

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

**"MANUAL DE NORMAS PARA LA REVISION DE  
PLANOS EN LA MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA"**

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERIA

POR

OSCAR ANTONIO GUERRA RECINOS  
AL CONFERIRSELE EL TITULO DE  
INGENIERO CIVIL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 1996

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

08  
T. (3795)  
e. 4

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la Ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de tesis titulado:

MANUAL DE NORMAS PARA LA REVISION DE

PLANOS EN LA MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Civil con fecha 27 de octubre de 1982.



Oscár Antonio Guerra Recinos

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

MIEMBROS DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ingeniero Julio Ismael González Podszueck
VOCAL 1o.	Ingeniero Miguel Angel Sánchez Guerra
VOCAL 2o.	Ingeniero Jack Douglas Ibarra Solórzano
VOCAL 3o.	Ingeniero Juan Adolfo Echeverría Méndez
VOCAL 4o.	Bachiller Fernando Waldemar de León Contreras
VOCAL 5o.	Bachiller Pedro Ignacio Escalante Pastor
SECRETARIO	Ingeniero Francisco Javier González López

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN

GENERAL PRIVADO

DECANO	Ingeniero Raúl Molina Mejía
EXAMINADOR	Ingeniero Florentín Alvarado Paredes
EXAMINADOR	Ingeniero Antonio Cabrera Valverde
EXAMINADOR	Ingeniero Roberto Antonio Obiols Gómez
SECRETARIO	Ingeniero Carlos Cabrera García

Guatemala de la Asunción,  
29 agosto de 1996

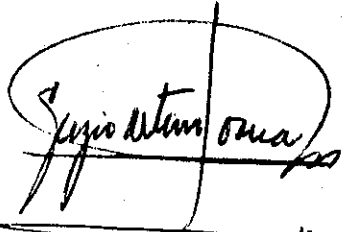
SEÑOR JEFE DEL AREA DE CONSTRUCCIONES  
CIVILES, FACULTAD DE INGENIERIA  
INGENIERO AMANDO VIDES  
PRESENTE.

SEÑOR INGENIERO :

Atentamente me dirijo a usted, para hacer de su conocimiento que atendiendo a las instrucciones contenidas en el reglamento para la elaboración de tesis, procedí a revisar el trabajo elaborado por el estudiante OSCAR ANTONIO GUERRA RECINOS, cuyo título es: "MANUAL DE NORMAS PARA LA REVISION DE PLANOS EN LA MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA"; cumpliendo con el requisito previo a optar al título de Ingeniero Civil en el grado de Licenciado.

No está demás indicar la importancia de esta investigación, en vista de que se sugiere normas técnicas adecuadas para poder comenzar técnicamente la revisión de los planos que se presentarán a la Municipalidad de Guatemala, para la extensión de licencia de construcción.

Sin otro particular le saluda, deferentemente,



A handwritten signature in black ink, enclosed within a hand-drawn oval. The signature is cursive and appears to read 'Sergio Arturo Loarca Mozarique'. Below the signature, there is a horizontal line with a small 'H' or similar mark at the right end.

Sergio Arturo Loarca Mozarique  
INGENIERO CIVIL  
COLEGIADO 1496

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería  
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,  
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica  
y Regional de Post-grado de Ingeniería  
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12  
Guatemala, Centroamérica

Guatemala,  
06 de septiembre de 1,996

Ingeniero  
Jack Douglas Ibarra Solórzano  
Director de la Escuela de  
Ingeniería Civil  
Facultad de Ingeniería USAC

Estimado Ingeniero

Tengo el agrado de informarle que he revisado el trabajo de tesis titulado "MANUAL DE NORMAS PARA PARA LA REVISION DE PLANOS EN LA MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA" del estudiante Oscar Antonio Guerra Recinos. Considero que el trabajo mencionado se ha desarrollado satisfactoriamente y cumple los objetivos que motivaron la selección de dicho tema, por lo que por este medio hago de su conocimiento que apruebo el trabajo realizado.

Sin otro particular quedo de usted deferente servidor.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. E. Rene Gonzalez C.  
Coordinador del Area de Topografía.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



**FACULTAD DE INGENIERIA**

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería  
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,  
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica  
y Regional de Post-grado de Ingeniería  
Sanitaria.

Cludad Universitaria, zona 12  
Guatemala, Centroamérica

El Director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen del Asesor Ing. Sergio Arturo Loarca M. y Cordinador del Area de Topografía Ing. E. René González C., el trabajo de tesis del estudiante Oscar Antonio Guerra Recinos, titulado "MANUAL DE NORMAS PARA LA REVISION DE PLANOS EN LA MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA", da por este medio su aprobación a dicha tesis.

  
Ing. ~~Jack Douglas Ibarra Solórzano~~



Guatemala, septiembre 1, 1996.

JDIS/isa.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



**FACULTAD DE INGENIERIA**

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería  
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,  
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica  
y Regional de Post-grado de Ingeniería  
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12  
Guatemala, Centroamérica

El Decano de la Facultad de Ingeniería, luego de conocer la autorización por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, Ing. Jack Douglas Ibarra Solórzano, al trabajo de tesis MANUAL DE NORMAS PARA LA REVISION DE PLANOS DE LA MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA, del estudiante Oscar Antonio Guerra Recinos, a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE:

Ing. Julio Ismael González Podszueck

DECANO



Guatemala, septiembre de 1,996

/isa.

### **AGRADECIMIENTO ESPECIAL**

Deseo agradecer al Ing. Sergio Loarca M., por la asesoría del presente trabajo de tesis.

### **RECONOCIMIENTO**

A todas las personas que de una u otra forma colaboraron para que el presente trabajo se llevara a cabo, en especial al Señor Salvador Díaz, por su valioso aporte de conocimientos y a la Señora Amparo de Vásquez por su dedicación.



**ACTO QUE DEDICO A:**

**DIOS NUESTRO CREADOR**      Por su iluminación

**MIS PADRES**                      HUBERTO GUERRA RECINOS (Q.E.P.D.)  
   VIRGINIA RECINOS V. DE GUERRA  
   Con respeto y agradecimiento

**MIS HERMANAS**                      ANA DOLORES  
   IRMA JULIETA

**TODOS MIS FAMILIARES**

**LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE  
GUATEMALA**

# INDICE GENERAL

	PAGINA
<b>CAPITULO I</b>	
INTRODUCCION	1
1.1 Objetivos y alcances	1
1.2 Causas que motivaron esta investigación	1
<b>CAPITULO II</b>	
ANALISIS DEL PROCEDIMIENTO DE REVISION ACTUAL	3
2.1 Consideraciones sobre las normas urbanísticas del Reglamento actual	3
2.2 Carencia de normas constructivas del Reglamento actual	4
2.3 Propuesta de normas constructivas y actualización de normas arquitectónicas	4
<b>CAPITULO III</b>	
ALINEACION Y RETIROS	6
3.1 Procedimiento actual	6
3.2 Sugerencias para un nuevo procedimiento	9
3.3 Utilidad técnica de esta información en otros campos	11
<b>CAPITULO IV</b>	
REVISION ESTRUCTURAL	12
4.1 Plano de nivelación	12
4.2 Tipificación estructural de las edificaciones	12
4.2.1 Edificaciones de mixto-techo liviano	12
4.2.2 Edificaciones de mixto-losa	12
4.2.3 Edificaciones de madera-techo-liviano	13
4.2.4 Edificaciones con estructura metálica	13
4.2.5 Edificaciones prefabricadas	13
4.2.6 Edificaciones estructurales	14
4.2.7 Edificaciones combinadas	14

4.3	Edificaciones de mixto-techo liviano	14
4.3.1	Tipos de cimentación	14
4.3.2	Columnas	16
4.3.3	Muros	18
4.3.4	Techos	21
4.4	Edificaciones de mixto-losa	25
4.4.1	Tipos de cimentación	25
4.4.2	Columnas	28
4.4.3	Muros	30
4.4.4	Techos	30
4.5	Edificaciones de madera-techo liviano	32
4.5.1	Tipos de cimentación	33
4.5.2	Columnas	34
4.5.3	Muros	34
4.5.4	Techos	35
4.6	Edificaciones con estructura metálica	35
4.6.1	Tipos de cimentación	35
4.6.2	Marcos de acero	36
4.6.3	Muros	41
4.6.4	Techos	42
4.7	Edificaciones prefabricadas	42
4.7.1	Tipos de cimentación	42
4.7.2	Muros	43
4.7.3	Techos	43
4.8	Edificaciones estructurales	44
4.8.1	Análisis de suelos	44
4.8.2	Cimentación	44
4.8.3	Columnas	45
4.8.4	Vigas	46
4.8.5	Losas	47
4.9	Edificaciones combinadas	48
4.9.1	Tipos	48
4.10	Complementos estructurales	48
4.10.1	Gradas	48
4.10.2	Muros de Retención	48
4.10.3	Ménsulas	49
4.10.4	Rampas	49
4.10.5	Cenefas	49
4.10.6	Voladizos	49

## CAPITULO V

REVISION ARQUITECTONICA	50
5.1 Revisión de papelería, planos de ubicación y localización y planos del proyecto	50
5.2 Revisión Urbanística	57
5.2.1 Uso permisible según zonificación	57
Clasificación según uso:	
- Privado:	
Vivienda unifamiliar	
Vivienda multifamiliar	
Vivienda en condominio	
- Público:	
Comercio-oficina	
Bodegas	
Industrias	
Centros educativos	
Centros religiosos	
Centros deportivos	
Espectáculos	
Estacionamiento	
5.3 Indices de Ocupación y Construcción en base a zonificación y uso del suelo	60
5.4 Alineación y retiros	64
5.5 Altura máxima de edificios	66
5.6 Revisión Arquitectónica	67
5.6.1 Planta de distribución o amueblada	68
5.6.2 Plantas acotadas	69
5.6.3 Dimensiones mínimas de ambientes según su uso	69
5.6.4 Patios mínimos	78
5.6.5 Ventilaciones e iluminaciones mínimas según uso de ambientes	79
5.6.6 Fachadas y cortes	80
5.6.7 Requerimientos mínimos para gradas, pasillos, marquesinas, rampas	80
5.7 Ampliaciones y cambios de proyectos de una edificación	82

5.8	Revisión de instalaciones	83
5.8.1	Instalaciones sanitarias	83
5.8.2	Instalaciones hidráulicas	86
5.8.3	Instalaciones eléctricas	87
5.8.4	Instalaciones mecánicas	88
5.9	Normas de seguridad para edificios públicos	89
	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>93</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>95</b>
	<b>APENDICE</b>	<b>96</b>

## LISTA DE ILUSTRACIONES

	FIGURA	PAGINA
1. Cimiento Corrido rectangular	4.1	15
2. Cimiento Corrido trapezoidal	4.2	15
3. Zapata de edificación de Mixto-Techo Liviano	4.3	16
4. Corte típico muro	4.4	19
5. Armadura o tijera	4.5	23
6. Joist	4.6	23
7. Detalle tendales	4.7	24
8. Canal simple	4.8	24
9. Canal doble	4.9	24
10. Cimiento corrido edificación Mixto-Losa	4.10	26
11. Cimiento en forma de T invertida	4.11	26
12. Detalle pilote	4.12	27
13. Detalle zapata edificación madera techo liviano	4.13	33
14. Detalle muro madera	4.14	34
15. Detalle zapata para edificación con estructura metálica	4.15	36
16. Detalle marco rígido	4.16	37
17. Secciones para columnas metálicas	4.17	38
18. Secciones para miembros a compresión	4.18	38
19. Detalle unión viga-columna de un marco de acero	4.19	40
20. Detalle unión viga-viga de un marco de acero	4.20	41

## T A B L A S

21.	Tipos de columnas para reforzar muros de una estructura de mixto-techo liviano	4.1	17
22.	Elementos que pueden integrar un muro de mampostería	4.2	17
23.	Columnas para reforzar muros de una edificación	4.3	18
24.	Separación máxima de columnas de una edificación de mixto-techo liviano	4.4	18
25.	Planilla de soleras de un muro de mampostería	4.5	20
26.	Zapatatas que refuerzan una construcción mixto-losa	4.6	26
27.	Columnas que refuerzan una edificación mixto-losa de un nivel	4.7	29
28.	Columnas que refuerzan una edificación mixto-losa de dos niveles	4.8	29
29.	Tipo de cubierta para una edificación madera techo-liviano	4.9	35
30.	Dimensiones mínimas de ambientes según uso	5.1	69
31.	Dimensiones mínimas de ambientes para vivienda inicial	5.2	70
32.	Dimensiones mínimas para vivienda completa	5.3	71
33.	Dimensiones mínimas de ambientes para vivienda completa	5.4	71
34.	Dimensiones mínimas de ambientes para pensionados	5.5	72
35.	Dimensiones mínimas de ambientes para comercios (3 locales)	5.6	73
36.	Dimensiones mínimas de ambientes para comercios (2 locales)	5.7	73

37.	Dimensiones mínimas del predio para Centros Educativos	5.8	74
38.	Dimensiones mínimas del predio para Centros Educativos	5.9	75
39.	Superficie total de aula por nivel educativo	5.10	75
40.	Cantidad de artefactos sanitarios por nivel educativa	5.11	76
41.	Número máximo de niveles por nivel educativo	5.12	76
42.	Patios mínimos	5.13	78
43.	Tipos de tubería para instalación de drenajes	5.14	84
44.	Area máxima a drenar por bajada de agua	5.15	85
45.	Diámetro mínimo tubería por artefacto	5.16	85
46.	Tipo de tubería para instalaciones hidráulicas	5.17	87



## LISTA DE SIMBOLOS

$d_b$	=	Diámetro de una varilla de refuerzo
$F'_c$	=	Resistencia a la compresión del concreto
$F_y$	=	Resistencia a la fluencia del refuerzo
$L_d$	=	Longitud de desarrollo del refuerzo
$\rho_b$	=	Relación del acero del refuerzo que produce la condición de falla balanceada
$\rho_{max}$	=	Porcentaje máximo del área de acero
$\rho_{min}$	=	Porcentaje mínimo del área de acero

## GLOSARIO

**ALMA** (de un perfil de acero): Es la porción central de un perfil de acero WQ'M.

**CALIDAD DEL CONCRETO:** Resistencia a la compresión del concreto.

**CALIDAD DEL REFUERZO:** Resistencia a la fluencia del refuerzo.

**CONFINAMIENTO:** Refuerzo colocado arriba y abajo de la intersección entre una viga y una columna en forma de espiral o anillos.

**CONTRAVENTEO:** Refuerzo entre marcos rígidos para resistir cargas de viento.

**FLANGE:** Es la porción perpendicular al alma de un perfil de acero, también llamado patín.

**GABARITO:** Es el perfil límite, hasta el cual es permitido construir en el espacio aéreo.

**GALIBO:** Es la distancia que hay entre dos fachadas de edificaciones frontales.

**MAMPOSTERIA:** Material que integra un muro, puede ser de block o ladrillo.

**OCHAVO:** Es la línea a 45 grados o línea curva que une dos líneas de fachada.

**USO DEL SUELO:** Es la manera en que es ocupada la tierra por las construcciones según su uso.

**ZONIFICACION:** Es el uso predominante más conveniente de los terrenos y su compatibilidad con otros usos del suelo.

## INTRODUCCION

La idea de realizar el presente trabajo de tesis surgió de la inquietud de ver que el Reglamento de Construcción, que es el instrumento legal con que cuenta la Municipalidad de Guatemala para normar las actividades de construcción de edificaciones en el perímetro de la ciudad capital actualmente, presenta algunas deficiencias para abarcar la totalidad de los aspectos a normar en los proyectos de construcción.

El contenido de este trabajo se considera será de utilidad tanto para los profesionales del ramo, que pretendan planificar construcciones de edificaciones, como para profesionales que realicen la labor de revisión de los proyectos en la Municipalidad citadina.

Con este fin, se desarrollan tópicos tales como la revisión estructural de los proyectos, aspectos urbanísticos; tales como alineaciones y retiros, revisión arquitectónica y normas de seguridad para edificios de uso público; llegando a la conclusión de que es necesario implementar normas para tener una guía y una reglamentación más completa sobre la cual encaminarse en el desarrollo y la revisión de los proyectos de construcción.

De ahí nació la necesidad de plantear algunas recomendaciones, tales como la creación de normas para complementar la revisión estructural, ampliar aspectos arquitectónicos y plantear normas de seguridad para edificios de uso público.

# CAPITULO I

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

### 1.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

Actualmente se carece en la Municipalidad de Guatemala, específicamente en el Departamento de Levantamiento y Control del Desarrollo Urbano, en la Sección de Revisión de Planos, de normas de revisión, que uniformicen criterios con respecto a los aspectos estructurales y arquitectónicos de los proyectos de construcción. En tal sentido, se hace necesario el establecimiento de normas que ayuden a analizar los diversos proyectos de construcción que son presentados a la Municipalidad de Guatemala.

Son varios los objetivos que se persiguen con el desarrollo del presente trabajo; los cuales pueden enumerarse por su importancia, de la manera siguiente:

- a. Establecimiento de normas estructurales y análisis de las normas arquitectónicas del Reglamento de Construcción actual.
- b. Hacer un estudio del procedimiento de revisión actual, el cual se realiza sin la ayuda de un análisis y estudio de los proyectos de construcción.
- c. Proponer un nuevo procedimiento para la realización de las alineaciones de las construcciones, ya que actualmente no existe un criterio uniforme basado en un estudio al respecto.
- d. Actualización de algunas normas arquitectónicas del reglamento de construcción vigente, las cuales ya no son funcionales para las actuales circunstancias.

Básicamente se considera que los cuatro objetivos planteados, son los que motivaron la realización del presente trabajo.

### 1.2 CAUSAS QUE MOTIVARON LA INVESTIGACION

Entre las causas que motivaron esta investigación se menciona a continuación las más importantes:

- a. Como se indicó con anterioridad, actualmente se carece de una normalización en el proceso de revisión de planos de construcción por parte de la Municipalidad de Guatemala,

que es la autoridad encargada de velar por el cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento y demás leyes relacionadas con la actividad de la construcción. Asimismo, en el pensum de estudios de la Escuela de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, no existe actualmente ninguna asignatura que tenga contemplado lo relacionado con los aspectos técnicos del trámite de la licencia de construcción.

- b. El Reglamento no contempla normas estructurales, preventivas y de seguridad que permitan tener una base de apoyo o una guía para un análisis estructural adecuado.
- c. Se puede mencionar también la desactualización de muchas normas del Reglamento vigente, lo cual se tratará en otro capítulo.

## CAPITULO II

### ANALISIS DEL PROCEDIMIENTO DE REVISION ACTUAL

#### 2.1 CONSIDERACIONES SOBRE LAS NORMAS URBANISTICAS DEL REGLAMENTO

Haciendo un análisis del Reglamento de Construcción vigente, se puede determinar que existen una serie de disposiciones urbanísticas que permiten normar los diversos aspectos de toda edificación con respecto al desarrollo urbano de la ciudad capital, como las siguientes:

En primer lugar, las **alineaciones y rasantes**; comprendiéndose por **Alineación**: el plano vertical que se extiende indefinidamente hacia arriba y hacia abajo del terreno y que separa la propiedad privada de la propiedad o posesión municipal.

Se entiende por **Gabarito Permisible**, para los fines del Reglamento, el perfil límite en el espacio aéreo hasta el cual se permite construir; en otras palabras, el gabarito es la distancia entre líneas de fachadas opuestas, la cual se determinará, como se verá más adelante, de acuerdo a anchos de calles y a disposiciones de Aeronáutica Civil.

Se comprende por **Línea de Fachada**: la línea límite hasta la cual es permitido que se efectúe una construcción. Esta línea de fachada puede coincidir con el plano de la alineación; esto ocurre en aquellas zonas o sectores donde no existen áreas de retiro destinadas a jardines, estacionamiento de vehículos, áreas de carga y descarga, etc. Cuando existen áreas de retiro, la línea de fachada no coincide con el plano de alineación.

La **altura máxima** de los edificios es otro de los aspectos urbanísticos que contempla el Reglamento de Construcción. Esta altura máxima está determinada de acuerdo a varios factores, entre los que se pueden mencionar el ancho de la calle hacia la cual dá el edificio, de acuerdo a disposiciones limitativas de la Organización de Aviación Civil Internacional, en el cono de aproximación aéreo del Aeropuerto La Aurora, etc. En el capítulo V se entrará en mayores detalles al respecto de la altura máxima de una edificación.

El establecimiento de áreas en cuanto a su uso en áreas residenciales, industriales e institucionales, como una zonificación de la ciudad capital, es la clasificación de diversas áreas para usos determinados del suelo. Así, las áreas catalogadas como residenciales son aquellas

destinadas para uso de viviendas, clasificándose éstas en cuatro categorías diferentes, según el frente y el área mínima del solar. Las áreas catalogadas como industriales son aquellas que son destinadas para la localización de edificaciones en las cuales funcionen fábricas y empresas industriales de diversos tipos. Las áreas institucionalizadas son aquellas que están normadas para la ubicación de edificios destinados al funcionamiento o servicios de instituciones gubernamentales. Estas áreas se describen en el Reglamento como "Centro Cívico".

## **2.2 CARENCIA DE NORMAS CONSTRUCTIVAS DEL REGLAMENTO ACTUAL**

Las normas constructivas se refieren a normas estructurales.

El capítulo VI del título IV del Reglamento de Construcción dice que "para los efectos del diseño y construcción de estructuras e instalaciones de una edificación cualquiera y en tanto la Municipalidad emita sus propios códigos de la materia, la oficina aceptará las normas mínimas de diseño y construcción que apruebe el Consejo del Reglamento de Construcción".

Hasta la fecha no se cuenta con ningún conjunto de normas de diseño y construcción que permitan al revisor de planos tener un código en qué basarse. La revisión estructural actual entonces, se hace en forma un tanto empírica, que no permite tener criterios uniformes entre el revisor y el profesional (Ingeniero o Arquitecto) que presenta sus proyectos a la Municipalidad para su revisión y aprobación.

Además de carecer de normas estructurales, no se cuenta tampoco con normas sobre instalaciones, tanto sanitarias, de agua potable, eléctricas, como mecánicas. De ahí, que el objetivo fundamental de esta tesis sea la de proponer un manual de normas que regulen la revisión de planos para la ciudad, en la municipalidad de Guatemala.

## **2.3 PROPUESTA DE NORMAS CONSTRUCTIVAS Y ACTUALIZACION DE NORMAS ARQUITECTONICAS**

En el capítulo IV de este estudio se hace una propuesta de la forma en que deben presentarse los planos de estructuras. Se hace una clasificación de los diferentes tipos de edificaciones, para mayor comprensión y facilidad de revisión de los diferentes elementos estructurales que conforman un edificio.

Se tratarán estructuras de:

- Mixto-techo liviano
- Mixto-losa
- Madera
- Estructura metálica
- Prefabricadas
- Estructurales
- Combinadas

Para cada una de estas estructuras, se establecerán los diferentes elementos constructivos que las componen:

- Cimientos: Zapatas, cimientos corridos, pilotes, etc.
- Elementos portantes: muros, columnas, etc.
- Techos: lámina, losa, etc.
- Complementos estructurales: Gradadas, ménsulas, etc.



## CAPITULO III

### ALINEACION Y RETIROS

La Alineación Municipal se puede definir como: "La línea imaginaria que divide la propiedad privada y la propiedad pública o posesión municipal; su finalidad es la ordenación física de los espacios". Forma parte de un conjunto de disposiciones conocidas como Normas Limitativas (artículo 91 del Reglamento de Construcción), cuya finalidad es la regulación urbanística y arquitectónica en función de un desarrollo ordenado de la ciudad.

Con respecto a los Retiros, éstos se definen como "el área comprendida entre la línea de fachada y la línea que define la alineación municipal, entre las cuales se mencionan las áreas destinadas para jardín, áreas para parqueo, atrios de iglesias, etc."

#### 3.1 PROCEDIMIENTO ACTUAL:

El primer paso para solicitar licencia de construcción, excavación, remodelación, ampliación y reparación, lo constituye la presentación del Formulario UPU 101, ante la Sección de Información y Recepción, del Departamento de Control del Desarrollo Urbano; se revisa si cumple con los requisitos mínimos y se adjunta el respectivo recibo de pago por concepto de alineación.

Este derecho de alineación se cobra de la siguiente manera: De 1.00 a 10.00 metros de frente que tenga el solar, paga Q2.00 y de 10.00 metros en adelante se paga Q0.20 por metro lineal adicional de frente que tenga la propiedad. Ya revisado y registrados, son trasladados a la Sección de Alineación, la cual se encarga de fijar la alineación, línea de fachada, gabaritos permisibles, ochavos, retiros y en general, áreas de uso público.

Esta alineación se realizará de dos maneras:

##### 3.1.1 DE GABINETE

- Mediante planos actualizados de archivo de la Sección (cuadrícula catastral).
- Planos de lotificaciones aprobados por la Municipalidad no incluidos en los planos de la cuadrícula municipal.

### 3.1.2 DE CAMPO:

- Alineación conforme ancho de acera.
- Alineación conforme prolongación de bordillo.
- Alineación conforme rostros vecinos.
- Alineación conforme rostros opuestos fijos.
- Alineación conforme rostro de bordillo opuesto.
- Alineación conforme ancho de calle.
- Alineación conforme ancho a partir del eje.
- Alineación conforme ancho de línea férrea.
- Alineación conforme mojones.
- Alineación conforme proyectos municipales.

Las lotificaciones nuevas aprobadas por la Municipalidad de Guatemala a partir de 1960 hasta la fecha, son las que menos problemas presentan a la Sección de alineación, por razón de que todas están debidamente amojonadas y trazadas, en los planos de estas colonias ya están indicados los anchos de calles, aceras, ochavos y retiros, según la zona donde estén ubicadas.

Con respecto a los retiros, los hay de 3.00 metros y 5.00 metros, que son las únicas dimensiones exigidas por la Municipalidad de Guatemala, de acuerdo al sector donde se ubique el solar.

Con respecto a la alineación que se efectúa en campo, a continuación se describe brevemente cada uno de los tipos indicados con anterioridad.

#### - ALINEACION CONFORME ANCHO DE ACERA:

Si se observa que el bordillo fue hecho por la Municipalidad en el lugar a alinear, así como en las vecindades y cuadras aledañas, se procede a dar un ancho de acera.

#### - ALINEACION CONFORME PROLONGACION DE BORDILLO:

Cuando el bordillo no pasa frente a la propiedad, se prolonga el ancho del mismo desde donde éste se corta, para poder alinear la propiedad.

#### - ALINEACION CONFORME ROSTROS VECINOS:

Cuando dos rostros de las propiedades vecinas están perfectamente alineadas, la fachada debe continuar los rostros de las vecindades.

- **ALINEACION CONFORME ROSTROS OPUESTOS FIJOS:**

Estos pueden ser fachadas, verjas o cercos, los cuales, si se encuentran perfectamente alineados, se establece un ancho de calle y se deja como referencia el número de la casa a partir de la cual se fijó el ancho.

- **ALINEACION CONFORME ROSTRO DE BORDILLO OPUESTO:**

Cuando sólo existe el rostro del bordillo opuesto, se toma éste como referencia para fijar la alineación correspondiente.

- **ALINEACION CONFORME ANCHO DE CALLE:**

Los anchos de calle se medirán desde el rostro de la propiedad hasta el rostro opuesto; estos anchos son variables.

- **ALINEACION CONFORME ANCHO A PARTIR DEL EJE:**

En una calle se tomará como referencia el centro de la calle; y, en un boulevard se tomará como referencia el centro del arriate central; en ambos se mide y se dá el ancho necesario hasta el rostro de la construcción.

- **ALINEACION CONFORME ANCHO DE LINEA FERREA:**

Se toma como guía el eje central de la línea férrea y se marca el ancho conforme el derecho de vía de FEGUA (Ferrocarriles de Guatemala), hasta el rostro de la construcción.

- **ALINEACION CONFORME MOJONES:**

En este caso, sólo se rectifica la alineación y el retiro, si se exigiere este último. Este caso sólo se presenta en las lotificaciones aprobadas por la Municipalidad de Guatemala, el BANVI y CRN (Comité de Reconstrucción Nacional), debido a que éstas fueron trazadas y amojonadas debidamente.

- **ALINEACION CONFORME PROYECTOS MUNICIPALES:**

Existen diversos proyectos municipales como ampliaciones, continuación de vías o creación de nuevas vías, los cuales son planificados por el área de Planes de la Dirección de Planificación de la Municipalidad, de acuerdo a las necesidades viales de la ciudad; entre los cuales se pueden mencionar: Carretera Roosevelt, Avenida Aguilar Batres, Boulevard José Milla y Vidaurre, Boulevard Liberación, etc.

Esto es en resumen, el procedimiento que se sigue actualmente para efectuar y marcar las alineaciones de los inmuebles en donde se pretende llevar a cabo la ejecución de algún proyecto de construcción, excavación, remodelación, ampliación o reparación.

### 3.2 SUGERENCIAS PARA UN NUEVO PROCEDIMIENTO:

Para los procedimientos de alineación desarrollados por la Sección de Alineación descritos, en el inciso anterior, no existe una normativa que regule el desarrollo de los procedimientos a seguir por dicha Sección, sino que únicamente se basan en disposiciones que no le dan ningún fundamento y que vaya acorde al desarrollo urbano de la ciudad. Es por ello que es importante establecer una regulación del establecimiento de líneas de fachada, gabaritos, galibos, ochavos, áreas de retiro, etc. para coadyuvar al desarrollo integrado y ordenado del área urbana de la ciudad capital.

En concreto, se podría hacer algunas propuestas para modificar algunas normas ya establecidas o proponer algunas otras no existentes, tal es el caso de los siguientes artículos:

#### a) ARTICULO 95 DEL REGLAMENTO:

En este artículo se indica que el retiro es un área obligatoria para determinados sectores y se hace mención a algunos tipos de uso de retiro, no especifica las dimensiones que tendrán éstos según uso

PROPUESTA: Residencial: Establecer retiros de 3.00 mts. para lotes con frentes mínimos de 8.00 mts. y 160 M2 de área. Establecer retiros de 5.00 mts. para lotes con frente mínimo de 12.00 mts. o más y área mínima de 250.00 M2. o más; pudiéndose techar como máximo el 50% del frente del solar para uso de carport únicamente.

Area Industrial: Area total pavimentada, cubierta 50% para uso de carga y descarga.

Area Comercial: 50% como jardín y el resto área pavimentada, para uso de carga y descarga.

Vías con futura ampliación: Sólo se podrían utilizar como jardín y parqueo particular o para área de carga y descarga, sin cubierta de ninguna naturaleza.

b) ARTICULO 99 DEL REGLAMENTO:

En este artículo no se permiten salientes mayores de 10 cms. de la línea de fachada; permitiéndose una marquesina por edificación y con ancho de 0.50 mts. menos que el ancho de la acera y con una altura no menor de 3.00 mts. sobre el nivel de la acera.

PROPUESTA: Que se permitan salientes mayores de 10 cms. para el caso de sillares, pestañas, cenefas. Para sillares de 15 cms.; y para cenefas 30 cms.; y que se permita construir una marquesina por cada nivel de la edificación.

c) ARTICULO 100 DEL REGLAMENTO:

No se permite en ningún caso la construcción de balcones o cualquier otro tipo de salientes para el acceso de personas fuera de la alineación municipal.

PROPUESTA: Que se autorice la construcción de balcones con un ancho máximo de 1.00 mts. por el ancho de la puerta de acceso al balcón en aquellos sectores en donde el ancho mínimo de la acera sea de 1.50 mts. y una altura mínima de 3.00 mts. sobre el nivel de la acera, no se permita usar más del 50% del frente del inmueble.

d) ARTICULO 101 DEL REGLAMENTO:

Según este artículo, se deben construir ochavos en edificaciones de esquina, los que no podrán ser menores de 3.00 mts. de radio y no se permitirá el acceso de vehículos en los mismos, ni otros accesos, cualesquiera que sean.

PROPUESTA: Que se permitan accesos peatonales en los ochavos mayores de 3.00 mts; ya que éstos no afectarían el libre tránsito de personas por las aceras, por proveer éstos suficiente visibilidad.

e) ARTICULOS NO CONTEMPLADOS POR EL REGLAMENTO:

El Reglamento no contempla ningún artículo sobre Jardín Compensado, el cual consiste en permitir construir dentro del área de jardín obligatorio. Esto sólo sería válido para uso de vivienda.

PROPUESTA: Que se permita construir dentro del área de jardín obligatorio; siempre y cuando, el área a construir dentro del mismo se compense con un área igual de jardín en otra área del frente de la vivienda.

### 3.3 UTILIDAD TECNICA DE ESTA INFORMACION EN OTROS CAMPOS

En el desarrollo de proyectos de nuevas vías en la ciudad de Guatemala por parte de la Municipalidad, la información que pueda obtenerse de la alineación es importante para determinar el ancho del derecho de vía, gálibos y gabaritos.

Cuando se proyecte la construcción de obras por parte de personas particulares, es importante tomar en consideración la alineación municipal como punto de partida en el diseño arquitectónico.

En el Plan Regulador del Desarrollo Metropolitano, los conceptos contenidos en la alineación municipal son importantes de tomar en consideración para crear un desarrollo regulado de la metrópoli capitalina.

En el desarrollo de proyectos de lotificaciones, es importante considerar las áreas de retiro para fines de jardinería, de acuerdo a la zonificación de la ciudad; dichas áreas podrán ser las generadas por retiros de 3.00 mts. o de 5.00 mts.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

## CAPITULO IV

### REVISION ESTRUCTURAL

#### 4.1 PLANO DE NIVELACION

El plano de Nivelación es aquel en el cual aparecen dibujadas las curvas de nivel de un terreno. Las curvas de nivel son las que indican las alturas o depresiones, con respecto a un nivel determinado, de los diferentes puntos de un terreno.

Desde el punto de vista de la revisión estructural de los planos, la importancia de este plano de nivelación estriba en que muchos de los terrenos en los cuales se va a realizar una construcción presentan diferencias de nivel de consideración.

Este plano de nivelación es útil para determinar:

- a) Cuándo es necesario colocar muros de retención.
- b) Las diferentes alturas de los elementos que soportan una estructura (columnas, muros, etc.).
- c) Las diferentes esbelteces de las columnas de una estructura.

Cuando se pida la presentación de un plano de curvas de nivel, éste debe marcar las curvas de nivel a cada metro.

#### 4.2 TIPIFICACION ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES:

##### 4.2.1 Edificaciones de Mixto Techo-Liviano:

Se entiende por edificaciones de Mixto-Techo-Liviano a aquellas estructuras que se componen de muros de mixto (ladrillo o block) y techo de madera y lámina de zinc o de asbesto-cemento.

Estas edificaciones sólo pueden ser de un nivel.

##### 4.2.2 Edificaciones de Mixto-Losa

Las edificaciones de Mixto-Losa comprenden a aquellas estructuras que se integran con muros de mixto (ladrillo o block) cuyo techo es de losa, las cuales pueden ser de:

- Concreto reforzado
- Prefabricadas
- Estructura metálica-concreto reforzado, etc. recomendables hasta tres niveles.

#### 4.2.3 Edificaciones de Madera-Techo Liviano

Estos tipos de edificaciones se podrían definir como aquéllas cuyos elementos básicos, los elementos portantes de la estructura, son de madera (columnas, muros) y cuyo techo está compuesto por soportes de madera (tijeras, tendales) y cubierta de lámina de zinc o asbesto cemento.

Estructuras de este tipo son de un nivel.

#### 4.2.4 Edificaciones con estructura metálica:

Se comprenderá aquí por Estructura Metálica a aquella que esté compuesta por marcos de metal:

- Columnas de metal
- Vigas de metal

y cuyos muros no son de carga. Estos muros usualmente son de mampostería reforzada o de elementos de metal.

Estructuras como éstas están destinadas únicamente para un nivel.

#### 4.2.5 Edificaciones prefabricadas:

Son estructuras prefabricadas las que se integran a base de elementos que no son elaboradas en obra; es decir, que se hacen en fábrica y después son transportados a la obra. Estos elementos prefabricados pueden ser de diversos materiales:

- Concreto reforzado
- Concreto pretensado
- Concreto postensado
- Madera
- Metal, etc.

Y además, son elaborados para desempeñar diversas funciones estructurales:

- Cimentaciones
- Muros de carga



- Techos
- Muros de retención, etc.

#### **4.2.6 Edificaciones Estructurales:**

Se refiere a edificaciones formadas a base de marcos estructurales de concreto reforzado. Estas edificaciones pueden ser desde uno hasta varios niveles.

#### **4.2.7 Edificaciones Combinadas:**

Se puede decir que se trata de aquéllas en donde se combinen elementos estructurales de algunos de los tipos descritos con anterioridad; por ejemplo, construcciones en donde hayan elementos de mixto-techo, losa y techo liviano.

### **4.3 EDIFICACIONES MIXTO-TECHO LAMINA**

#### **4.3.1 Tipos de cimentación:**

- Cimiento corrido

Este tipo de cimiento se utiliza bajo todos los muros de carga y es continuo a lo largo de los muros que soporta.

Quando se presenten planos de una edificación con este tipo de cimiento, se deberá chequear que aparezca la siguiente información:

- a) Planta de cimentación: (escala 1:100, 1:75, 1:50), en donde el cimiento corrido esté dibujado bajo todos los muros de carga;
- b) Un corte perpendicular al sentido del cimiento (escala 1:20 ó 1:25).
- c) Indicar diámetro, separación del refuerzo, material y recubrimientos.
- d) Indicar ancho y peralte del cimiento.
- e) Este tipo de cimiento debe ser continuo para proveer suficiente amarre a la estructura.
- f) Profundidad de la cimentación.

Tipos de cimiento corrido más usuales para edificaciones mixto-techo liviano:

a) Rectangular

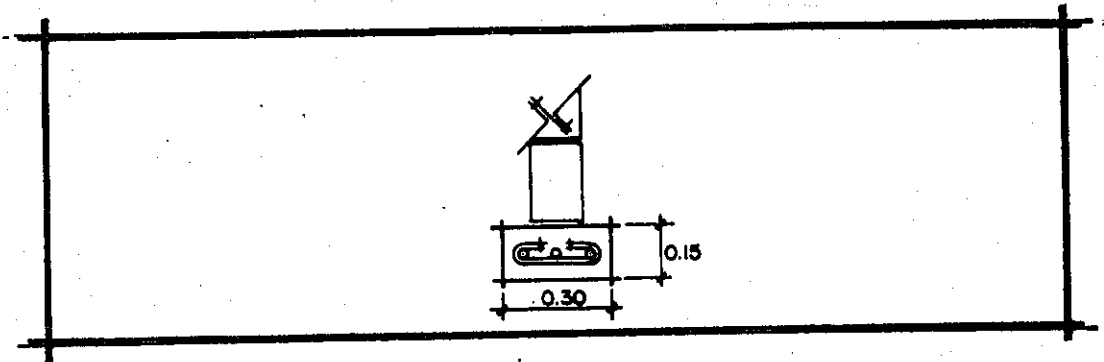


Fig. 4.1

- Recubrimiento mínimo refuerzo = 5 cms.
- Refuerzo mínimo:
  - Transversal: No. 3 a 30 cms.  
No. 2 6 a 20 cms.
  - Longitudinal: 2 No. 3
- Material: concreto reforzado
- Profundidad mínima: 50 cms.

b) Trapezoidal: (recomendable para techo de canaleta)

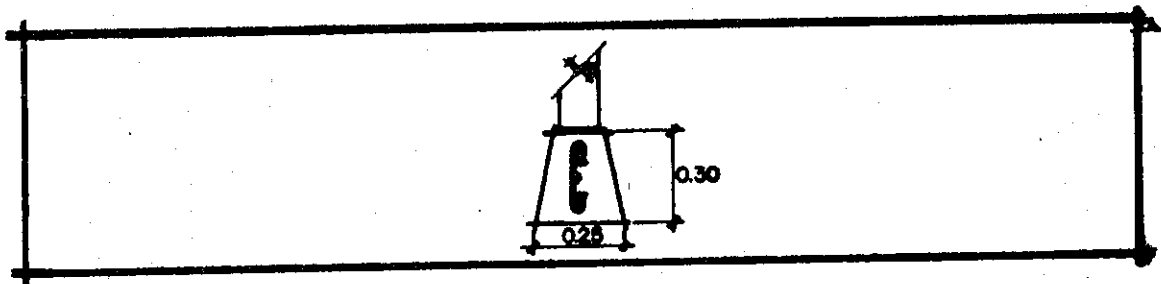


Fig. 4.2

- Refuerzo Mínimo: 2 No. 3, con est. No. 2 a 25 cms.
- Profundidad mínima: 30 cms.

### Zapatas:

Son elementos estructurales destinados a soportar columnas que producen cargas concentradas.

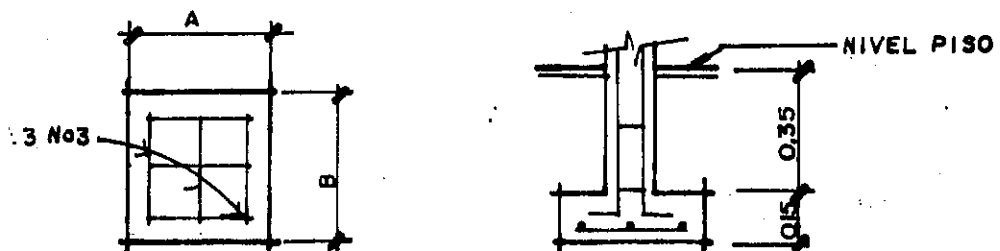
Para estructuras de mixto-techo liviano no son necesarias las zapatas bajo los muros de carga, a menos que se tengan columnas que produzcan cargas concentradas al estar soportando vigas.

Las dimensiones y profundidad de las mismas estarán determinadas por los cálculos respectivos.

### Combinaciones de los tipos anteriores:

Se pueden presentar combinaciones de zapatas con cimiento corrido; en este caso, el cimiento corrido podrá aceptarse con las dimensiones y refuerzo mínimo establecido anteriormente.

### Dimensiones y refuerzo aceptable para zapatas:



$a = b = 40$  cms.  
espesor = 15 cms.  
refuerzo = 3 No. 3 cada sentido.  
escala: 1:20 ó 1:25  
profundidad mínima de la zapatas = 50 cms.











Estas deben aparecer en la planta de cimentación junto con el cimiento corrido y las columnas que soportará.

### 4.3.2 Columnas:

Los muros de mixto; ya sean éstos de block o de ladrillo, deberán ser reforzados con columnas de concreto reforzado y con soleras también de concreto reforzado.

Para edificaciones de mixto-techo liviano y para las de mixto-losa de un sólo nivel, se podrán aceptar las siguientes indicaciones:

**TABLA 4.1**  
**TIPOS DE COLUMNAS PARA REFORZAR MUROS DE**  
**UNA ESTRUCTURA DE MIXTO-TECHO LIVIANO**

TIPO	MURO QUE REFUERZA	DIMENSIONES MINIMAS	REFUERZO MINIMO	ESTRIBO
	BLOCK 0.15X 0.20X 0.40	0.15X 0.15 m.	4 No.3	No.2 @ 20 cm.
	BLOCK 0.20X 0.20X 0.40	0.20X 0.20 m.	4 No.3	
	LADRILLO 0.06X 0.11X 0.23	0.11X 0.11 m.	4 No.3	
	LADRILLO 0.065X 0.14X 0.23	0.14X 0.14 m.	4 No.3	
	LADRILLO TUBULAR LIMPIO	---	3 No.3	No.2 @ 3 hiladas
	LADRILLO TUBULAR LIMPIO	---	4 No.3	No.2 @ 3 hiladas
	LADRILLO TUBULAR LIMPIO	---	1 No.3	---
	BLOCK 0.15X 0.20X 0.40 BLOCK 0.20X 0.20X 0.40	0.10X 0.15 m. 0.10X 0.20 m.	2 No.3 2 No.3	No.2 @ 0.20 No.2 @ 0.20
	LADRILLO 0.11X 0.23 X 0.065	0.11X 0.11 m.	2 No.3	
	LADRILLO 0.14x 0.23 x 0.065	0.10 X 0.14 m.	2 No.3	

**TABLA 4.2**  
**ELEMENTOS QUE PUEDEN INTEGRAR UN**  
**MURO DE MAMPOSTERIA**

TIPO	MATERIAL	DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS (CMS)
1	Block	10 X 20 X 40
2	Block	14 X 19 X 39
3	Block	15 X 20 X 40
4	Block	20 X 20 X 40
5	Ladrillo	11 X 6.5 X 23
6	Ladrillo	14 X 6.5 X 23
7	Ladrillo	14 X 6.5 X 29

- a) Dimensiones mínimas:  
 - Columnas principales:  
 Espesor del Muro X espesor Muro  
 - Columnas secundarias (mochetas o costillas)  
 Espesor del muro X 10 cms.
- b) Se exigirá la colocación de columnas principales en la intersección de dos muros.

Las columnas secundarias se ubicarán entre las columnas principales.

**TABLA 4.3**

TIPO DE COLUMNA	REFUERZO	ESTRIBOS	ESLABONES
Principal	4 No. 3	No.2 a 20 cms.	--
Intermedia	2 No. 3	---	No. 2 a 20 cms.

- c) Recubrimiento mínimo: 2.5 cms (1)  
 d) Material: concreto reforzado

Se aceptarán como separaciones máximas para columnas en una edificación de este tipo, las especificadas en el siguiente cuadro:

**TABLA 4.4**

COLUMNA	SEPARACION (mts.)
A	5.00
B	2.50
C	0.80

A = Columnas principales  
 B = Columnas Intermedias (mochetas o costillas)  
 C = Pines

#### 4.3.3 Muros:

Los muros, tanto de ladrillo de barro cocido como de block, desempeñan la función de soportar las cargas transmitidas por el techo de una estructura (cargas verticales), así como las fuerzas sísmicas, de viento, etc., debiendo reforzarse convenientemente por medio de

columnas y soleras de amarre de concreto reforzado.

Los muros de manpostería de una edificación de mixto-techo liviano de acuerdo a su función estructural, se pueden dividir en dos clases:

- a) **Muros de carga:** Son aquellos que están destinados a soportar cargas tanto verticales como de sismo. Estos muros son los que soportan las cargas transmitidas por el techo.
- b) **Muros sin carga:** Estos son también conocidos como tabiques y se usan únicamente como material de relleno; es decir, que no están sometidos a la acción de cargas transmitidas por los techos de la estructura. Los muros colindantes sin carga se incluyen también dentro de este tipo de muros.

En la revisión de planos de estructuras deberá chequearse que aparezca la siguiente información con respecto a los muros de una estructura:

- Debe presentar como mínimo un corte transversal del muro como se detalla a continuación (escala 1:20 ó 1:25).

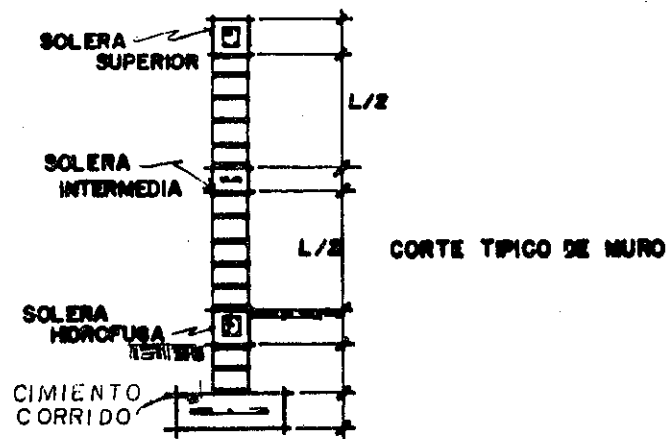


Fig. 44

- Indicación del tipo de material a usarse: Block o ladrillo y las dimensiones de cada uno de estos elementos.
- Debe acotarse en el corte típico de muro, las separaciones y las dimensiones de las soleras de amarre.

- Presentación en planilla de los diversos tipos de soleras de amarre indicando el refuerzo de cada una de ellas y las dimensiones de las mismas.
- En la planta de techos se deberá chequear que se aseguren los muros que no cargan para diferenciarlos de los muros de carga.
- Cuando se usen muros de diferentes espesores y diferente tipo de material, chequear que se use un símbolo para distinguirlos e identificarlos de los diversos tipos de muros con sus respectivos símbolos.

**Planilla de soleras de amarre de un muro de Mampostería:**

En la planilla que se detalla a continuación se dan los refuerzos mínimos para soleras que refuerzan paredes de mampostería.

**TABLA 4.5**

SOLERA	DIMENSIONES	REFUERZO	ESTRIBOS	ESLABONES
Humedad	0.15 X E.M.	4 No. 3	No. 2@ 0.20	
Intermedia	0.10 X E.M.	2 No. 3		No. 2@ 0.20
Superior	0.15 X E.M.	4 No. 3	No. 2@ 0.20	

E.M. = Espesor Muro

Nota: Los extremos de los estribos se deberán doblar a 135 grados; cuando se use ladrillo limpio se podrá sustituir la solera intermedia por seis varillas No. 2 colocadas de dos en dos, a lo largo del muro.

**Muros exteriores sin carga:**

Los muros exteriores sin carga pueden desempeñar diversas funciones como muros colindantes, verjas, etc.

Estos deben ser reforzados convenientemente con soleras.

Se aceptarán como mínimas las condiciones siguientes para esta clase de muros:

Cimiento corrido = 15X25 cms.; refuerzo 2 No. 3;  
 esl. No. 2 a cada 30 cms.  
 Espesor muro = 10 cms.  
 Separación máxima entre columnas = 2.5 mts.

Solera superior = (usar siempre) refuerzo 2 No. 3 y eslabones No. 2 a cada 20 cms.  
Profundidad = 40 cms.

#### 4.3.4 Techos:

El techo de una estructura de mixto-techo liviano, como su nombre lo indica, es la cubierta de la estructura y su función es la de dar protección a los habitantes de la edificación de la acción de los elementos naturales.

Este tipo de techo se compone de varios elementos, entre los que se pueden mencionar:

- a) Elementos en el sentido de las aguas y que son los elementos principales de la estructura. Estos pueden ser de madera o de metal y son de diversas formas; entre las que se pueden mencionar:

- Armaduras o tijeras que pueden ser de madera o de metal;
- Tendales de madera;
- Joist que son exclusivamente de metal;
- Canales de metal;
- Elementos perpendiculares al sentido de las aguas y que se conocen generalmente como Costaneras. Estas pueden ser de madera o de metal.
- Cubierta: se coloca sobre los elementos descritos anteriormente. Las cubiertas pueden ser de lámina galvanizada y de asbesto-cemento. Elementos de asbesto-cemento existen de varios tipos:
  - Tejalita
  - Ondalita
  - Canaleta

En la revisión de los planos de una edificación de mixto-techo liviano debe chequearse que aparezca, con respecto a los techos, la siguiente información:

- b) Planta de techos: (escala 1:100, 1:75 o 1:50) deben aparecer todos los elementos que componen la cubierta:
- Tijeras o armaduras, joists, tendales
  - Costaneras
  - Tipo de cubierta



Debe presentarse acotada la separación entre los elementos principales (tijeras, joist, etc.), y la separación entre las costaneras, debe indicarse la pendiente y el sentido de las aguas. Si hay vigas, deben aparecer indicadas.

- c) Presentar un detalle longitudinal de los elementos principales, indicando el tipo de material y las dimensiones de los elementos componentes.

Deberá indicarse las dimensiones de cada uno de los elementos anteriores y la separación de las costaneras.

- d) Detalles de anclaje de los diversos elementos que componen el techo.

- e) Pendientes:

Se entiende por pendiente la inclinación que debe darse al techo. La pendiente de un techo varía de acuerdo al diseño arquitectónico, pero es aconsejable que oscile entre determinados valores.

A continuación se dan algunos valores para pendientes que son los más aconsejables a usar:

Tijeras: Pendientes entre 20% y 30% (preferible usar 30%). Una buena relación es de 1 vertical por 4 horizontal; o sea, una pendiente del 25%.

Cuando se use como cubierta tejalita, la pendiente mínima debe ser 27%.

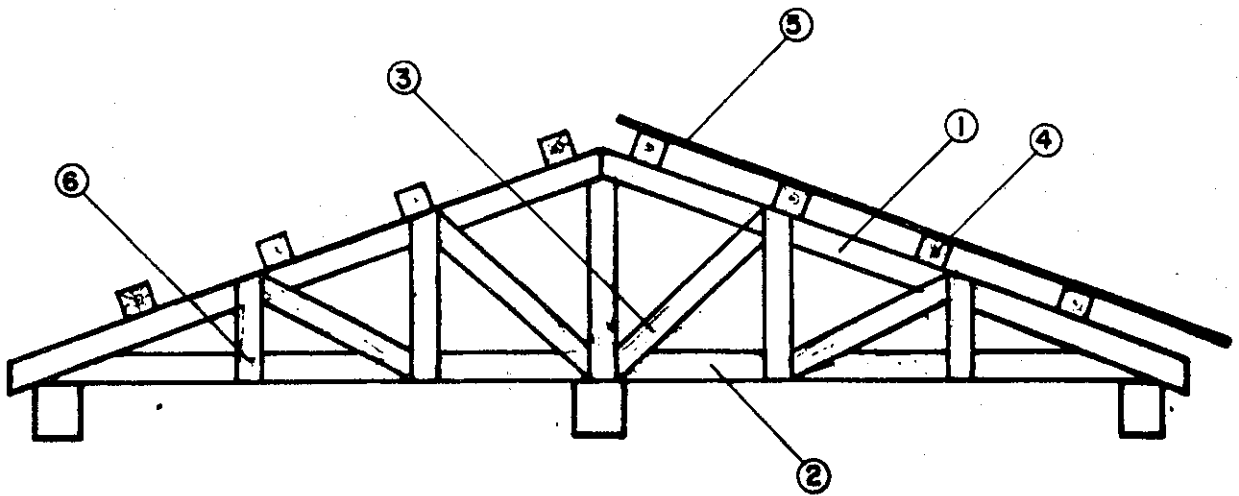
Cuando se usa canaleta como cubierta, las pendientes deben estar comprendidas entre 5% y 7%.

Detalles de anclajes de los elementos de un techo liviano:

Estos detalles deben ser especificados en los planos a revisar.

DETALLE DE TIPO DE ELEMENTOS MAS USUALES PARA EL  
TECHO EN UNA EDIFICACION DE MIXTO-TECHO  
LIVIANO

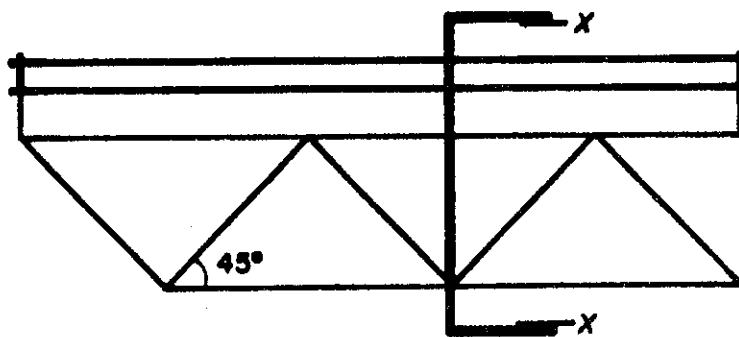
1) Armaduras o tijeras:



- 1 — CORDON SUPERIOR
- 2 — CORDON INFERIOR
- 3 — BREIZAS
- 4 — COSTANERAS
- 5 — CUBIERTAS
- 6 — ANCLAJE.

Fig. 4.5

2) Joist: Se pueden usar como elementos principales o como costaneras.



CORTE LONGITUDINAL

CORTE X-X

Fig. 4.6

- (1) Angular metálico : Cordón superior
- (2) Breizas: varilla circular de acero
- (3) Cordón Inferior: varilla circular de acero

Deben indicarse en planos las dimensiones de cada uno de los elementos que componen el joist, así como su peralte.

- 3) **Tendales:** Se usan también como elementos principales de un techo liviano.

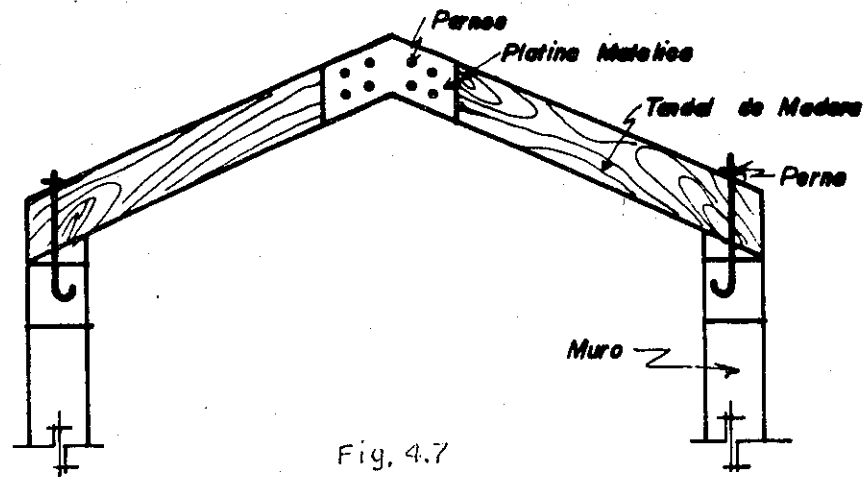
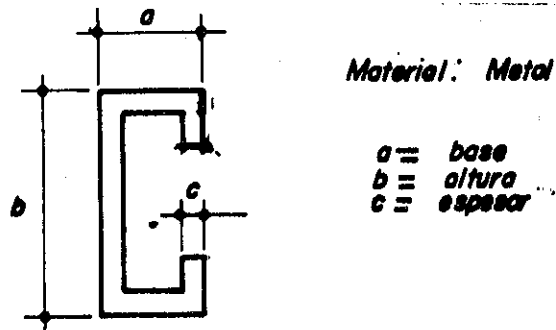


Fig. 4.7

- 4) **Canales:** Son usados también como elementos principales de un techo y como costaneras.



Estos canales se usan ya sea simples como el mostrado en la gráfica anterior o dobles como se ilustra a continuación:

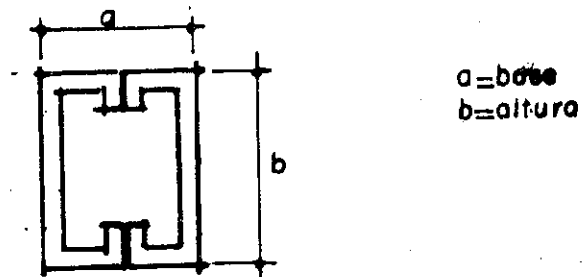


Fig. 4.9

Las dimensiones vienen dadas en pulgadas.

#### 4.4 EDIFICACIONES DE MIXTO-LOSA:

Como se describió con anterioridad, las edificaciones de mixto-losa se integran de paredes de mixto (ladrillo o block) y techo de losa. Dentro de este tipo de estructuras se tienen edificaciones de uno, dos y hasta tres niveles. No es recomendable construir estructuras de este tipo de más de tres niveles.

##### 4.4.1 Tipos de cimentación:

Los tipos de cimentación más usuales para esta clase de construcciones se detallan a continuación:

- Cimiento corrido
- Zapatas
- Pilotes
- Combinación de los tipos anteriores

##### 4.4.1.1 Cimiento corrido:

En la revisión de los planos y en los que presenten detalles de cimiento corrido debe chequearse que aparezcan los mismos aspectos contemplados para este tipo de cimiento de una edificación de mixto-techo liviano; o sea:

- a) Planta de cimentación
- b) Un corte perpendicular al sentido del cimiento
- c) Diámetros y separación del refuerzo, material del cimiento y recubrimientos.
- d) Profundidad del cimiento
- e) Dimensiones del cimiento
- f) Resistencia de los elementos que componen el cimiento.

##### Tipos de cimiento corrido más usuales para una edificación de mixto losa

Son usuales, para esta clase de estructuras, los tipos de cimiento corrido que se presentan en las siguientes gráficas:

1. Cimiento rectangular:

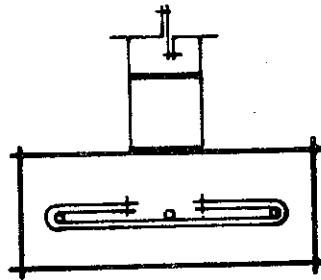


Fig. 4.10

- a) Material: concreto
- b) Refuerzo tanto longitudinal como perpendicular (eslabones)

2. Cimiento en forma de T invertida:

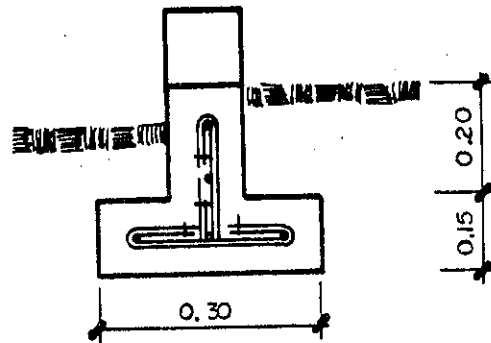


Fig. 4.11

- a) Material: Concreto
- b) Refuerzo: Varillas de acero

Nota: Estas dimensiones y refuerzos son para cimientos rectangulares. Para cimientos en forma de T invertida, el refuerzo longitudinal mínimo es de 5 varillas No. 3, y eslabones No. 2 a 20.

4.4.1.2 Zapatas:

Son elementos estructurales que también son usuales en los cimientos de una estructura de mixto-losa.

Los requisitos que se deben exigir en la presentación de planos al usar este tipo de cimiento son los mismos exigidos para estructuras de mixto-techo liviano.

Las dimensiones y refuerzos mínimos para zapatas de columnas que refuercen muros de una construcción de mixto losa podrían ser de acuerdo a la tabla siguiente:

TABLA 4.6

No. NIVELES	PERALTE (cms.)	SECCION (cms.)	REFUERZO
Uno	15	60 X 60	No. 3, a 10 cms. ambos sentidos
Dos	20	70 X 70	No. 3 a 10 cms.

La profundidad mínima aceptable de las zapatas para estas edificaciones es de 70 cms. para terreno sólido.

#### 4.4.1.3 Pilotes:

Son también elementos estructurales que son usados para cimentar construcciones de mixto losa.

Cuando se presentan planos para su revisión y se detallan pilotes, deberá analizarse que aparezca la información que se detalla a continuación:

- a) Planta de cimentación de la edificación (escala 1:100, 1:75, 1:50), donde se localicen todos los pilotes, acotados centro a centro.
- b) Corte longitudinal del pilote o los pilotes, en caso de que se use más de un tipo, tal como se ilustra en la gráfica (escala: 1:20 o 1:25)

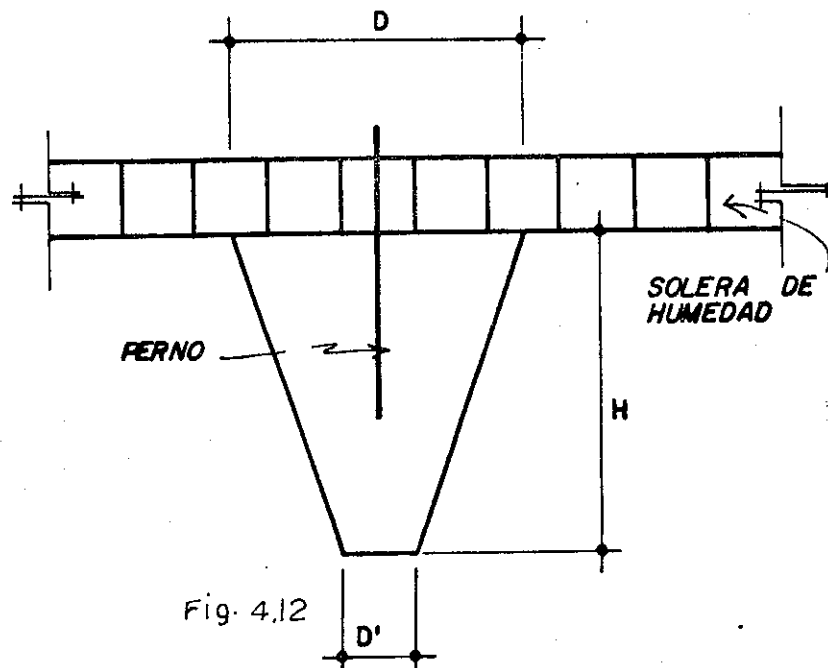


Fig. 4.12

Debe indicarse:

La profundidad (H)  
El diámetro superior (D)  
El diámetro inferior (D1)  
Longitud del perno de anclaje  
Diámetro del perno  
en todo caso, D es mayor que D1  
material del pilote: concreto

#### 4.4.1.4 Combinación de los tipos anteriores:

También en estructuras de mixto-losa son usuales los tipos de cimientos combinados. combinación de cimiento corrido y zapata es corriente que se presente en los planos para edificaciones de mixto-losa.

Los requisitos que deben llenarse en los planos son conjuntamente los exigidos para cimiento corrido y zapatas.

#### 4.4.2 Columnas:

Debido a que una construcción de mixto-losa está compuesta por muros de mampostería, éstos deben reforzarse con columnas de concreto reforzado, al igual que los muros de una estructura de mixto-techo liviano.

Las exigencias en la presentación de los planos a la Municipalidad de Guatemala, de una estructura de mixto-losa para las columnas son las mismas que las de una edificación de mixto-techo liviano:

- a) Planta de cimentación: identificando todas las columnas, además, una planta de columnas por cada nivel de la edificación.
- b) Detalles de columnas:
  - b.1 En gráficas
  - b.2 En planilla

Especificar:

- Dimensiones
- Refuerzo
- Recubrimiento
- Límite de fluencia de refuerzo ( $F_y$ )
- Material: concreto y  $f'c$

Dimensiones y refuerzos aceptables de columnas para una estructura de Mixto-Losa:

UN NIVEL:

TABLA 4.7

TIPO COLUMNA	DIMENSIONES	REFUERZO	ESTRIBOS	ESLABONES
Principal (A)	Espesor de muro X Espesor de muro	4 No. 3	No. 2 a 0.20 cm.	— — —
Secundaria (B)	Espesor de muro X 10 cm.	2 No. 3	— — —	No. 2 a 0.20 cm.

DOS NIVELES

TABLA 4.8

TIPO COLUMNA	DIMENSIONES	REFUERZO		ESTRIBOS	ESLABONES
		PRIMER NIVEL	SEGUNDO NIVEL		
Principal (A)	E X E	4 No. 4	4 No. 3	No. 2 a 0.20 cm.	— — —
Secundaria (B)	E X 10 cm.	2 No. 3	2 No. 3	— — —	No. 2 a 0.2 m.

E = Espesor del muro

Los tipos de columnas para este caso son los mismos que los descritos para una construcción de mixto-techo liviano; o sea los tipos de 1 al 10 mencionados cuando se hizo esta clasificación. Las separaciones máximas entre columnas principales y entre columnas principales y secundarias, así como entre pines están registradas por las mismas separaciones dadas para una edificación de mixto techo liviano (ver cuadro de separación de columnas).

El recubrimiento mínimo debe ser de 2.5 cms. (1 pulgada) y deben colocarse columnas principales en todas las esquinas o donde hayan intersecciones de muros, deben colocarse además columnas principales o cuando se tenga el caso de un muro de ladrillo limpio es aceptable colocar pines entre columnas principales, cuyas separaciones máximas se dieron con anterioridad.



#### 4.4.3 Muros:

El tipo de muro para esta clase de estructuras es de mampostería reforzada con soleras de concreto reforzado y desempeña la función de soportar tanto cargas verticales (cargas del techo) como cargas horizontales (cargas de sismo).

Al igual que para una estructura de techo liviano, los muros se clasifican en dos tipos:

- Muros de carga
- Muros sin carga

Deben chequearse en los planos la presentación de la siguiente información, con respecto a los muros de una edificación de mixto-losa.

- a) Un corte transversal (corte típico de muro) del muro (escala 1:20 o 1:25) según el número de niveles; indicando todos: soleras con sus refuerzos, el tipo de material (block o ladrillo) y dimensiones (en planilla o en el propio corte).
- b) En la planta de losas indicar los muros que no cargan (ashurándolos) para diferenciarlos de los muros que cargan.

Los tipos de muros más comunes para una estructura de mixto-losa están regidos por la clase de material: block o ladrillo de barro cocido y por las dimensiones de estos elementos. Esta clasificación ya fue dada con anterioridad en las estructuras de mixto-techo liviano; en cuanto a las soleras de amarre del muro se tienen tres tipos:

- Solera de humedad o hidrófuga (una por edificación)
- Solera intermedia (mínima una por cada nivel de la estructura)
- Solera superior (una por cada nivel)

Nota: Refuerzos y dimensiones de soleras idénticos a soleras de muro de mixto-techo liviano.

#### 4.4.4 Techos:

##### 4.4.4.1 Losas:

Las losas son elementos estructurales cuyas dimensiones en planta son relativamente grandes en comparación con el peralte.

Se pueden clasificar en:

- Losas de concreto reforzado
- Losas prefabricadas

Las losas de concreto reforzado pueden ser macizas o aligeradas; las losas macizas se clasifican en losas armadas en dos sentidos y losas armadas en un sentido.

El aligeramiento se logra incorporando bloques huecos en un sentido. Entre las losas aligeradas se tienen las losas nervadas y las losas nervuradas.

Las losas prefabricadas son aquellas previamente elaboradas (ya sea en fábrica o en campo) y después colocadas en obra. Entre las losas prefabricadas usuales en nuestro país se pueden indicar:

- a) Losas freysinet
- b) Losas spancret
- c) Losas tipo zap
- d) Losas tipo monolit
- e) Losas pre esfuerza, etc.

Más adelante se hará una descripción más detallada de cada uno de los tipos dados anteriormente.

En la revisión de los planos, en la Municipalidad de Guatemala, de una edificación de mixto-losa deberá chequearse que aparezca la información que se detalla a continuación:

- Una planta de losas por cada nivel de edificación: (escalas 1:100, 1:75, 1:50) deben coincidir con la escala de las otras plantas.

Donde aparezcan:

- a) Todos los muros de carga y todas las vigas con alguna simbología que las diferencia de los muros. Si existen muros que no cargan (tabiques) deben ashurarse para diferenciarlos del resto de muros.
- b) En casos de losas macizas indicar el armado con el diámetro y separación del refuerzo; así como la longitud de los dobleces de tensiones y de los bastones.

Cuando hayan losas con nervios en uno o dos sentidos, indicar el sentido de los nervios, sus dimensiones y su refuerzo, así como la separación entre nervios.

#### 4.4.4.2 Vigas:

Indicar:

- Corte longitudinal
- Refuerzo longitudinal
- Dobleces de tensiones :1/5 luz; 1/7 luz (extremos)
- Longitud de bastones
- Estribos No. 3 (mínimo)
- Corte transversal con ancho, peralte y espesor losa.

#### 4.5 EDIFICACIONES DE MADERA TECHO LIVIANO:

Se consideran dentro de este grupo de edificaciones todas aquellas construcciones en las cuales sus elementos estructurales principales son de madera.

Para ser más específicos, se puede decir que para clasificar una construcción dentro de la teoría de madera con techo liviano, ésta debe estar compuesta por columnas, muros, vigas y techos de madera. El estudio de edificaciones de este tipo se limitará a un solo nivel.

##### **Esfuerzos básicos y esfuerzos de trabajo de la madera:**

Los esfuerzos básicos representan la resistencia permisible de la madera en piezas libres de defectos y sanas.

Los esfuerzos de trabajo se obtienen usando un porcentaje de los esfuerzos básicos, ya que éstos no pueden usarse en el diseño por tratarse de una condición idealizada de la madera.

##### **Grados estructurales de las maderas guatemaltecas:**

Para las maderas nacionales se emplean tres grados estructurales, a saber:

- Madera grado A;
- Madera grado B;
- Madera grado C

Tomando como base para esta clasificación el criterio de que las maderas grados A y B sean usadas para estructuras permanentes y la madera grado C para construcciones provisionales.

##### **Madera Grado A:**

Las maderas clasificadas en este grupo tendrán esfuerzo de trabajo de 85% de los esfuerzos básicos de las maderas nacionales.

### Madera Grado B:

Las maderas clasificadas en este grupo tendrán esfuerzo de trabajo del 70% de los esfuerzos básicos de las maderas consideradas.

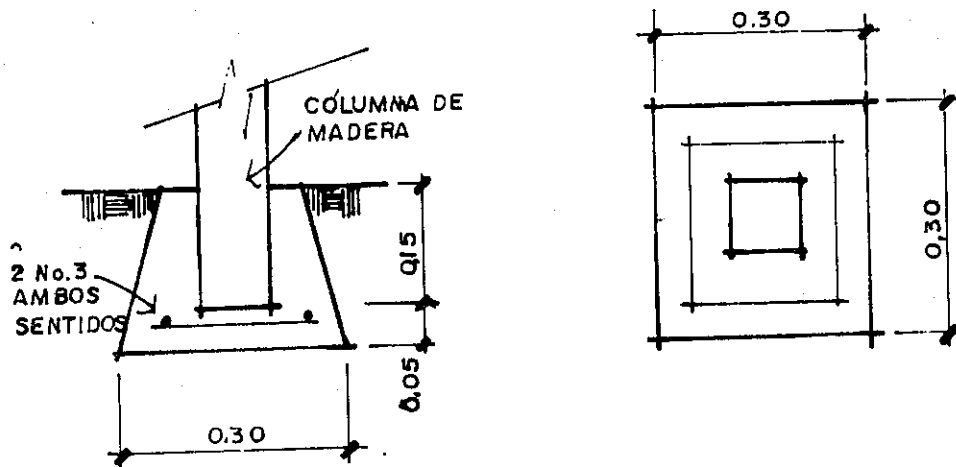
### Madera Grado C:

Tendrán esfuerzo de trabajo con valores del 50% de los esfuerzos básicos.

#### 4.5.1 Tipos de cimentación:

El tipo de cimentación más usual para una estructura de madera son zapatas aisladas de concreto reforzado, para transmitir al suelo las cargas concentradas transmitidas por las columnas de madera.

Las columnas de madera deben ahogarse lo suficiente en las zapatas para tener un anclaje adecuado.



### DETALLE DE ZAPATA

Fig. 4.13

#### 4.5.2 Columnas:

Para columnas de madera, tomar en cuenta los esfuerzos de trabajo dados por el Centro de Investigaciones de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para maderas nacionales.

Dependiendo la relación de largo a la dimensión menor, las columnas se clasifican así:

- Columnas cortas
- Columnas medianas
- Columnas largas

Indicar en planos:

- Sección columna (con dimensiones)
- Tipo de madera
- Esfuerzo de trabajo
- Anclajes

#### 4.5.3 Muros:

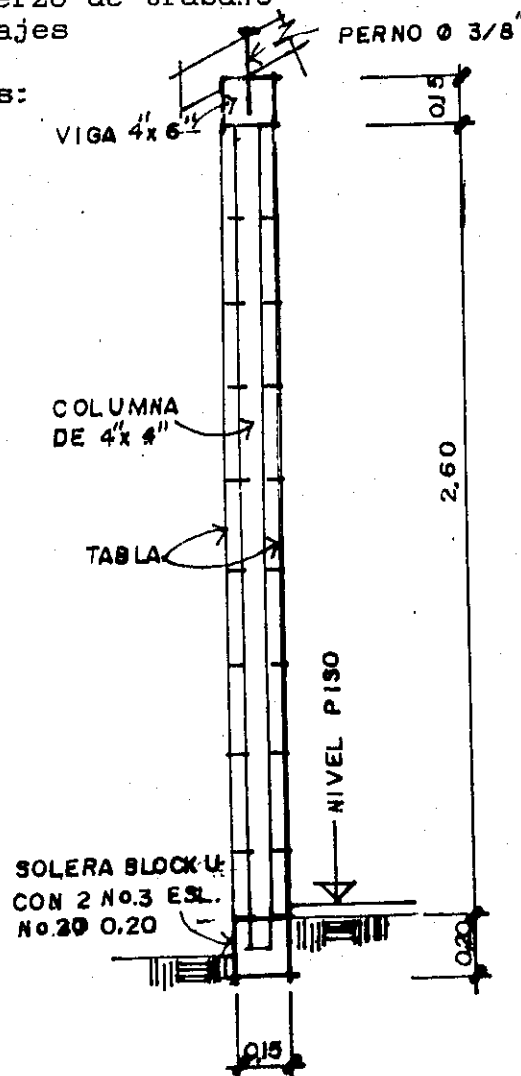


Fig. 4.14 **DET. MURO MADERA** ESCALA 1:20

#### 4.5.4 Techos:

El tipo de cubierta a usar para esta clase de techos puede ser de lámina zinc o asbesto cemento.

Las estructuras de sostén de este tipo de techo pueden ser:

- Vigas de madera y costaneras
- Tijeras (de una o dos aguas)

La pendiente de la cubierta está en función del material a usar y del clima predominante en la región donde se ubique la edificación.

A continuación se da una tabla de pendientes para diferentes tipos de cubierta.

TABLA 4.9

TIPO DE CUBIERTA	PENDIENTE MINIMA (%)	PENDIENTE RECOMENDADA (%)
Lámina de zinc	13.2	19.4
Lámina de zinc u ondulada	13.2	26.8
Lámina duralita	15	27
Canaleta	3	5
Lámina tejalita	27	35
Lámina residencial	27	35
Lámina romana	27	35

#### 4.6 EDIFICACIONES CON ESTRUCTURA METALICA

Se entenderá por edificación con estructura de metal aquella que esté integrada en sus componentes principales por elementos de metal.

Los tipos de construcciones de esta naturaleza están formados a base de marcos de metal como elementos estructurales principales.

##### 4.6.1 Tipos de Cimentación:

Como ya se dijo con anterioridad, la estructura principal de una construcción con estructura metálica son marcos metálicos, teniendo los marcos como elementos principales vigas y columnas.

El tipo de cimiento para soportar las cargas transmitidas por las columnas son zapatas de concreto reforzado.

Las columnas metálicas comúnmente se apoyan al cimiento mediante una placa metálica y pernos.

A continuación se detalla una zapata de concreto reforzado con el anclaje de una columna metálica.

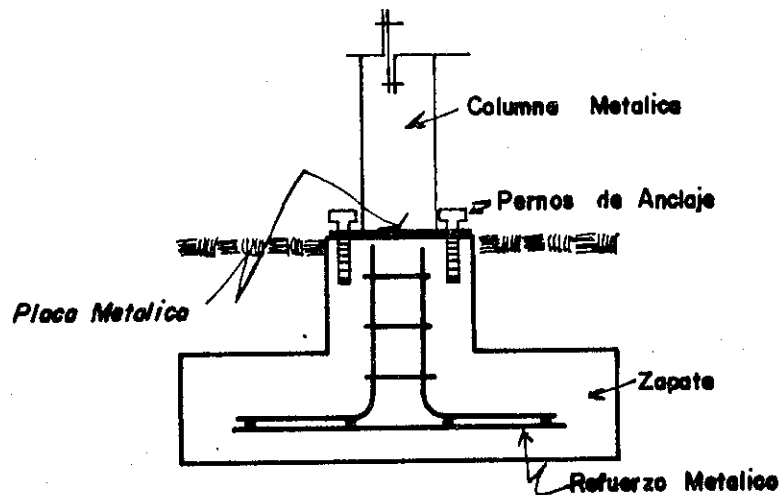


Fig. 4.15

En un detalle como éste se debe indicar:

- Dimensiones de la placa metálica (largo, ancho y espesor)
- Número y diámetro de pernos
- Profundidad de la zapata
- Dimensiones de la zapata
- Refuerzo de la zapata
- Calidad del concreto ( $f'c$ )

Las dimensiones de estos elementos dependerá desde luego de los cálculos estructurales correspondientes.

Si se usan muros de mampostería en la edificación, éstos no estarán sometidos a más carga que su propio peso, por lo que puede usarse un cimiento corrido de concreto reforzado para su cimentación. El detalle del cimiento puede presentarse con el detalle del corte típico de muro.

#### 4.6.2 Marcos de Acero:

Los marcos de acero son las estructuras principales en una edificación con estructura metálica. Sus componentes principales son: columnas y vigas metálicas.

Los marcos de acero han probado ser muy satisfactorios para obras destinadas para iglesias, auditorios, bodegas, fábricas y otras estructuras que requieren grandes áreas sin obstrucciones.

En la siguiente figura se muestra la gráfica de un marco de acero.

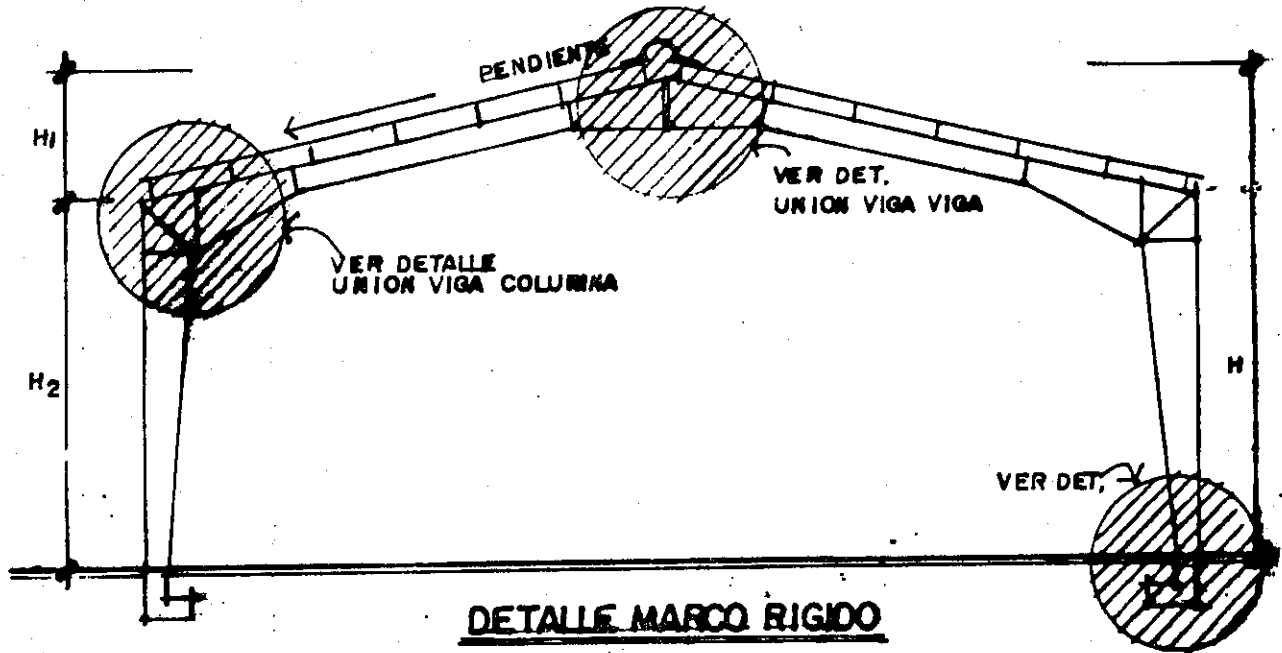


Fig. 4-16

### Elementos de un Marco de Acero:

#### a) Columnas:

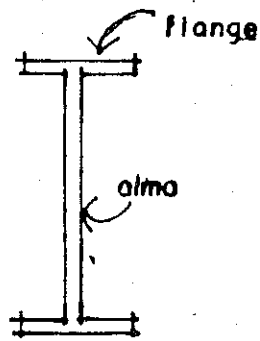
Son los elementos portantes de los marcos de acero y están sujetas a esfuerzos de compresión y flexión. Se piensa usualmente que las columnas son miembros verticales rectos, cuyas longitudes son considerablemente mayores que las dimensiones de su sección transversal.

Secciones utilizadas para columnas:

Desde un punto de vista práctico, las secciones usadas con más frecuencia para marcos estructurales de acero son los perfiles W o M por ser los más disponibles en el mercado, por problemas de conexión y por el tipo de estructura del marco.

En la gráfica siguiente se muestran los dos tipos de sección a que se ha hecho referencia:





**SECCION W**



**SECCION M**

Fig. 4.17

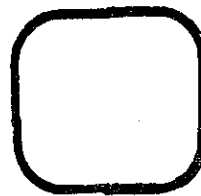
Quando se use un perfil W o M en un marco de acero debe exigirse en los planos presentados:

- Perfil de la sección
- Ancho y espesor del patín
- Espesor del alma
- Peralte de la sección
- Esfuerzo a la fluencia del acero de la sección

Otras secciones que se pueden usar como miembros a compresión son:



**PERFIL S**



**TUBO CUADRADO**



**TUBO RECTANGULAR**

Fig. 4.18

**b. Vigas:**

Entre los numerosos ejemplos de vigas de metal se pueden citar: los largeros o vigas secundarias, vigas de cerramiento, vigas de borde o emparillados y vigas para marcos rígidos.

Los largeros o vigas secundarias, se colocan paralelamente a distancias relativamente cortas y entre trabes principales para soportar losas, entrepisos o azoteas de edificios. Las vigas de cerramiento se usan en la parte superior de huecos para ventanas y puertas. Las vigas de borde en emparrillados o trabes de borde, reciben las cargas de los muros de la fachada del edificio.

#### **Secciones para vigas:**

Los perfiles W han demostrado ser las secciones de acero más satisfactorias para funcionar como vigas. Otros tipos de secciones usadas, pero con menos frecuencia, son los canales y los perfiles H.

En la revisión de los planos de un proyecto con marcos metálicos debe chequearse para las vigas metálicas los siguientes aspectos;

- Perfil de la sección (gráfica) (escala libre)
- Dimensiones de la sección (ancho, peralte, espesor)
- Límite de fluencia del acero

#### **Conexiones Viga-Columna:**

Uno de los aspectos más importantes a considerar en un marco de acero es la unión entre viga y columna. Esta unión es conocida comúnmente como conexión. Hay tres tipos conocidos de conexiones:

- conexiones remachadas
- conexiones atornilladas
- Conexiones soldadas

#### **Conexiones Remachadas:**

Estas conexiones se hacen usando remaches. El remache usual consiste de un vástago cilíndrico de acero con una cabeza redondeada en un extremo.

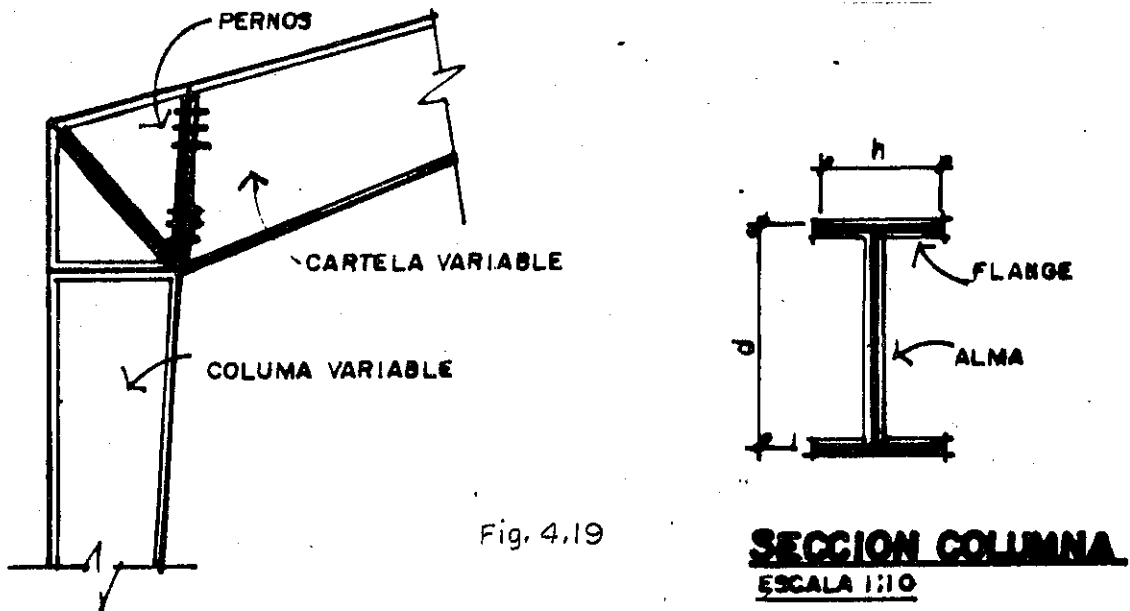
#### **Conexiones Atornilladas:**

En estas conexiones se usan tornillos o pernos para la unión de los diversos elementos de una estructura metálica, incluyendo las conexiones entre vigas y columnas.

### Conexiones Soldadas:

Para este tipo de unión se utiliza la soldadura para conectar las vigas con las columnas de un marco de acero y muchos otros elementos de una estructura metálica.

A continuación se presenta gráficamente conexión de viga-columna de un marco de acero estructural.

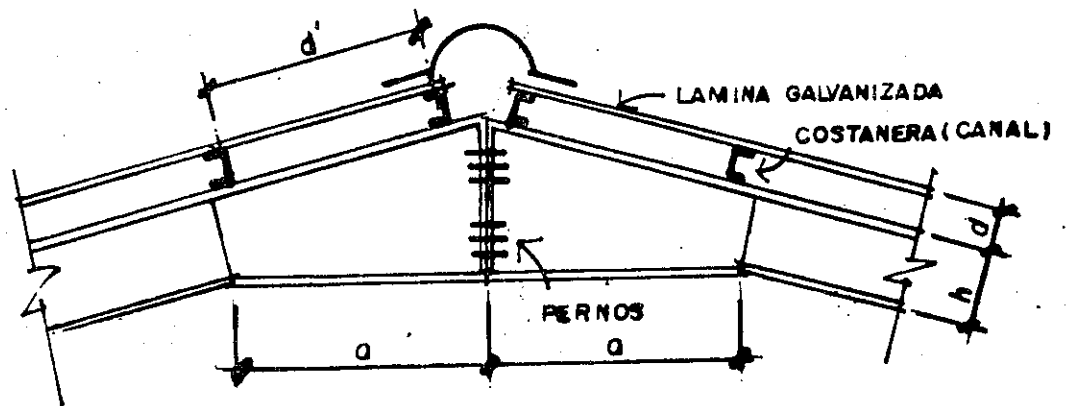


La presentación de los detalles de las conexiones de una estructura es importante en los planos para revisión y ejecución en obra.

Aspectos a chequear en los detalles de conexiones:

- Presentación de corte transversal de conexión
- Diámetro, separación y número de pernos o remaches (según el caso)
- Tipo de soldadura (si se usa ésta)
- Espesor de la placa de unión viga-columna

También es importante, cuando el caso se presente, el detalle de unión viga con viga (caso de marcos metálicos para bodegas, fábricas, auditorios, etc.).



**DET. UNION VIGA-VIGA** ESCALA 1:40

Fig. 4.20

#### 4.6.3 Muros:

Para una edificación con estructura metálica, los muros empleados son muros que no cargan. Los materiales empleados para estos muros son variados; entre estos se tienen:

- Muros de mampostería
- Muros prefabricados
- Muros de concreto reforzado, etc.

##### Muros de Mampostería:

Son de block o ladrillo reforzados con columnas y soleras de concreto reforzado.

##### Muros Prefabricados:

Son los que se componen de elementos prefabricados. Hay una extensa variedad de ellos.

##### Muros de Concreto Reforzado:

Estos son de concreto reforzado en dos sentidos: Horizontal y Vertical con varillas metálicas. Estos se funden en obra.

Los tres tipos de muros mencionados, aunque no sean de carga, se usan con cimiento.

Detalle del tipo o los tipos de muros deben aparecer especificados en los proyectos con estructura metálica para su revisión, con la mayor cantidad de detalles que interesen.

Para muros de mampostería debe presentarse un corte típico de muro indicando tipo de cimiento, soleras de refuerzo y tipo de mampostería, todo debidamente acotado.

En muros prefabricados, indicar especificaciones de los elementos empleados.

Cuando se trate de muros de concreto reforzado, especificar espesor del muro, separación y diámetro del refuerzo tanto horizontal y vertical y el tipo de cimiento usado.

#### 4.6.4 Techos:

Presentar una planta de techos (Esc. 1:100, 1:75 o 1:50), indicando:

- Ubicación marcos de metal
- Separación de los mismos
- Arriostramiento o contraventeo entre marcos
- Separación y dimensiones de los largueros

#### Contraventeo de Marcos:

Es importante colocar un sistema de contra venteo y arriostramiento lateral entre marcos rígidos, con el fin de evitar el pandeo lateral de los mismos. No se requiere que el arriostramiento sea entre todos los tramos de los marcos. Deberá usarse contraventeo diagonal en cruz en los planos superiores. La práctica usual es colocar contraventeo cada tres o cuatro claros.

### 4.7 EDIFICACIONES PREFABRICADAS:

#### 4.7.1 Tipos de Cimentación:

Pueden ser los mismos que se describieron en la sección 4.4.1. Debe tenerse el cuidado de chequear un buen anclaje de los elementos prefabricados con el cimiento, para evitar fallas futuras en la construcción.

#### 4.7.2 Muros:

Para muros prefabricados, presentar especificaciones de la casa constructora. Generalmente, los muros prefabricados se integran a base de columnas de concreto reforzado y de planchas del mismo material.

Se tienen muros de cerramiento:

- Con mochetas
- A tope
- Con columna vertical tipo H

Chequear presentación de dimensiones y refuerzo de los mismos.

#### 4.7.3 Techos:

Existe una diversidad de techos prefabricados según la casa fabricante. En nuestro medio se tienen algunos de los tipos que se describen a continuación:

- Losa con viguetas con o sin block
- Frysinnnet
- Losa Zap
- Losa Spancrete

##### **Losa con vigueta con o sin block:**

Estas son usadas para luces que varían desde 1 hasta 16 metros aproximadamente. Este tipo de losa se integra básicamente con viguetas de concreto reforzado (se usan joist como refuerzo), pueden llevar blocks de relleno o no. Sobre esta estructura se funde una losa de concreto de 5 centímetros de espesor, con refuerzo de temperatura.

##### **Losa Spancrete:**

También es usado este tipo de losa para cubrir grandes luces, hasta del orden de los 12.00 metros. Está formada por planchas con ductos longitudinales con el objeto de proporcionar un alto grado de insulación térmica. Los peraltes de las planchas varían de 3" a 10" y puede usarse con o sin recubrimiento en la parte superior.

Cuando se use recubrimiento, el espesor del mínimo debe ser de 5 cms. y el concreto requerido será de 245 kg/cm<sup>2</sup>. El refuerzo por temperatura es necesario en este recubrimiento.

### **Losa tipo Zap:**

Este tipo de losa se usa tanto para terrazas, como en entre pisos. Se forma a base de bloques que tienen un área en la base de 25 centímetros por lado y sus peraltes varían de 8' a 20 cms., dependiendo de la luz a cubrir y la carga viva que soportarán.

Estos bloques se unen con varillas longitudinales No. 2, No. 3, o No. 4, según los requerimientos de carga y luces a cubrir.

Se requiere de recubrimiento de 5 cms. de concreto y refuerzo por temperatura según lo especifica el Código ACI 318-77 (0.002 de la sección de la losa).

## **4.8 EDIFICACIONES ESTRUCTURALES**

Se consideran edificaciones estructurales las estructuras formadas a base de marcos de concreto reforzado; es decir, formadas básicamente por columnas, vigas, losas y zapatas.

### **4.8.1 Análisis de Suelos:**

Para edificaciones estructurales se hace necesario efectuar un análisis del suelo sobre el cual se proyecta cimentar la edificación. Este análisis determina la capacidad de carga que puede soportar el suelo sobre el cual descansará la estructura.

Deberá indicarse en un proyecto de este tipo (en los planos correspondientes) la resistencia del suelo sobre el cual se edificará.

### **4.8.2 Cimentación:**

**Tipos de Cimentación:**

#### **a) Zapatas:**

Estas deberán dimensionarse para que soporten las cargas aplicadas y las reacciones inducidas.

Este tipo de cimiento se coloca generalmente bajo columnas que transmiten cargas concentradas y momentos y por lo tanto trabaja en una o dos direcciones.

Las zapatas para los apoyos aislados suelen ser cuadradas, aunque en algunos casos podrán ser rectangulares. Se tienen zapatas para apoyos aislados y zapatas combinadas que soportan dos o más columnas.

Según el código ACI 318-83, este tipo de cimiento debe diseñarse para soportar fuerzas axiales, cortantes y momentos flexionantes.

En general, deben cumplirse las especificaciones del capítulo 15 del Código ACI 318-83 para el diseño de cualquier tipo de cimiento de esta naturaleza.

Indicar en planos:

- Dimensiones de la zapata (largo y ancho).
- Espesor
- Diámetro y número de varillas de refuerzo en cada dirección.
- Recubrimientos
- Anclaje de la columna que soportan
- Calidad concreto ( $f'c$ )
- Resistencia a la fluencia del refuerzo ( $f_y$ )

#### b) Losas de Cimentación:

Son usadas cuando la resistencia del suelo es muy baja para soportar las cargas transmitidas por las columnas o pilares. Consisten en una fuerte placa de cimentación de concreto reforzado, que se construye sobre la totalidad de la planta de la edificación.

Se construyen como losas de concreto reforzado armada en dos direcciones, debido a que el empuje del suelo sobre la placa de cimentación es hacia arriba; ésta se debe reforzar en forma invertida como se refuerzan las losas de techos.

Deben presentarse detalle de dimensiones y refuerzo en los planos de estructuras, así como resistencias del concreto y el acero de refuerzo.

#### 4.8.3 Columnas:

Para columnas de concreto reforzado, tomar en consideración las especificaciones del Código ACI 318-77, algunas de las cuales se detallan en los siguientes renglones:

##### a) Acero de Refuerzo:

Este debe estar comprendido entre el uno por ciento y el seis por ciento del área de la sección. Se recomienda usar como mínimo una varilla en cada esquina para columnas no circulares y un mínimo de seis varillas para columnas circulares.



**b) Refuerzo Transversal:**

Pueden estar constituidos por estribos o hélices. Una recomendación común limita la separación de los estribos a 16 diámetros de la varilla longitudinal, 48 veces el diámetro del estribo o la menor dimensión de la columna.

**c) Confinamiento del refuerzo transversal:**

En zonas sísmicas, como en el caso de la ciudad de Guatemala, se recomienda colocar refuerzo especial de confinamiento que podrá consistir en refuerzo en forma de espiral, para columnas circulares o refuerzo en forma de zunchos (estribo cerrado especial). El refuerzo de confinamiento se colocará a partir del nivel de la intersección viga columna, arriba y abajo de la intersección, en una distancia igual a la mayor de las siguientes longitudes: la mayor dimensión de la columna rectangular (o diámetro de una columna circular), 1/6 de la luz libre de la columna, o 45 cms.

Presentar detalle de las mismas como se especifica para los otros tipos de edificaciones. Además, presentar un corte longitudinal de cada tipo de columna, indicando:

- Refuerzo longitudinal
- Refuerzo transversal
- Confinamiento del refuerzo transversal
- Longitud de la columna

**4.8.4 Vigas:**

Para vigas de concreto reforzado, el Código ACI 318-83 contempla una serie de especificaciones, entre las cuales se pueden destacar:

Acero de flexión mínimo y máximo:

$$\rho_{\min.} = 14/F_y \qquad \rho_{\max.} = 0.50 \rho_b$$

En donde:

$$\begin{aligned} \rho_{\min} &= \text{porcentaje mínimo del área de acero} \\ F_y &= \text{Esfuerzo de fluencia acero refuerzo} \\ \rho_{\max} &= \text{porcentaje máximo del área de acero} \\ \rho_b &= \text{porcentaje balanceado} \end{aligned}$$

### En losas nervadas y nervuradas:

- Cortes con refuerzo y dimensiones de los nervios
- Separación entre nervios
- Espesor y refuerzo de losa

## 4.9 EDIFICACIONES COMBINADAS

### Tipos:

Entre los tipos más comunes de edificaciones combinadas, se tienen:

- a) Edificaciones de mixto-losa y mixto-techo liviano
- b) Edificaciones mixto-losa y estructura metálica
- c) Edificaciones mixto-losa y prefabricadas
- d) Edificaciones prefabricadas y estructura metálica

Esto quiere decir que se tiene una combinación de dos o más construcciones de las tipificadas en este estudio.

## 4.10 COMPLEMENTOS ESTRUCTURALES

### 4.10.1 Gradadas:

Para edificaciones de dos o más niveles se debe presentar detalle de gradas con la siguiente información:

- Cimentación con sus dimensiones y refuerzo
- Refuerzo longitudinal (diámetro y espaciamiento)
- Refuerzo transversal (diámetro y espaciamiento)
- Espesor
- Dimensiones de huella y contrahuella
- Anclajes
- Calidad del concreto ( $f'c$ )

### 4.10.2 Muros de Retención:

En los casos en donde se vayan a construir muros de retención, se debe presentar detalle estructural de los mismos, proporcionando la siguiente información:

Hacer un corte transversal e indicar:

- Cimentación con dimensiones y refuerzo
- Refuerzo por flexión (diámetro y espaciamiento)
- Refuerzo por temperatura (diámetro y espaciamiento)
- Espesor
- Altura
- Calidad del refuerzo ( $f_y$ )
- Calidad del concreto ( $f'c$ )

#### 4.10.3 Ménsulas:

Si en una edificación se van a construir ménsulas, que son elementos estructurales de concreto reforzado destinados a soportar generalmete armaduras de madera o acero, vigas de acero o prefabricadas, etc., en los planos respectivos deben detallarse las características de las mismas:

Presentar corte transversal indicando:

- Dimensiones
- Refuerzo (diámetro y espaciamiento)
- Calidad refuerzo ( $f_y$ )
- Calidad concreto ( $f'c$ )
- Anclajes

#### 4.10.4 Rampas:

Cuando se vaya a hacer uso de rampas, que son elementos estructurales de concreto reforzado destinadas al tránsito de personas y de vehículos, indicar:

- Espesor
- Refuerzo longitudinal (diámetro y espaciamiento)
- Refuerzo transversal (diámetro y espaciamiento)
- Calidad concreto
- Calidad acero refuerzo
- Anclajes

#### 4.10.5 Cenefas:

Son elementos estructurales colocados por lo regular en el extremo de un voladizo. Cuando sean de concreto reforzado, indicar:

Corte transversal, detallando:

- Dimensiones (alto y espesor)
- Refuerzo longitudinal (diámetro y espaciamiento)
- Refuerzo por temperatura
- $F_y$
- $F'c$
- Anclajes

#### 4.10.6 Voladizos:

En caso de existir voladizos de concreto reforzado, presentar detalle con:

- Longitud y espesor
- Refuerzo longitudinal (diámetro y espaciamiento)
- Refuerzo transversal (diámetro y espaciamiento)
- $F'c$
- $F_y$

## CAPITULO V

### REVISION DE ARQUITECTURA

#### 5.1 REVISION DE PAPELERIA, PLANOS DE UBICACION Y LOCALIZACION Y PLANOS DEL PROYECTO.

##### 5.1.1 ANTEPROYECTOS:

Cuando se presenten anteproyectos para su revisión al Departamento de Levantamiento y Control de Desarrollo Urbano, se deberá acompañar de la papelería que a continuación se detalla:

- Recibo de impuesto territorial
- Boleto de ornato del propietario del inmueble
- Plano de localización del terreno
- Planos de arquitectura del proyecto

##### 5.1.2 PROYECTOS:

1. Para iniciar el trámite, deben presentar los siguientes formularios proporcionados por la oficina:

1.1 UPU 101, acompañado de la siguiente papelería:

- Recibo de impuesto territorial
- Boleto de ornato del propietario del inmueble
- Plano de localización del inmueble
- Recibo de derechos de alineación

Este formulario al ser resuelto por la Oficina (Sección de Revisión), proporciona información al interesado sobre: Indices, alineación, requerimientos de parqueo, etc.

2. Posteriormente, presentar UPU 102, acompañado de:

- Recibo de impuesto territorial
- Boleto de ornato del propietario del inmueble
- Fotocopia de certificación del Registro de la Propiedad Inmueble de la finca donde se pretende construir
- Dos copias heliográficas o fotocopias del plano de ubicación y localización del terreno de acuerdo al Reglamento de Construcción.
- Planos completos del proyecto, según Reglamento de Construcción (dos copias heliográficas).

3. Revisión de papelería por Sección de Arquitectura

3.1 REVISION DE FORMULARIO UPU 101  
(ver formulario en el apéndice)

Definir, en primer lugar, uso de la licencia:

- Construcción
- Demolición
- Excavación
- Reparación

Información sobre alineación:

- Revisión del plano de localización
- Revisión de datos proporcionados por el solicitante indicados en la casilla respectiva.

En la casilla indicada "Uso Exclusivo de la Oficina", ésta hará las anotaciones pertinentes de acuerdo a los datos del solicitante que se consideren incorrectos o que se tenga duda.

Uso actual del suelo:

- Comercial
- Residencial
- Industrial

Indicar si la construcción existente:

- Se conservará
- Se demolerá

Indicar el uso que se dará a la construcción al realizar:

- Vivienda unifamiliar
- Vivienda multifamiliar
- Vivienda en copropiedad
- Comercial
- Industrial
- Taller
- Otros

Ver si solicita también permiso para demoler o excavar

Firma del propietario

Alineación

Después de esta revisión, la Sección de Revisión procederá a proporcionar información técnica. (ver reverso del formulario)

El desarrollo del proyecto

Este formulario se entregará al interesado, quien deberá adjuntarlo a la presentación del formulario UPU 102.

### 3.2 REVISION DE FORMULARIO UPU 102 (ver formulario en el apéndice)

Este deberá presentarse cuando se presente el proyecto final, como se indicó anteriormente. Este formulario es la solicitud para licencia de construcción.

Los aspectos a considerar en la revisión del formulario pueden resumirse así:

Los datos proporcionados por el propietario son los mismos que aparecen en el formulario UPU 101.

En datos de la obra, indicar:

- Tiempo estimado de la construcción
- Costo estimado de la construcción

Indicar si se trata de una construcción:

- nueva
- reparación
- ampliación
- cambio de proyecto

Area de construcción por niveles:

Indicar área por niveles de la edificación, incluyendo sótanos. Anotar al final la cantidad total de metros cuadrados a construir.

Indices:

- Ocupación
- Construcción

Más adelante se describirá en qué consiste cada uno de ellos.

Uso de la construcción:

Indicar si se tratará de:

- Vivienda unifamiliar
- Vivienda multifamiliar
- Vivienda en copropiedad
- Comercio
- Oficinas
- Taller
- Industria
- Bodega
- Otros

Instalación:

Indicar hacia dónde drenan aguas negras y pluviales.  
Agua de: 1) Mariscal 2) Municipal

Instalación eléctrica:

Chequear si es:

- Oculta
- Visible

Autorización del propietario:

En este renglón el propietario autoriza al ejecutor a que lleve a cabo la construcción de conformidad con los planos autorizados por la Oficina. Este formulario debe ser firmado por el propietario del inmueble.

Responsabilidad, planificación y cálculo estructural:

En esta parte del formulario, el planificador del proyecto indica que elaboró los planos de acuerdo a lo estipulado por la Oficina en el formulario UPU-101, indicando su nombre y dirección y firmando el mismo. El planificador debe ser ingeniero civil o arquitecto, colegiado activo.

Confirmación de responsabilidades

En este aspecto, el ejecutor se compromete bajo juramento a ejecutar la obra conforme los planos autorizados.

Firma del ejecutor, quien tiene que ser ingeniero civil o arquitecto, colegiado activo

Area para uso de la oficina:

En esta área, la Oficina en base al proyecto presentado, indicará:

- Alineación
- Hará las observaciones que crea pertinentes.

Si presentó planos completos de:

- Arquitectura
- Estructura
- Instalaciones
- Planos de ubicación y localización

Con firmas de las personas responsables de cada área

- Datos para emisión de la licencia  
Por parte de la Oficina se anotará: tiempo de vigencia de la licencia
- El área de construcción a cubrir
- Si existe licencia anterior, se anotará su número
- Valor de la obra (de acuerdo a cuadro de costos de construcción, autorizado por el Concejo Municipal)
- Número de niveles

### 3.3 REVISION DE FORMULARIO UPU 103

Este deberá presentarse al solicitar licencia para:

- Reparación
- Construcción menor
- Legalización de construcción existente

Acompañar a éste un plano de localización del terreno.

Se consideran reparaciones:

- Reforzamiento de paredes con columnas, soleras y zapatas.
- Levantado de muros sin techo (verjas, muros colindantes, etc.).
- Cambio de repellos, pisos, puertas, etc.

En este caso, acompañar a este formulario un esquema del trabajo a realizar.

Se consideran construcciones menores, aquéllas de mixto-lámina o losa que no excedan los 20.00 metros cuadrados.

Se deberá acompañar al formulario un plano del terreno, indicando construcción existente, si la hubiere, y la construcción a realizar; todo debidamente acotado.



En caso de que se haya efectuado una construcción sin la respectiva licencia, ésta se podrá legalizar con este formulario, presentando:

- Dos copias heliográficas del plano de la construcción, en donde aparezca el terreno completo, indicando si hay construcción existente, la construcción a legalizar, distribución de ambientes, un corte y una fachada; todo esto debidamente acotado.
- Dos copias del plano de ubicación.
- Los planos y el formulario deben ser firmados por un ingeniero civil o arquitecto, colegiado activo.

### 3.4 PLANOS DE UBICACION Y LOCALIZACION

#### 3.4.1 PLANO DE UBICACION *(ver muestra en apéndice)*

Revisar que acompañen dos copias heliográficas o fotocopias.

Este plano debe presentarse en hoja tamaño oficio y deberá contener la siguiente información:

- Planta acotada del inmueble, indicando tanto el área a construir como construcciones existentes, en caso de que hayan, así como las áreas libres, indicando orientación del inmueble con respecto al norte.
- Indicar norte
- Escala: ésta es libre
- Area real del terreno
- Area registrada del terreno en el Registro de la Propiedad Inmueble
- Area a construir
- Construcción existente
- Area libre: se refiere al área no techada (patios y área de retiro)
- Del registro de la propiedad, indicar:  
No. de finca, folio y libro;  
No. catastral: número de registro en el Departamento de Mapasy Levantamiento Catastral;

- No. de Control: Número de registro computarizado en el Departamento de Mapas y Levantamiento Catastral;
- No. de Matrícula fiscal: Número de Registro en la Dirección de Catastro de Bienes Inmuebles (DICABI) del Ministerio de Finanzas Públicas.
- Dirección del Inmueble
- Nombre del Propietario
- Firma del propietario y del planificador

### 3.4.2 PLANO DE LOCALIZACION (ver muestra en apéndice)

Chequear que acompañen dos copias heliográficas o fotocopias del mismo.

Al igual que el plano de ubicación, su tamaño debe ser oficio y deberá contener la siguiente información:

- Localización del inmueble dentro de las vías de acceso que lo rodean, indicando orientación con respecto al Norte.
- Escala: 1:1000 obligatoria
- Area real del terreno
- Area registrada del inmueble en el Registro de la Propiedad Inmueble
- Del Registro de la Propiedad, anotar:  
No. de finca, folio, libro (datos del Registro de la Propiedad Inmueble)
- No. Catastral y No. Control (Registro del Departamento de Mapas y Levantamiento Catastral)
- No. de matrícula fiscal (Registro de DICABI)
- Dirección del inmueble
- Nombre del propietario
- Firma del propietario y del planificador

## 5.2 REVISION URBANISTICA

Se circunscribe a los aspectos urbanos del proyecto con relación al uso a que se destinará la edificación.

Se define como ZONIFICACION, "la determinación del uso predominante más conveniente de los terrenos para beneficio integral de la ciudad y su compatibilidad con otros usos del suelo".

**Uso del suelo:** Es la forma en que la tierra es ocupada por las actividades urbanas, las cuales se pueden clasificar en residenciales, industriales, comerciales, institucionales, recreacionales y otras.

Según el Reglamento del Plan Regulador para la Ciudad de Guatemala y su zona de influencia urbana, el uso del suelo se tipifica en uso público y uso privado.

**Uso Público:** Son edificaciones en las cuales se dan concentraciones eventuales de público.

**Uso Privado:** Son construcciones para uso privado.

### 5.2.1 USO PERMISIBLE SEGUN ZONIFICACION:

Clasificación según Uso:

**Privado:**

- Vivienda unifamiliar
- Vivienda multifamiliar
- Vivienda en condominio

**Público:**

- Comercio-Oficinas
- Bodegas
- Industrias
- Centros educativos
- Centros religiosos
- Centros deportivos
- Espectáculos
- Estacionamientos

#### 5.2.1.1 USO PRIVADO

a. **Vivienda Unifamiliar:**

El uso para vivienda unifamiliar corresponde a aquellas edificaciones destinadas a vivienda para una familia. Podemos establecer la siguiente clasificación: .

- Unidad básica o vivienda inicial: Consta de una habitación y servicios mínimos.
- Vivienda completa:
  - a) Lotes con frente menor de 8.00 mts. y área menor de 160 M2.
  - b) Lotes con frente igual o mayor a 8.00 mts. y área mayor o igual a 160 M2.

**b. Vivienda Multifamiliar:**

Son aquellas construcciones destinadas a vivienda para dos o más familias. Se puede determinar la siguiente clasificación:

- Casas de huéspedes -pensionados-
- Edificios de apartamentos -propiedad horizontal-
- Aparta hoteles (Apartamentos con servicio de hotel)

**c. Vivienda en Condominio:**

Son edificios destinados a uso de vivienda para varias familias y en el cual existen ciertas áreas que son de uso común, como parqueos, pasillos, etc.

**5.2.1.2 USO PUBLICO**

**a. Comercio-Oficinas**

**Comercio:**

Son las construcciones que se destinan exclusivamente para uso de actividades comerciales. Este tipo de construcciones comprende, desde un local comercial, hasta los grandes Centros Comerciales (con varios locales). Se puede establecer la siguiente clasificación:

**Categoría A:** Locales comerciales con un espacio comercial y servicio sanitario.

**Categoría B:** (máximo dos locales)  
Comercio con:

- Un espacio comercial
- Un espacio adicional
- Servicio Sanitario

**Categoría C:** Comprende locales comerciales categoría A y B.

**Categoría D:** Comercios por departamentos, con diferentes espacios para diferentes tipos de comercio. Se contempla también en esta categoría una administración.

**Categoría E:** Edificios para:

- Oficinas comerciales
- Despachos profesionales
- Clínicas
- Otros

Los accesos, circulaciones horizontales y verticales y el estacionamiento son áreas comunes.

**b. Bodegas:**

Los edificios para bodega son aquellos destinados al almacenamiento de diversos tipos de materiales.

**c. Industria:**

Los edificios para industria son los que se destinan a la extracción, transformación, beneficio o desdoblamiento de materias primas en productos acabados o semi acabados, así como servicios de montaje, acoplamiento y similares.

**d. Centros Educativos:**

Son las construcciones, servicios y áreas libres destinadas a la enseñanza; sus dimensiones óptimas dependen del tipo de enseñanza que se impartirá en ellas y están dadas de conformidad a la jerarquización oficial de la educación.

- Escuela preprimaria
- Escuela primaria
- Escuela media básica
- Escuela vocacional
- Escuela superior

**e. Centros Religiosos:**

Son edificaciones destinadas al desarrollo de actividades religiosas.

**f. Centros deportivos:**

Como su nombre lo indica, son las instalaciones con fines de desarrollar actividades deportivas.

**g. Espectáculos:**

Dentro de este tipo de construcciones se pueden clasificar las destinadas a:

- Teatros
- Cines

**h. Estacionamientos:**

Se refiere a los edificios destinados al parqueo de vehículos, exclusivamente. Aquí no se contempla los parqueos exigidos para edificios destinados al desarrollo de otras actividades tales como comerciales, industriales, educativas, etc.

**5.3 INDICES DE OCUPACION Y CONSTRUCCION EN BASE A ZONIFICACION Y USO DEL SUELO:**

El área mínima de una parcela (lote) está determinada según la zona, sector o lotificación, por medio de la descripción de área de zonificación y uso del suelo.

**5.3.1 Índice de Ocupación:**

Se define como Índice de Ocupación la relación Área Cubierta sobre Área del Lote. Esta relación indica el porcentaje del lote que será ocupado por el área a construir más el área construida, si la hubiere.

$$\text{INDICE DE OCUPACION} = I.O = \frac{\text{Área Cubierta}}{\text{Área del Lote}}$$

**5.3.2 Índice de Construcción:**

Se entiende por Índice de Construcción la relación del Área de Construcción sobre el área del Lote. Si hubieren dos o más niveles, se sumará el área de cada nivel.

$$\text{INDICE DE CONSTRUCCION} = I.C = \frac{\text{Suma de Áreas por Nivel}}{\text{Área del lote}}$$

En los lotes en los cuales se contemple edificar viviendas residenciales se deberán respetar como máximo los siguientes Índices de Ocupación y Construcción:

**A. AREAS RESIDENCIALES Y COMERCIALES DE PRIMERA Y SEGUNDA CATEGORIAS:-**

**VIVIENDA UNIFAMILIAR:**

Indice de Ocupación: 0.60  
Indice de Construcción: 1.00

**VIVIENDA MULTIFAMILIAR:**

Indice de Ocupación: 0.60  
Indice de Construcción: 2.00

**B. AREAS RESIDENCIALES Y COMERCIALES DE TERCERA Y CUARTA CATEGORIAS:-**

**VIVIENDA UNIFAMILIAR:**

Indice de Ocupación: 0.85  
Indice de Construcción: 1.50

**VIVIENDA MULTIFAMILIAR:**

Indice de Ocupación: 0.70  
Indice de Construcción: 2.50

Se definen como áreas residenciales de primera y segunda categorías, las clasificadas en el Reglamento de Construcción dentro de las categorías D y C, respectivamente.

Se define como áreas residenciales de tercera y cuarta categoría, las clasificadas en las categorías B y A, respectivamente.

Las categorías mencionadas anteriormente están determinadas por el área mínima del lote y según la zonificación establecida en el Reglamento, de la siguiente manera:

<u>Sector</u>	<u>Frente Mínimo</u>	<u>Area Mínima Lote</u>
A	8.00 Mts.	160 M2.
B	12.00 Mts.	250 M2.
C	15.00 mts.	400 M2.
D	20.00 mts.	600 M2.

**C. INDICES MAXIMOS PARA EDIFICACIONES DE USO PUBLICO:**

**- COMERCIO:**

Indice de Ocupación: 0.70  
Indice de Construcción: 5.00

**BODEGAS:**

Indice de Ocupación: 0.85

Indice de Construcción: El mismo que rige para las industrias.

**- INDUSTRIA:**

**Areas industriales de localización A:**

Cuando se trate de edificios nuevos, tanto el índice de Ocupación, como el de Construcción, serán los mismos que rigen para los sectores residenciales y comerciales donde se ubique la construcción.

**Areas industriales de localización B:**

El índice de construcción y ocupación en edificios construidos para vivienda o comercio en sectores A y B serán los mismos que normen para dichos sectores tanto residenciales como comerciales.

Para edificios en sectores residenciales y comerciales C y D, el índice de ocupación será de 0.60 y el índice de construcción de 2.0.

**Localización industrial C:**

Para este tipo de localización, los índices de construcción y ocupación serán los mismos de los sectores residenciales y comerciales A y B.

**Localización industrial E:**

En las categorías I y II:

Indice de Ocupación: 0.85 (máximo)  
Indice de Construcción: 2.50 (máximo)

Para Categorías III, IV, V y VI

Indice de Ocupación: 0.70 (máximo)  
Indice de Construcción: 2.50 (máximo)



## **Localización Industrial F:**

### **Categorías IV y V**

Indice de Ocupación: 0.50 (máximo)  
Indice de Construcción: 2.50 (máximo)

### **Para Categoría VI:**

Indice de Ocupación: 0.40 (máximo)  
Indice de Construcción: 2.50 (máximo)

## **D. INDICE DE CONSTRUCCION PARA USO MIXTO**

Los Indices de Construcción totales se obtendrán de los índices de construcción parciales, en el índice residencial y comercial; no se consideran en esta suma el índice de construcción industrial.

Areas destinadas a Centros Cívicos y Administrativos de Gobierno, Museos y Centros Recreativos y Sociales:

Indice de Ocupación: 0.40 (máximo)  
Indice de Construcción: libre

### **- CENTROS EDUCATIVOS:**

Para edificios destinados al desarrollo de actividades educativas, el Reglamento de Construcción no contempla índices de ocupación y construcción. Podrían tomarse los siguientes índices:

Indice de Ocupación: 0.70 (máximo)  
Indice de Construcción: 5.00 (máximo)

### **- CENTROS RELIGIOSOS:**

Lo mismo que para Centros Educativos, los edificios para Centros Religiosos, en el Reglamento de Construcción no se contemplan índices máximos de ocupación y construcción.

Se podrían considerar como máximos, los siguientes índices:

Indice de Ocupación: 0.70  
Indice de Construcción: 5.00

### **- CENTROS DEPORTIVOS:**

Para este tipo de edificaciones, no especifica tampoco el reglamento los índices. Estos varían si la actividad deportiva se desarrolla al aire libre o bajo techo.

Se sugiere tomar como máximo índice de ocupación: 0.70;  
índice de construcción: 5.00

- **ESPECTACULOS:**

Para cines, teatros, salas de espectáculos y similares, según el reglamento:

Índice de Ocupación: 0.70  
Índice de Construcción: 5.00

- **ESTACIONAMIENTOS:**

A falta de reglamentación de índices para estacionamientos, cuando se trate de estacionamientos bajo cota 0.00, se podrá tener ocupación total. Índice de Ocupación Total = 100% = 1.00.

Además, para áreas de parcelas destinadas a hoteles, hospitales y centros de salud y gasolineras, el índice de ocupación será el mismo que para áreas residenciales y comerciales donde se ubique la construcción.

El índice de construcción: 5.00

#### **5.4 ALINEACION Y RETIROS:**

Dentro de la revisión urbanística de los proyectos es importante considerar el aspecto relacionado con la alineación y retiro de las diversas edificaciones que se proyectan realizar.

##### **5.4.1 ALINEACION:**

Se define como el plano vertical que separa la Propiedad Privada de la Propiedad Municipal destinada a aceras, calles, áreas verdes, parques, etc.

El plano vertical en mención se proyecta hacia abajo y hacia arriba desde su intersección con el plano horizontal del terreno. Mediante la presentación del formulario UPU 101 se proporciona por parte de la Oficina la alineación correspondiente.

##### **LINEA DE FACHADA:**

La línea de fachada es el límite dentro de la propiedad hasta el cual es permitido construir. Esta puede o no coincidir con la alineación municipal debido a que en determinados sectores de la ciudad de Guatemala la línea de fachada no coincide con la alineación municipal, por exigirse áreas de retiro o por disposiciones de diseño arquitectónico.

Según el Reglamento de construcción (artículo 99), en las zonas o sectores donde la línea de fachada coincida con la alineación municipal, no podrán construirse salientes mayores del 5% del ancho de la acera, y en ningún caso, mayores de 10 centímetros.

Sólo se permitirá la construcción de marquesinas fuera de la línea de fachada, y una por edificación, con un ancho máximo de 50 cms. menos que el ancho de la acera y construida con una altura mínima de 3.00 metros sobre el nivel de la acera.

En edificios de esquina, las marquesinas deben conservar los anchos estipulados.

No se permitirá la construcción de balcones o marquesinas que permitan acceso a personas fuera de la alineación municipal; en caso que la línea de fachada no coincida con la alineación municipal, sí es permitido el acceso a marquesinas.

#### **OCHAVOS:**

En los edificios de esquina, obligatoriamente se deberá contemplar ochavo, el cual deberá respetarse en todos los pisos de la edificación; el radio mínimo de los ochavos será de 3.00 metros, el ochavo más usual es en línea recta, con una longitud mínima de 2.50 metros y es el equivalente al de 3.00 metros de radio (*ver gráficas en apéndice*). No se permite acceso de ninguna naturaleza a una edificación en los ochavos (acceso vehicular o peatonal).

#### **GABARITO:**

Es el perfil límite hasta el cual es permitido construir. (*ver gráfica en apéndice*).

#### **ACERAS:**

Para fines de alineación, el ancho mínimo de las mismas para cualquier sector de la ciudad es de 1.50 mts; dependiendo de la importancia de la vía se exigirán diversidad de anchos de las mismas.

#### **5.4.2 RETIRO:**

La distancia comprendida entre la línea de fachada y la alineación municipal se llama retiro. Existen sectores de la ciudad donde no existe área de retiro exigido por la Municipalidad; en este caso, la línea de fachada puede coincidir con la línea de alineación municipal. El retiro es exigido en determinados sectores con el objeto de

jardinización. Los retiros varían de 3.00 a 5.00 mts. En determinados sectores son exigidos 3.00 mts. de retiro como mínimo y en otros 5.00 mts., según su categoría. Únicamente se permitirá construir dentro del área de retiro las construcciones que se detallan a continuación:

- a. Carports (no deben cubrir más del 50% del área de retiro); sin embargo, en terrenos con frente menor de 10.00 metros se permitirá parqueo cubierto para dos vehículos.
- b. Paredes colindantes.
- c. Fosas sépticas.
- d. Pozos de absorción.
- e. Verjas.

#### **VERJAS:**

Cuando en el solar se contempla área de retiro, la altura máxima permisible para verjas es de 2.50 mts.

#### **5.5 ALTURA MAXIMA DE EDIFICIOS:**

En regiones en donde la línea de fachada coincida con la alineación municipal y la edificación abarque todo el frente de la propiedad, la altura de la fachada medida desde el nivel del pavimento de la vía pública se determinará de la manera siguiente:

- a. Cuando la calle mida menos de 6.00 metros de ancho de alineamiento a alineamiento.

$$\text{Altura máxima} = 14 \text{ Mts.}$$

- b. Cuando la calle mida más de 6.00 metros de ancho, la altura máxima se determinará mediante la fórmula:

$$A = 1.5 B + 5$$

$$A = \text{Altura de la fachada}$$

$$B = \text{Ancho de la calle}$$

A y B están dadas en metros.

- c. Cuando se trate de solares ubicados en esquinas de dos vías de diferente ancho, la altura máxima de la edificación se tomará de acuerdo al ancho de la vía más amplia.

Para construcciones a efectuarse en el área del cono de aproximación aérea del Aeropuerto La Aurora, la altura máxima está determinada por una línea que parte del centro de la pista de aterrizaje y se eleva con una pendiente del 2% con respecto al nivel de dicha pista, hasta una distancia de 12,000 metros de diámetro, según las normas del anexo 14 de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).  
(Ver gráficas en apéndice).

La altura de las construcciones también está limitada por los índices de construcción vistos con anterioridad.

## 5.6 REVISION ARQUITECTONICA:

La revisión arquitectónica de un proyecto por parte de la Sección de Revisión del Departamento de Levantamiento y control del Desarrollo Urbano de la Municipalidad de Guatemala es, conjuntamente con la Revisión Estructural, uno de los aspectos más importantes de la revisión de planos.

Las edificaciones para fines de este tipo de revisión se clasifican de la siguiente manera:

- a. Edificaciones Tipo A: Obras para uso industrial, comercial, talleres, etc.
- b. Edificaciones Tipo B: Obras de tres plantas o más, con o sin sótano.
- c. Edificaciones Tipo C: Construcciones hasta de dos plantas, con o sin sótano, que contengan los siguientes elementos estructurales: Marcos, losas, voladizos y columnas aisladas de concreto.
- d. Edificaciones tipo D: construcciones de una sola planta, de mixto u otros materiales con techo de lámina o teja.
- e. Edificaciones tipo E: Obras exclusivas de adobe, de una sola planta con techo de teja o lámina.

### FORMATO

El primer aspecto a considerar en la revisión de los planos es el del formato usado en la presentación del proyecto. El formato no es otra cosa que las dimensiones que se deben observar en el tamaño de las hojas de presentación de los planos.

El Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial contempla una serie de formatos para la elaboración de planos, siendo los más usuales los que a continuación se detallan:

Formato	Dimensiones (cms)
A 1	59.4 X 84.1
A 2	42.0 X 59.4

Existen otras dimensiones para los formatos (ver *apéndice*). También deben revisarse los dobleces de los planos, los cuales también están normados por el ICAITI (ver *apéndice*).

#### DESPIEZO:

Es un cuadro en la parte inferior derecha que debe aparecer en todas las hojas de los planos.

Debe contemplar la siguiente información:

- Logotipo de la empresa planificadora
- Tipo de plano cuya información se proporciona (hoja de arquitectura, estructuras, etc.)
- Nombre del propietario de la obra.
- Dirección del solar donde se efectuará la construcción.
- Firma del propietario.
- Firma del planificador (ingeniero civil o arquitecto, colegiado activo) con su nombre, sello y número de colegiado.
- Número de hoja.

#### ESCALA

Las escalas en que deben desarrollarse los planos y que son exigidas por el Reglamento de Construcción son:

Escala 1: 100  
Escala 1: 75  
Escala 1: 50

#### 5.6.1. PLANTA DE DISTRIBUCION O AMUEBLADA

En la revisión de esta planta deben chequearse los aspectos siguientes:

- Uso de cada uno de los ambientes
- Amoblado de cada ambiente
- Escala 1:100; 1:75; ó, 1:50
- Indicación de puertas y ventanas

- Patios y jardines
- Salientes voladizos
- Sillares y dinteles en ventanas
- Diferencias de niveles entre piso interior y exterior.
- Diferencias de niveles interiores, si las hubiere.

### 5.6.2 : PLANTAS ACOTADAS:

Deben contener la siguiente información:

- Acotado a ejes de muros entre ambientes, patios, pasillos, etc.
- Dimensiones de ambientes, patios, áreas de retiro, etc.
- Dimensiones de puertas y ventanas (se refiere al ancho de las mismas).
- Escalas 1:100; 1:75; o, 1:50.
- Dimensiones de pasillos, voladizos, salientes.
- Anchos de muros.
- Dimensiones completas del solar donde se pretende edificar.

### 5.6.3. DIMENSIONES MINIMAS DE AMBIENTES SEGUN SU USO:

El Reglamento de Construcción sólo especifica dimensiones mínimas para ambientes de una vivienda unifamiliar o multifamiliar, las cuales se detallan en el cuadro siguiente:

TABLA 5.1

TIPO DE AMBIENTE	LADO MENOR (mts)	AREA MINIMA (M2)
Sala o comedor	3.00	9.00
Dormitorio	2.50	--
Dormitorio de servicio	2.10	5.50
Baño	0.90	3.30
Baño de servicio	--	1.60
Cocina	1.50	libre

Para pasillos se contempla un ancho mínimo de 0.90 mts. Cuando una vivienda se proyecta con dos dormitorios con 9.00 m<sup>2</sup>. cada uno, se permitirá como máximo dos dormitorios de 6.00 m<sup>2</sup>. de área como mínimo. La altura mínima de piso a cielo de las edificaciones no podrá ser menor de 2.40 mts., a excepción de los carport, en los que se permitirá 2.10 mts. mínimo de altura.

Como podrá observarse, existe escasa reglamentación para dimensiones mínimas de ambientes de las edificaciones.

Para tener un criterio uniforme de revisión de tamaños mínimos de ambientes y a falta de una normalización amplia por parte del Reglamento al respecto, se pueden adoptar algunos de los criterios de dimensiones mínimas que a continuación se detallan.

#### Dimensiones mínimas, según uso del espacio:

Todas las dimensiones son de muro a muro, sin incluir el ancho de los mismos.

#### 5.6.3.1 EDIFICIOS PARA HABITACION:

##### A. VIVIENDA UNIFAMILIAR

##### A.1 UNIDAD BASICA O VIVIENDA INICIAL:

TABLA 5.2

USO AMBIENTE	LADO MENOR (mts.)	AREA MINIMA (M2)
Sala comedor-dormitorio	3.00	12.00
Cocina	1.50	2.25
Baño	1.20	2.50

##### A.2 VIVIENDA COMPLETA (1 a 3 dormitorios)

Para lotes menores de 8.00 mts. de frente y 160 m<sup>2</sup>. de área.



TABLA 5.3

USO AMBIENTE	LADO MENOR (mts.)	AREA MINIMA (m2.)
Sala	3.00	7.50
Comedor	3.00	7.50
Sala comedor	3.00	15.00
Comedor cocina	3.00	10.50
Sala comedor cocina	3.00	18.00
Dormitorios	2.50	7.50
Baño Principal	1.20	2.50
Baño visitas	0.90	1.62
Dormitorio servicio	2.00	5.00
Baño servicio	0.90	1.62
Lavandería	1.50	3.00
Cocina	1.50	3.00
Espacios cubiertos adicionales habitables	2.50	7.50
Opcional	2.50	12.50

A.3 VIVIENDA COMPLETA (1 a 3 dormitorios)

Para solares mayores de 8 mts. de frente y 160 mts<sup>2</sup>. de área.

TABLA 5.4

USO AMBIENTE	LADO MENOR (mts.)	AREA MINIMA (m2.)
Sala	3.00	9.00
Comedor	3.00	9.00
Sala comedor	3.00	16.50
Comedor cocina	3.00	12.00
Sala comedor cocina	3.00	19.50
Cocina	1.50	3.75
Dormitorio principal	2.50	9.00
Dormitorio 2	2.50	9.00
Dormitorio 3	2.50	6.25
Baño Principal (2-3 dormitorios)	1.30	3.12
Baño secundario (completo)	1.20	2.50
Baño visitas	0.90	1.62
Dormitorio servicio	2.00	5.00
Baño servicio	0.90	1.62
Lavandería	1.50	3.75
Espacio para vehículo	2.50	12.50
Dormitorio servicio (una cama más 2.00 m2. cama adicional)	2.00	5.00

B. VIVIENDA MULTIFAMILIAR:

B.1 CASAS DE HUESPEDES-PENSIONADOS

TABLA 5.5

USO AMBIENTE	LADO MENOR (mts.)	AREA MINIMA (m2.)
Sala general	3.00	1 mt./dormitorio
Comedor general	3.00	0.80mt./dormitorio
Dormitorio individual	2.50	7.50
Dormitorio dos camas	3.00	9.00
Baño individual (c/dorm.)	1.20	2.50
Baño colectivo	2.00	8.00
Dormitorio servicio (una cama más 2.00 m2. cama adicional)	2.00	5.00
Baño servicio completo	1.20	2.50
Cocina	2.50	25% de superficie de comedor
Lavandería	2.50	20% de superficie de comedor
Estacionamiento por auto	2.50	12.50

5.6.3.2 EDIFICIOS DE APARTAMENTOS:

Areas Individuales:

Las dimensiones mínimas de los ambientes serán las mismas que se establecen para viviendas completas, por cada apartamento.

Areas Comunes:

Las áreas comunes, tales como:

- Vestíbulo y salas de espera
- Administración
- Area de recreación

Sus dimensiones mínimas serán establecidas por la Oficina, de acuerdo con las características de cada edificio.

Estacionamiento por auto:

Lado menor (mts.) = 2.50      Area Mínima(m2.) = 12.50

#### 5.6.3.4 EDIFICIOS PARA COMERCIOS:

Categoría A (3 locales máximo)

TABLA 5.6

USO AMBIENTE	LADO MENOR (mts.)	AREA MINIMA (m2.)
Espacio Comercial	3.00	15.00
Baño	0.90	1.62

Categoría B (2 locales máximo)

TABLA 5.7

USO AMBIENTE	LADO MENOR (mts.)	AREA MINIMA (m2.)
Espacio Comercial	5.00	27.00
Espacio adicional	3.00	12.00
Baño	0.90	1.00

#### Categoría C:

Los espacios tanto comerciales como los servicios individuales tendrán las mismas dimensiones mínimas requeridas para las categorías A y B.

#### Categoría D:

Para los siguientes ambientes:

- Espacio comercial
- Bodegas
- Baños

Sus dimensiones mínimas se establecerán a criterio de la Oficina.

### 5.6.3.5 INDUSTRIA Y/O BODEGAS:

El reglamento de Construcción en vigencia carece de normas mínimas para las actividades industriales. A falta de las mismas, podrían considerarse como mínimos los siguientes requerimientos:

#### AREA DE TRABAJO O ALMACENAMIENTO:

Se considerará con un área mínima de 125 m<sup>2</sup>.

#### RECEPCION, OFICINA Y ADMINISTRACION:

Area Mínima por ambiente será de 4 m<sup>2</sup>., con lado menor de 2.00 metros.

#### SANITARIOS:

Un inodoro, un lavamanos, un mingitorio y una ducha por cada 250 m<sup>2</sup>. de área cubierta.

Los sanitarios se contemplan separados por sexo.

#### VESTIDORES:

1 m<sup>2</sup>. de vestidor por cada 90 m<sup>2</sup>. de construcción se podrá tomar como referencia. El área mínima será de 6 m<sup>2</sup>.

### 5.6.3.6 CENTROS EDUCATIVOS:

Dimensiones Mínimas del predio por nivel educativo

TABLA 5.8

NIVEL EDUCATIVO	NUMERO DE PLANTAS	AREA DE TERRENO/ALUMNO	
		MINIMA	OPTIMA
PRE PRIMARIO	1	12.00 M2.	15.00 M2.
PRIMARIO	1	10.00 M2.	12.50 M2.
	2	5.90 M2.	7.40 M2.
MEDIO	1	13.60 M2.	16.00 M2.
	2	12.55 M2.	14.75 M2.

Dimensiones Mínimas del predio por nivel educativo

TABLA 5.9

NIVEL EDUCATIVO	SUPERFICIE MINIMA DEL TERRENO
Pre-primario	1,000 M2.
Primario	1,500 M2.
Medio	2,000 M2.

**Areas Libres:**

Se calcularán en base al nivel educativo de acuerdo a la siguiente tabla:

NIVEL EDUCATIVO	SUPERFICIE MINIMA
Pre-primario	180 M2./aula
Primario y Medio	140 M2./aula

**Espacios Educativos:**

Son aquellos destinados a la enseñanza tanto técnica como práctica.

**SUPERFICIE TOTAL DE AULA POR NIVEL EDUCATIVO:**

TABLA 5.10

NIVEL	SUPERFICIE MINIMA
Pre-primario	60 M2.
Primario	50 M2.
Medio básico	52 M2.
Medio diversificado	52 M2.

**Servicios Sanitarios:**

Se proveerán sanitarios de acuerdo al número de aulas, según la siguiente tabla:

Cantidad de artefactos por nivel:

TABLA 5.11

ARTEFACTOS	PRIMARIA	SECUNDARIA
Lavamanos	1 cada 20 alumnos	1/cada 30 alumnos
Inodoros	1 cada 40 varones 1 cada 20 niñas	1/cada 50 varones 1/cada 30 señoritas
Mingitorios	1 cada 20 varones	1/cada 30 varones

La altura mínima del edificio escolar será de 3.00 metros en las aulas para nivel pre-primario.

El número máximo de niveles permitidos será:

TABLA 5.12

NIVEL EDUCATIVO	No. MAXIMO DE NIVELES
Pre-primario	Uno
Primario	Dos
Medio	Tres

### 5.6.3.7 ESTACIONAMIENTOS:

El crecimiento acelerado de la ciudad de Guatemala ha traído como consecuencia el incremento del número de vehículos automotores y la necesidad de áreas de estacionamiento para los mismos.

No existe en el Reglamento de Construcción en vigencia normas que reglamenten los edificios destinados a estacionamiento de vehículos.

Se podrían considerar algunas de las siguientes normas como mínimas para reglamentar este tipo de construcciones:

a) Area de Estacionamiento:

Esta tendrá 12.5 M2. como mínimo por vehículo y 2.50 mts. de ancho por 5.00 mts. de largo.

b) Rampas:

- Tendrán un ancho mínimo de 2.50 mts. en tramo recto y 3.50 mts. en tramos curvos.

- La pendiente mínima en tramos rectos será del 16%.
  - En rampas en espiral, será la pendiente mínima de 8.5%.
  - Las rampas se iniciarán a 5.00 mts. como mínimo del acceso vehicular.
- c) La altura libre mínima será de 2.40 mts.
- d) Se contemplará un área de espera para el público con un ancho de por lo menos 1.20 mts. y largo de 6.00 mts.
- e) Area de control de vehículos mínima será de 2.00 M2.
- f) Area del ambiente de administración será de 10 M2. o mayor.
- g) Servicios sanitarios estarán separados por sexo con un área de 1.5 M2./Unidad.

#### 5.6.3.8 CENTROS RELIGIOSOS:

Los diferentes ambientes de los centros destinados a actividades religiosas deberán contemplar las siguientes normas mínimas.

##### Area de Reunión:

Tendrá un área mínima de 0.60 M2./personas donde no se utilice reclinatorio y 1.00 M2./persona en templos que usen reclinatorio.

La altura mínima será de 3.00 mts.

##### Servicios Sanitarios:

Se dispondrá de por lo menos un sanitario con un área mínima de 1.50 M2. con un inodoro y un lavamanos.

##### Atrio:

La sala de reunión en ningún caso deberá tener salida directa a la vía pública. Deberá contarse con un área libre de por lo menos 3.00 mts. entre la fachada del templo y el límite de la alineación municipal.

Cuando la capacidad del área de reunión sea menor de 200 personas, el área mínima del atrio se calculará en base a 1.00 M2. por cada cuatro asistentes, cuando la capacidad sea mayor de 200 personas se tomará como base un área mínima de 1.00 M2. por cada 3 asistentes.

sea mayor de 200 personas se tomará como base un área mínima de 1.00 M2. por cada 3 asistentes.

#### 5.6.3.9 ESPECTACULOS:

Dentro de estas edificaciones contemplamos los cines o teatros con las siguientes características mínimas:

##### Ingreso:

Area mínima 16 M2. o el 12% del área de la sala de espectáculos y lado menor de 3.00 mts.

##### Sala de Espectáculos:

Esta tendrá un área mínima de 80 M2. y un lado menor de 6.00 mts.

Espacio mínimo entre filas de butacas = 0.80 mts.

Número máximo de butacas por fila cuando dan a dos pasillos = 20

Número máximo de butacas cuando dan a un pasillo = 5

#### 5.6.4 PATIOS MINIMOS

Las edificaciones deben contemplar patios con el fin de proveer de iluminación y ventilación a los ambientes de las mismas.

Distancias mínimas al fondo y laterales:

Según el Reglamento son:

TABLA 5.13

NUMERO DE NIVELES	DISTANCIA MINIMA AL FONDO Y LATERALES	
	PIEZAS HABITABLES	PIEZAS NO HABITABLES
UNO	2.00 Mts.	1.00 Mt.
DOS	3.00 Mts.	2.00 Mt.

Estas distancias se refieren a ventanas que den a patios colindantes con vecindades.

Se consideran:

Piezas Habitables: Aquellas donde se desarrollan



**Piezas No Habitables:** Son aquellas en donde se desarrollan actividades de servicio; ejemplo: cocinas, baños, lavanderías y planchadores.

**PATIOS MINIMOS PARA VENTILAR PIEZAS HABITABLES EN RELACION A LA ALTURA DE LOS MUROS QUE LOS LIMITAN:**

<u>ALTURA</u>	<u>DIMENSIONES MINIMAS</u>	<u>AREAS MINIMAS</u>
Hasta 4.00 mts.	2.00 X 3.00 mts.	6.00 mts <sup>2</sup> .
Hasta 7.00 mts.	2.50 X 3.60 mts.	9.00 mts <sup>2</sup> .
Hasta 10.00 mts.	3.00 X 4.00 mts.	12.00 mts <sup>2</sup> .

Para altura mayor de las de las descritas en la tabla anterior, la menor dimensión del patio en cualquier sentido será de 1/3 de la altura de los muros.

**PATIOS MINIMOS PARA VENTILAR PIEZAS NO HABITABLES EN RELACION A LA ALTURA DE LOS MUROS QUE LOS LIMITAN:**

<u>ALTURA</u>	<u>DIMENSIONES MINIMAS</u>	<u>AREAS MINIMAS</u>
Hasta 4.00 mts.	1.50 X 2.00 mts.	3.00 mts <sup>2</sup> .
Hasta 7.00 mts.	1.50 X 2.25 mts.	4.50 mts <sup>2</sup> .
Hasta 10.00 mts.	2.40 X 2.50 mts.	6.00 mts <sup>2</sup> .

Para alturas mayores, la menor dimensión del patio en cualquier dirección será de 1/5 de la altura de los muros que lo limitan.

**DIMENSIONES MINIMAS DE UN PATIO INTERIOR O POZO DE LUZ:**

<u>NUMERO DE NIVELES</u>	<u>DIMENSIONES MINIMAS</u>
UNO	2.00 x 3.00 mts.
DOS	3.00 x 3.00 mts.
MAS DE DOS NIVELES	1/3 altura para piezas habitables 1/5 altura para piezas no habitables

**5.6.5 VENTILACIONES E ILUMINACIONES MINIMAS SEGUN USO DE AMBIENTE:**

**PIEZAS HABITABLES:** Estas tendrán las siguientes áreas mínimas de ventilación e iluminación:

Area de Iluminación: 15% de la superficie del piso  
Area de Ventilación: 33% del área de ventilación

**PIEZAS NO HABITABLES:** Estas tendrán las siguientes áreas mínimas de ventilación e iluminación:

Area de Iluminación: 10% de la superficie del piso  
Area de Ventilación: 50% del área de iluminación

## 5.6.6 FACHADAS Y CORTES

### FACHADAS:

En los planos de arquitectura deberá presentarse la fachada o fachadas de la edificación planificada. Las escalas que se respetarán, serán: 1:50, 1:75; o 1:100.

Cuando el edificio tenga un sólo frente que dé hacia vía pública, sólo se presentará la fachada que dé hacia dicho frente.

Cuando se trate de construcciones que den hacia dos frentes (construcciones en esquina), deberán presentarse las fachadas que den hacia los dos frentes.

En edificaciones interiores o sea, cuando ninguno de los frentes dé hacia vía pública, bastará con contemplar la fachada que interiormente dé hacia dicho frente.

### CORTES:

Deberán presentarse como mínimo dos cortes transversales a escala 1:50, 1:75, o 1:100.

Se contemplarán en dichos cortes:

### ACOTADO DE ALTURAS:

- De piso a cielo
- De piso a sillares de ventanas
- De piso a dinteles de puertas y ventanas
- Cimientos, soleras, arcezonados.

## 5.6.7 REQUERIMIENTOS MINIMOS PARA GRADAS, PASILLOS, MARQUESINAS, RAMPAS

### PASILLOS:

El ancho mínimo de los pasillos de una edificación debe ser de un metro.

### GRADAS:

Toda edificación de más de un nivel, debe tener gradas o escaleras que comunique todos los niveles, aunque tenga ascensores; diseñadas para garantizar una circulación fluida y cómoda, de acuerdo a los siguientes requerimientos:

1. Ancho mínimo permitido de las escaleras será de 1.20 mts. en edificios de varios pisos, el ancho mínimo permisible será de 1.20 mts., principiando por el piso más alto y hasta dos pisos más bajo; de allí

hacia abajo se incrementará el ancho en 0.20 mts. por cada tres niveles.

2. Huella mínima: 0.25 mts.  
contra huella máxima: 0.20 mts.
3. La altura de paso mínimo permisible será de 2.10 mts.
4. En todas las escaleras se colocará barandales cuya altura mínima será de 0.90 mts. En los primeros tres pisos y 1.00 mts. en los pisos restantes.
5. Toda escalera deberá llevar por lo menos un pasamanos con una altura de 0.90 mts.
6. Deberá contemplarse como mínimo un descanso entre cada 13 escalones.
7. En todo caso, el ancho mínimo del descanso en el desarrollo de la escalera será el mismo que el ancho de la escalera.

#### **ESCALERA TIPO CARACOL Y ELECTRICAS**

Estos tipos de escaleras no se contemplan en el Reglamento, pero podrían tomarse como propuesta los siguientes aspectos:

1. Las tipo caracol se permitirán únicamente para viviendas unifamiliares con radio de 1.50 mts. La huella mínima será de 0.23 metros en la parte más angosta y la contrahuella de 0.16 metros.
2. Las escaleras eléctricas tendrán una huella mínima de 0.40 metros; el ángulo de inclinación permitido estará en el rango de los 30 a 35 grados; su velocidad podrá variar de 0.30 a 0.60 metros/segundo.

#### **MARQUESINAS:**

De acuerdo al Reglamento de Construcción:

1. En las zonas o sectores donde la alineación municipal coincida con la línea de fachada, no se permitirán salientes mayores de 0.10 metros a menos de 3.00 metros de altura de los edificios.
2. Las marquesinas a 3.00 o más metros de altura podrán sobresalir sobre la acera un ancho máximo del ancho de la acera menos 0.50 metros.
3. No se permitirán accesos sobre las marquesinas o voladizos cuando éstos estén dentro del área municipal.

**RAMPAS:** (ver requerimientos para estacionamiento)

## **5.7 AMPLIACIONES Y CAMBIOS DE PROYECTO DE UNA EDIFICACION:**

### **5.7.1 AMPLIACIONES A UNA EDIFICACION:**

Toda ampliación, modificación o remodelación que implique cambios estructurales y/o cambio de uso de una edificación deberá respetar las normas establecidas en el Reglamento de Construcción.

Cuando la ampliación a una edificación existente se realice en parte de una planta o en varias plantas superiores, la construcción existente no afectada podrá mantener sus características originales.

En el caso de tratarse de una ampliación en primer nivel, el índice de ocupación máximo será el mismo que para cada uso establezca el Reglamento (vivienda unifamiliar, comercio, industria, etc.)

Cuando se amplíe una edificación en el segundo nivel o niveles superiores, se respetarán índices de ocupación y construcción que para cada uso establece el Reglamento.

El estacionamiento, en el caso en que éste se vea afectado, deberá incrementarse sólo por el área a construir o por el cambio de uso de la edificación, según lo establecido en los artículos 110, y 111 del Reglamento de Construcción.

Cuando se trate de ampliación en segunda planta o en plantas superiores, deberán presentarse planos autorizados por la Municipalidad de la Construcción existente, con el objeto de poder establecer el tipo de estructura que compone la edificación y si está capacitada por la o las ampliaciones proyectadas. En caso de carecerse de planos autorizados por la Municipalidad, se exigirá por parte de la Oficina, la presentación de una "carta de responsabilidad" firmada por el Ingeniero o el Arquitecto responsable de ejecutar la obra (Ejecutor), en donde se responsabiliza por los daños que pudiese ocasionar la ampliación en mención.

### **5.7.2 CAMBIOS DE PROYECTO DE UNA EDIFICACION:**

Cuando, por cualquier circunstancia, se desee cambiar un proyecto aprobado por la Municipalidad de Guatemala, deben presentarse los planos del nuevo proyecto al Departamento de Levantamiento y Control del Desarrollo Urbano, acompañando los planos anteriormente aprobados.

El nuevo proyecto se revisará y si cumple con todos los requisitos y normas municipales, será aprobado. El proyecto anteriormente aprobado se anulará para evitar que existan dos proyectos diferentes aprobados para una misma finca.

## 5.8 REVISION DE INSTALACIONES:

### 5.8.1 INSTALACIONES SANITARIAS:

#### INSTALACIONES DE DRENAJES:

En los planos que se presenten al Departamento de Levantamiento y Control del Desarrollo Urbano para su aprobación se deberá contemplar un plano o planos, en los cuales se especifique todo lo relativo a instalaciones sanitarias.

Deberá indicarse:

1. Red completa de drenajes, indicando diámetro y material de tuberías, pendientes, dirección de las aguas, reposaderas, registros, cajas de unión, cajas sifón, trampa de grasas, etc.
2. Detalles de todas las cajas.
3. Bajadas de agua: indicando diámetros de las mismas y tipo de material.
4. Cuando se proyecten pozos de absorción y fosas sépticas se deberá indicar su ubicación, detalle de los mismos y clase de material a usarse.

Según el Reglamento de Drenajes para la ciudad de Guatemala, en toda construcción nueva, las instalaciones de drenajes se harán separativas para aguas de lluvia o pluviales y aguas negras o cloacales y podrán dibujarse en la misma planta.

Deberá presentar simbología de instalaciones sanitarias.

Para edificaciones de cuatro niveles en adelante y para viviendas en condominio deberá obtenerse previamente aprobación de la Empresa Municipal de Agua.

Pueden tomarse como elementos auxiliares para la revisión de instalaciones de drenajes las especificaciones que se describen a continuación y que no se contemplan en el reglamento de construcción en vigencia.

Según las normas del Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas, se deben considerar los siguientes aspectos:

**a. TIPO DE TUBERIA:**

Los tipos de tuberías aceptables se especifican en la siguiente tabla, de acuerdo al servicio que prestan y a la forma de instalación.

**TABLA 5.14**

TIPO DE TUBERIA	FORMA DE INSTALACION				SERVICIO	
	ENTERRADA	RELLENO ENTREPISO	EMPOTRADA	EXPUESTA	AGUAS NEGRAS	AGUAS PLUVIALES
Hierro fundido	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Cloruro de polivinilo	Sí	Sí	Sí	No <sub>(1)</sub>	Sí	Sí
Asbesto cemento	Sí	No	No	No	Sí	Sí
Concreto	Sí	No	No	No	Sí	Sí
Hierro galvanizado	No <sub>(2)</sub>	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Lámina galvanizada	No	No	Sí <sub>(2)</sub>	No	No	Sí

1. Es aceptable si no queda expuesta a cambios bruscos de temperatura o daños físicos.
2. Es aceptable si se protege en su perímetro (3 cms. mínimo) con concreto.

**b. INSTALACION DE TUBERIA**

1. En caso de que se usen cajas de registro, éstas deben colocarse a distancias no mayores de 15 metros, medidos en el ramal del drenaje.
2. Las intersecciones son aceptables en ángulo a 90 grados, cuando se oriente el flujo por medio de y más codo a 45 grados; ye-sanitaria o caja de registro.
3. Las bajadas de agua pluvial no pueden usarse como tuberías de ventilación del sistema de drenaje sanitario.

**c. DRENAJE PLUVIAL:**

1. El área máxima a drenar por cada bajada de agua, según su diámetro está dada en la siguiente tabla:

TABLA 5.15

DIAMETRO (pulgadas)	AREA MAXIMA (M2)
2	30
2-1/2	60
3	100
4	210
6	625

Estas áreas máximas son para una intensidad de lluvia de 200 mm./hora.

2. Para tuberías horizontales es aceptable un diámetro mínimo de 4". La pendiente mínima será de 1%.

**d. DRENAJE DE AGUAS NEGRAS O CLOCALES**

El objetivo es el de la evacuación de las aguas provenientes de los sanitarios, cocina, lavandería, etc.

Dichos drenajes deben ajustarse a los siguientes requisitos, según el Fomento de Hipotecas Aseguradas:

1. Para tuberías que drenen un sólo artefacto tendrán los diámetros mínimos de la siguiente tabla:

TABLA 5.16

ARTEFACTO	DIAMETRO MINIMO
Artesa y/o ducha	2"
Bidet	1-1/2"
Inodoro	4"
Lavamanos	1-1/2"
Pila	2"
Reposadera de piso	1-1/2"

2. Para tuberías horizontales que sirvan un sólo artefacto, el diámetro mínimo será de 6".
3. Las tuberías enterradas deben tener una pendiente mínima de 2% y una máxima de 6%.
4. Fosas sépticas:

Cuando no se cuente con sistema de drenajes municipales, se deberá contar con un tratamiento primario de las aguas negras (fosas sépticas u otras).

Su localización se deberá hacer tomando en cuenta la ubicación de las instalaciones de agua potable y las estructuras. Lo ideal es ubicarla lo más próximo al acceso hacia la calle del terreno, con el fin de efectuar en el futuro la conexión con el sistema público.

Distancias mínimas recomendadas de fosas sépticas:

Lindero de propiedad:	2.00 mts.
Cimientos u otras estructuras:	2.00 mts.
Tuberías de agua potable:	1.00 mts.

#### 5. Pozos de absorción:

Deben llenar los siguientes requisitos:

Distancias mínimas recomendables para pozos de absorción:

- Lindero de propiedad:	3.00 mts.	
- Cimientos y otras estructuras:		3.00 mts
- Tuberías de agua:	3.00 mts.	

El fondo de los pozos debe protegerse con una cama de piedra de 0.75 metros altura como mínimo. Deben dotarse con tapadera de concreto reforzado apoyada sobre brocales de ladrillo de por lo menos 1.00 mt. de altura.

#### 5.8.2 INSTALACIONES HIDRAULICAS:

Para instalaciones hidráulicas o de agua potable, se presentará un plano para su revisión ante el Departamento de Levantamiento y Control del Desarrollo Urbano, conteniendo la siguiente información según el Reglamento de Construcción (artículo 60).

- a. Red completa de la instalación, indicando el contador, llave de paso, llave de cheque, diámetro de la tubería, accesorios, artefactos sanitarios, clase y calidad de material.
- b. Red de agua caliente, si la hubiere.
- c. El diámetro mínimo de la tubería será de 3/4" y en circuito cerrado.
- d. El uso de tuberías de hierro galvanizado a nivel del piso no es permitido.

A continuación se describen algunos aspectos considerados por el Fomento de Hipotecas Aseguradas dentro de sus



normas y que podrían tomarse como elementos auxiliares en la revisión de las instalaciones hidráulicas:

Los tipos de tubería aceptables según el servicio que prestan y la forma de instalación se especifican en la tabla siguiente:

**TABLA 5.17**

TIPO DE TUBERIA	FORMA DE INTALACION				SERVICIO	
	ENTERRADA	RELLENO ENTREPISO	EMPOTRADA	EXPUESTA	AGUAS NEGRAS	AGUAS PLUVIALES
Hierro galvanizado <sup>(1)</sup>	No <sup>(2)</sup>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Cloruro de polivinilo	Sí	Sí	Sí	Nq <sup>3)</sup>	Sí	Sí <sup>4)</sup>
Cobre	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Hierro fundido	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	--
Asbesto cemento	No	No	No	Nq <sup>5)</sup>	Sí	--

1. Aceptable como mínimo el tipo peso mediano (MW)
2. Aceptable si se protege perimetralmente por lo menos 3 cms. de concreto o mortero tipo A.
3. Se acepta si no queda expuesta a cambios de temperatura bruscos o daños físicos.
4. Para agua caliente solamente (C PVC)
5. Se acepta si se protege contra daños físicos

En puntos de fácil acceso o estratégicos, se deben colocar válvulas de control, con el objeto de aislar sectores de tubería para mantenimiento o reparación.

### 5.8. 3 INSTALACIONES ELECTRICAS:

Deberá presentarse, de acuerdo al Reglamento de Construcción, una planta de instalaciones eléctricas, a escala 1:100, 1:75, o 1:50 y se indicará:

- a. Red completa de la instalación desde el contador, indicando la acometida, el tablero, interruptores y número de circuitos, diámetro de ductos, calibre del alambre, altura de interruptores, voltaje de servicio, timbres, antenas, teléfonos y calentadores.
- b. Cuando se trate de edificios de tres o más niveles, las antenas de radio y televisión serán de uso común.

- c. Instalaciones especiales como generadores, transformadores o motores, deberán acompañar especificaciones de los aparatos que se instalen.
- d. Construcciones que sobresalgan de las que le rodean, deberán acompañar plano con instalación de pararrayos.

El F.H.A. contempla normas para las instalaciones eléctricas y que podrían ser útiles como auxiliar en la revisión de los planos de dichas instalaciones.

- En todos los ambientes se deben contemplar instalaciones, con salida para lámparas de techo, aunque inicialmente no se utilicen.
- Localización de tomacorrientes.
- Los interruptores deben colocarse en el interior del ambiente que sirvan, en el lado opuesto al que se abran las puertas, a una altura recomendable de 1.20 mts.
- Para los circuitos, los tomacorrientes y unidades de iluminación, no incluyendo los tomacorrientes para estufas o calentadores, se proveerá un circuito de 15 o 20 amperios por cada 12 o 16 unidades como máximo.

El calibre de los conductores será como mínimo del No.12. Se aceptará el No. 14 solamente para retorno de interruptores.

Cajas de distribución:

Para viviendas unifamiliares se colocarán en un lugar de fácil acceso, de preferencia en el área de servicio, con el número necesario de flipones de acuerdo a los circuitos.

#### 5.8.4 INSTALACIONES MECANICAS:

Cuando en un proyecto se contemplen instalaciones mecánicas, el plano que describa las mismas deberá contener, según el Reglamento de Construcción:

- A. Cuando se proyecten ascensores, las instalaciones de los mismos deberán acompañarse de un plano con:
  - Todas las acotaciones necesarias
  - Velocidad
  - Carga permitida
  - Indicaciones de salida de energía y alarma
  - Ubicación de las casetas de máquinas.

- B. Montacargas y elevadores de alimentos, mercadería, etc. Acompañarse de planos y especificaciones y las características descritas para ascensores.
- C. Para escaleras mecánicas, acompañar plano acotado y especificaciones.
- D. Para instalaciones de refrigeración, aire acondicionado y calefacción, presentar planos indicando accesorios, diseño de rejillas y especificaciones de la casa fabricante.

#### 5.9 NORMAS DE SEGURIDAD PARA EDIFICIOS PUBLICOS:

Estas no están contempladas en el Reglamento de Construcción vigente, por lo que se considera necesario hacer algunas recomendaciones para edificaciones de uso público, por la importancia que revisten para salvaguardar la vida y los bienes de las personas que acuden o que desarrollan sus actividades laborales en dichos edificios.

#### ACCESOS Y SALIDAS:

##### PUERTAS

##### DIMENSIONES:

- A. El ancho mínimo permisible de las puertas, accesos y salidas de emergencia, será: en:

##### A.1 Viviendas unifamiliares

Puertas principales:	0.90 metros
Puertas secundarias:	0.75 metros
Puertas de baño de servicio:	0.60 mts.

- A.2 Oficinas, Apartamentos y aulas en edificios educativos: 0.90 metros

- A.3 Hoteles, salas de espectáculos, cines, teatros, hospitales, centros deportivos. Los accesos a la vía pública y el ancho de las puertas se determinará por la suma de los anchos de los accesos a la misma y que permitirán el desalojo del local de 90 personas por minuto como mínimo o una evacuación en un tiempo máximo de 3 minutos.

La altura mínima permitida de las puertas será de 2.10 mts.

El abatimiento de las puertas será de tal forma que no interrumpa la circulación, ni el traslape con otras puertas.

#### Salidas de emergencia:

- Para locales de reunión con capacidad mayor de 100 personas a nivel de acera o de 50 personas para los tres primeros niveles, debe contar con salidas de emergencia que cumplan con los siguientes requisitos:
- Por cada local debe haber una como mínimo y una por cada nivel.
- Las dimensiones y el número de las mismas se determinará de tal forma que se pueda desalojar el local en un tiempo máximo de 3 minutos o de 90 personas por minuto.
- Cuando el acceso sea una escalera, debe existir un área mínima igual al área de la escalera con lado menor de 3.00 metros entre el final de la escalera y el límite de fachada o la orilla de la acera.
- Iluminación natural o artificial permanente debe contemplarse para las salidas de emergencia.

No es permitido en las salidas de emergencia:

- Puertas corredizas
- Espejos en las puertas
- Puertas simuladas

#### Vestíbulos:

Toda edificación en donde se produzca concentración de personas debe contar con vestíbulos:

Para salas de cine, teatros, iglesias, etc., con capacidad mayor de 200 asistentes se proveerá un vestíbulo con un área mínima de 0.25 M<sup>2</sup>. por persona.

Para oficinas y hoteles con cualquier capacidad, el área del vestíbulo se calculará con capacidad de 0.20 M<sup>2</sup>. por asistente.

La distancia mínima de un acceso a un vestíbulo y la acera debe ser de 3.00 mts.

#### Previsión contra incendio:

Toda edificación de uso público deberá contemplar instalaciones y equipamiento con el objeto de prevenir y combatir incendios.

Para cualquier edificación que por su uso o diseño, y a criterio de la oficina, se exigirá dictamen del cuerpo de bomberos municipales de equipo y de instalaciones necesarias que considere imprescindible.

En edificios con una altura menor o igual a 15 metros, cada nivel deberá contar con extinguidores situados en lugares de fácil acceso.

Los edificios de más de 15 metros de altura, deberán contar como mínimo por cada cuatro niveles, una cajuela con hacha y manguera y colocadas en lugares estratégicos y de fácil acceso.

En edificios con altura mayor de 60 metros, deben tener en su azotea un área mínima de 10.00 metros por 10.00 metros libres, con el fin de usarla en casos de emergencia como helipuerto.

La instalación hidráulica deberá contar con:

- Tanques de almacenamiento con una capacidad mínima de 20,000 litros o 5 litros por M2. de construcción.
- Bombas automáticas para impulsar el agua desde el tanque de almacenamiento hacia el sistema de instalación hidráulica.

Los extinguidores se colocarán de preferencia cerca de las escaleras y la distancia en sentido horizontal no será mayor de 25 metros entre uno y otro.

#### **Instalaciones Industriales:**

Según el artículo 17 del Reglamento de Control Industrial, todas las instalaciones industriales deberán estar dotadas de mecanismos para prevenir y controlar la propagación de incendios a las vecindades.

Para ese fin, deberán instalar en el interior de todos los locales alarmas contra incendios del tipo automático; del mismo modo, deberán estar dotadas de instalaciones y equipo adecuados para controlar un incendio (10 litros de extintor por cada 500 litros o kilogramos de material inflamable o por cada 100 metros cuadrados de área). El cuerpo de Bomberos Municipales velará porque se cumpla con este requisito y visitará las instalaciones industriales por lo menos cada 6 meses para comprobar el buen funcionamiento de dichas instalaciones. Por otra parte, las paredes colindantes deberán ser capaces de

resistir temperaturas hasta de 1200 grados centígrados por un período de 2 horas.

Estas especificaciones podrán ser rebajadas a criterio de la Oficina de Control Industrial si la distancia entre la pared de la instalación industrial y el lindero del terreno fuera considerable.

En las instalaciones industriales que estén ubicadas cerca de líneas de alta tensión, que tengan plantas eléctricas grandes o sean talleres eléctricos, que trabajen con carburo de calcio, cloruro de magnesio y polvos de aluminio u otros productos químicos inflamables, está prohibido el uso de agua para extinguir incendios.

**Comercios:**

Cualquier local comercial que sea usado para almacenamiento deberá estar completamente aislado de los sectores residenciales, por medio de paredes de materiales incombustibles, que tengan una resistencia al fuego de por lo menos una hora y media.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES:

1. Es conveniente que se establezcan normas para la revisión de las estructuras para los diversos tipos de construcciones que se llevan a cabo en el perímetro de la ciudad capital.
2. Que el Consejo del Reglamento determine las áreas, patios mínimos y pozos de luz para edificaciones de uso mixto residencial-comercio, comercio, industrial, oficinas, etc., en vista de la carencia de las mismas en el Reglamento de Construcción.
3. Es urgente que se determinen normas de seguridad para edificios de uso público por la ausencia de las mismas en el Reglamento de Construcción vigente.
4. Es necesario definir áreas mínimas de parqueo para edificios de uso público, en la actualidad no se cuenta con un criterio normativo para la regulación de los mismos.
5. Es conveniente establecer un criterio único de alineación mediante la emisión de un Reglamento de Alineaciones para la ciudad de Guatemala.

### RECOMENDACIONES:

1. La recomendación más importante es que se cree un "Manual de Normas para la Revisión de Planos en la Municipalidad de Guatemala", que sirva de guía para la revisión de los diversos proyectos que se presentan ante el Departamento de Control y Evaluación del Desarrollo Urbano de la Municipalidad de Guatemala.
2. Se recomienda hacer una revisión de las normas a las áreas de retiro, sobre todo en los sectores en donde se contemplen futuros proyectos de ampliación municipal, no permitiéndose construcciones de ninguna naturaleza.
3. Se recomienda que el Consejo del reglamento defina normas de seguridad a cumplir por parte de los constructores de edificios de uso público, por la importancia que revisten las mismas en casos de producirse una catástrofe.

4. Se propone crear una revisión de los índices de ocupación y construcción en determinados sectores, aumentando el valor de los mismos en virtud del encarecimiento desproporcionado del costo de los terrenos, sin afectar desde luego, el desarrollo urbano de la ciudad capital.
5. Exigir a las instituciones gubernamentales, autónomas y semiautónomas la presentación de planos ante el Departamento de Control y Evacuación del Desarrollo urbano para su revisión y aprobación, ya que actualmente no lo hacen. Desde luego, sin el cobro de las tasas respectivas de alineación, derecho de licencia y depósitos.
6. Se recomienda establecer normas para áreas mínimas de ambientes para edificaciones de uso público: comercios, oficinas, iglesias, espectáculos, etc., por adolecer de las mismas el Reglamento de Construcción actual.
7. Que se haga un estudio a conciencia sobre las áreas de parqueos, accesos y rampas en edificios de uso público, debido a la escasa regulación que existe en el Reglamento de Construcción vigente.
8. Se recomienda presentar, en los planos a revisar, una planta del terreno en donde se contemplen las curvas de nivel del terreno, para poder apreciar en mejor forma los desniveles que presenta el mismo y su aparición en los cortes que se presenten del proyecto.



## BIBLIOGRAFIA

1. American Institute of Steel construction, Inc. **Manual de la Construcción en Acero.** 1973.
2. Centro de Investigaciones de Ingeniería. **Manual de Diseño de elementos estructurales de madera para viviendas.** 1973.
3. Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. **Normas ICAITI.**
4. Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas. **Normas de planificación y construcción.** Guatemala, 1973-1974.
5. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A. C. **Reglamento de las Construcciones de concreto reforzado (ACI 318-83) y comentarios.** Offset, Universal, S. A. 1983
6. McCormac, Jack C. **Diseño de estructuras metálicas.** Representaciones y Servicios de Ingenierías, S. A. México. s/f.
7. Municipalidad de Guatemala. **Reglamento de la Construcción Urbana vigente.** 1971
8. Municipalidad de Guatemala. **Reglamento de localización industrial.**
9. Municipalidad de Guatemala. **Recopilación de Leyes, Reglamentos, Ordenanzas, Decretos e Instructivos sobre "Regulación Urbana" de la Construcción.** Guatemala, octubre 1980.
10. Unidad Sectorial de Investigación y Planificación Educativa, Ministerio de Educación. **Criterios normativos para el diseño de edificios escolares.** s/f.

## A P E N D I C E

1. FORMULARIO UPU 101
2. FORMULARIO UPU 102
3. FORMULARIO UPU 103
4. PLANO DE LOCALIZACION
5. PLANO DE UBICACION
6. TABLA DE COSTOS DE CONSTRUCCION POR METRO CUADRADO
7. CUADRO INDICANDO TASA MUNICIPAL DE LICENCIA DE CONSTRUCCION
8. NORMAS ICAITI
  - FORMATOS Y ESCALAS
  - PLEGADO PARA ARCHIVADORES Y CARPETAS
9. GRAFICAS DE OCHAVOS (02)
10. GRAFICA DE GALIBO, DERECHO DE VIA, ANCHO DE CALLE Y GABARITO
11. GRAFICAS DEL CONO DE APROXIMACION AEREA (02)

DEPARTAMENTO DE CONTROL DEL  
DESARROLLO URBANOEXP. No. \_\_\_\_\_  
FECHA \_\_\_\_\_


TIMBRE		FORMULARIO DE SOLICITUD DE INFORMACION TECNICA: PARA CONSTRUCCION ( ) DEMOLICION ( ) EXCAVACION ( ) ALINEACION ( )	
NOTA: DEBE ACOMPAÑAR A ESTE FORMULARIO UN PLANO DE LOCALIZACION DEL PREDIO.			
SELLO DE CATASTRO		DATOS APORTADOS POR EL INTERESADO	DATOS CORREGIDOS POR CATASTRO
DEL PROPIETARIO NIT No.	NOMBRE COMPLETO DIREC. NOTIFICACION TELEFONO Nº. DE CEDULA MATRICULA FISCAL		
DEL PREDIO	Nº. CONTROL Nº. CATASTRAL DIREC. INMUEBLE FINCA/FOLIO/LIBRO AREA MTS. 2 FRENTE, FONDO(MTS) VALOR		
DE LA CONSTRUCCION EXISTENTE	AREA Nº. LIC. CONSTRUC. TIPO CONSTRUCCION VALOR USO		
OBSERVACIONES: _____			
<p>SOLICITUD: COMO PROPIETARIO DEL INMUEBLE ANTES DESCRITO, INFORMO QUE EL USO QUE DARE A LA CONSTRUCCION A REALIZAR SERA:</p> <p>VIVIENDA UNIFAMILIAR ( )      COMERCIO ( )      TALLER ( )      BODEGA ( )  VIVIENDA MULTIFAMILIAR ( )      VIVIENDA EN COPROPIEDAD ( )      INDUSTRIAL ( )</p> <p>OTRO: _____</p> <p>ASIMISMO SOLICITO PERMISO PARA DEMOLER ( ) EXCAVAR ( ), DECLARANDO BAJO JURAMENTO QUE EL INMUEBLE ESTA DESHABITADO Y QUE BOTARE RIPIO Y TIERRA DONDE ME SEA INDICADO Y REALIZARE OBRA DE PROTECCION PARA LAS COLINDANCIAS.</p> <p style="text-align: right;">_____</p> <p style="text-align: center;">FIRMA DEL PROPIETARIO</p>			
USO EXCLUSIVO DE LA OFICINA			
NOMENCLATURA:		SELLO DE NOMENCLATURA:	
ALINEACION _____			
OBSERVACIONES: _____			
FECHA: _____ TASA: _____ FIRMA: _____			
DEPOSITAR RIPIO EN: _____			

INFORMACION TECNICA PROPORCIONADA POR LA OFICINA:

a) REQUERIMIENTOS GENERALES:

EL PROYECTO FINAL DEBERA PRESENTARSE CON EXPEDIENTE, ANEXOS, DOCUMENTOS LEGALES, PLANOS, ESPECIFICACIONES Y MEMORIA DE CALCULO, TODO SEGUN INSTRUCTIVO.

b) INDICES MAXIMOS PARA EL USO DE:

DE OCUPACION:

DE CONSTRUCCION:

c) NORMAS LIMITATIVAS:

- FUERA DE ALINEACION SOLO PUEDE CONSTRUIRSE UNA MARQUESINA POR EDIFICIO.
- SE AUTORIZA EN EL RETIRO EL ESTACIONAMIENTO, CUBIERTO O DESCUBIERTO, GRADAS DESCUBIERTAS, VERJAS O MUROS DE 2.5 METROS DE ALTO MAXIMO, CISTERNAS SUBTERRANEAS, FOSAS SEPTICAS Y POZOS.
- EL 50% DEL RETIRO DEBE RESPETARSE COMO AREA VERDE, NO OBSTANTE SE AUTORIZA EL ESTACIONAMIENTO DE 2 VEHICULOS EN LOTES DE MENOS DE 10 METROS DE FRENTE.
- USO COMERCIAL, PODRA UTILIZARSE TODA EL AREA DE RETIRO PARA ESTACIONAMIENTO, SIEMPRE QUE SE DISEÑE CON UN ACCESO Y UNA SALIDA COMO MAXIMO.

LA ALTURA MAXIMA DEL EDIFICIO DEBERA SER CALCULADA EN BASE A:

( ) AERONAUTICA CIVIL ( ) ANCHO DE CALLE ( ) INDICE DE CONSTRUCCION

d) ESTACIONAMIENTO REQUERIBLE PARA MAS DE 200 MTS.<sup>2</sup>, MAS DE 3 LOCALES U OFICINAS O AMPLIACION PARA LLEGAR A ELLO.

- ( ) PARA VIVIENDA \_\_\_\_\_ ESPACIOS POR APARTAMENTO. ESPACIOS DE 2.5 x 5 MTS.
- ( ) PARA COMERCIO, OFICINAS Y EDIFICIOS DE USO PUBLICO: 30% DEL AREA RENTABLE QUE DIVIDIDO ENTRE 12.5 ES IGUAL A No. DE VEHICULOS A ESTACIONAR.
- ( ) PARA DEPORTES O LOCALES DE REUNION: 1 MT. CUADRADO DE PARQUEO UTIL POR CADA POSIBLE ASISTENTES, IGUAL A 1 ESTACIONAMIENTO CADA 12.5 PERSONAS.
- ( ) PARA INDUSTRIAS Y BODEGAS, EL AREA DE CARGA Y DESCARGA DENTRO DEL LOTE Y EL ESTACIONAMIENTO.
- ( ) OTROS: \_\_\_\_\_

e) NORMAS DE DISEÑO, REFERIRSE A:

- ( ) REGLAMENTO DE CONSTRUCCION
- ( ) VIVIENDAS INDIVIDUALES CON AREAS COMUNES EN COPROPIEDAD
- ( ) REGLAMENTO DE LOCALIZACION E INSTALACION INDUSTRIAL
- ( ) NORMAS DE SEGURIDAD EN EDIFICIOS DE USO PUBLICO
- ( ) OTROS: \_\_\_\_\_

f) OTROS REQUISITOS:

- ( ) AUTORIZACION DE INSIVUMEH
- ( ) INFORME INDUSTRIAL
- ( ) AUTORIZACION DE ANTROPOLOGIA E HISTORIA
- ( ) LIMITACION DE ALTURA DADA POR AERONAUTICA CIVIL
- ( ) DICTAMEN DE EMPAGUA
- ( ) OTROS

g) OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

NOTA:

1. TODA PROPIEDAD QUE SEA SUSCEPTIBLE DE FRACCIONARSE EN VARIAS FINCAS, DEBERA CUMPLIR CON LOS REGLAMENTOS QUE REGULAN ESTE TIPO DE CONSTRUCCIONES.
2. CUANDO LA CONSTRUCCION OCUPE VARIAS FINCAS SE RECOMIENDA PROCEDER A SU UNIFICACION.
3. LOS DATOS DEL INMUEBLE QUE SE CONSIGNEN EN LA SOLICITUD DE LICENCIA DE CONSTRUCCION SERAN LOS INDICADOS POR LA OFICINA EN LA CASILLA RESPECTIVA, CUALQUIER INCONFORMIDAD CON LOS MISMOS DEBERA AVALARSE POR MEDIO DE DOCUMENTOS LEGALES Y ANOTARLO EN LA CASILLA "DATOS DEL PROPIETARIO DEL FORMULARIO DE SOLICITUD DE LICENCIA.

\_\_\_\_\_  
ASESOR TECNICO

\_\_\_\_\_  
FECHA

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA  
DEPARTAMENTO DE CONTROL DEL  
DESARROLLO URBANO

EXP.No. \_\_\_\_\_  
AÑO: \_\_\_\_\_  
INFORMACION CATAS-  
TRAL VERIFICADO \_\_\_\_\_



ANEXO I

FORMULARIO DE SOLICITUD DE LICENCIA DE CONSTRUCCION											
TIMBRE	FECHA DE SOLICITUD: _____ DE _____ 19__										
SELLO CATAS <sup>TR</sup> O	DATOS APORTADOS POR EL INTERESADO										
	DATOS CORREGIDOS POR CATASTRO										
DEL PROPIETARIO NIT. No.:	NOMBRE COMPLETO DIRC. NOTIFICACION TELEFONO No. DE CEDULA MATRICULA FISCAL No.										
DEL PREDIO	No. CONTROL No. CATASTRAL DIREC. DEL INMUEBLE FINCA/FOLIO/LIBRO AREA (METROS <sup>2</sup> ) FRENTE, FONDO, (MTS) VALOR										
DE LA CONSTRUCCION EXISTENTE	AREA No. DE LIC. DE CONSTRUCCION TIPO DE CONSTRUCCION VALOR USO										
<p>DATOS DE LA OBRA: NUEVA ( ) REPARACION ( ) AMPLIACION ( )</p> <p>CAMBIO DE PROYECTO ( ) OTRO: _____</p> <p>TIEMPO ESTIMADO: _____ COSTO ESTIMADO: _____</p> <p>No. DE NIVELES A CONSTRUIR: _____ AREA TOTAL A CONSTRUIR: _____</p> <p>AREA A CONSTRUIR POR NIVEL:</p> <table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td>SOTANO: _____</td> <td>3a. PLANTA _____</td> </tr> <tr> <td>SOTANO _____</td> <td>4a. PLANTA _____</td> </tr> <tr> <td>1a. PLANTA _____</td> <td>5a. PLANTA _____</td> </tr> <tr> <td>MEZZANINE: _____</td> <td>6a. PLANTA _____</td> </tr> <tr> <td>2a. PLANTA: _____</td> <td>7a. PLANTA: _____</td> </tr> </table> <p>OBSERVACIONES:</p>		SOTANO: _____	3a. PLANTA _____	SOTANO _____	4a. PLANTA _____	1a. PLANTA _____	5a. PLANTA _____	MEZZANINE: _____	6a. PLANTA _____	2a. PLANTA: _____	7a. PLANTA: _____
SOTANO: _____	3a. PLANTA _____										
SOTANO _____	4a. PLANTA _____										
1a. PLANTA _____	5a. PLANTA _____										
MEZZANINE: _____	6a. PLANTA _____										
2a. PLANTA: _____	7a. PLANTA: _____										
INDICE DE OCUPACION $\frac{\text{AREA DE PLANTA DE TECHOS}}{\text{AREA DE TERRENO}} =$	INDICE DE CONSTRUCCION $\frac{\text{AREA TOTAL DE CONSTRUCCION}}{\text{AREA DE TERRENO}} =$										
USOS DE LA CONSTRUCCION: VIVIENDA UNIFAMILIAR ( )      COMERCIO ( )      TALLER ( ) VIVIENDA MULTIFAMILIAR ( )      INDUSTRIA ( )      BODEGA ( ) VIVIENDA EN COPROPIEDAD ( )      OTRO: _____											
INTALACIONES: AGUA DE: _____ DESCARGA. DRENAJE A: _____ INSTALACION ELECTRICA: _____											

**AUTORIZACION DEL PROPIETARIO:**

COMO PROPIETARIO DEL INMUEBLE AUTORIZO A QUE EL EJECUTOR PROCEDA A LA CONSTRUCCION SOLICITADA DE CONFORMIDAD CON LOS PLANOS QUE TIENE A LA VISTA Y CON LOS QUE SE ESTA SOLICITANDO LA LICENCIA.

PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL

**RESPONSABILIDAD, PLANIFICACION Y CALCULO ESTRUCTURAL:**

POR ESTE MEDIO DECLARO BAJO JURAMENTO QUE COMO PLANIFICADOR DE LA OBRA, ELABORE LOS PLANOS Y ESTOS CUMPLEN CON LAS LEYES, REGLAMENTOS, NORMAS TECNICAS Y LEGALES QUE LE SON APLICABLES. EL PROYECTO SE ELABORO CONFORME LO INDICADO EN LA FORMA UPU-101.

**ARQUITECTURA:**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ COL. No. \_\_\_\_\_ FIRMA \_\_\_\_\_

DIRECCION: \_\_\_\_\_

ESTRUCTURA:

NOMBRE: \_\_\_\_\_ COL. No. \_\_\_\_\_ FIRMA \_\_\_\_\_

DIRECCION: \_\_\_\_\_

**RESPONSABILIDAD DEL EJECUTOR:**

COMO EJECUTOR ME HAGO RESPONSABLE DE QUE LA OBRA SE LLEVE A CABO DE ACUERDO A LOS PLANOS PRESENTADOS, CUALQUIER CAMBIO SERA NOTIFICADO POR MI A ESA OFICINA, EN CASO DE INCUMPLIMIENTO ME SUJETO A LOS TRIBUNALES DE LEY, DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL CODIGO CIVIL.

NOMBRE: \_\_\_\_\_ COL. No. \_\_\_\_\_

DIRECCION: \_\_\_\_\_

FIRMA

**USO EXCLUSIVO DE LA OFICINA**

NOMENCLATURA: \_\_\_\_\_ ALINEACION: \_\_\_\_\_

SELLO  
DE  
NOMENCLATURA

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

SE REVISO LA FORMA UPU-102, Y TIENE DATOS COMPLETOS, ACEPTABLES SEGUN LA FORMA UPU-101, PLANOS DE UBICACION Y LOCALIZACION, PLANOS COMPLETOS DE CONSTRUCCION, ALINEACION Y RETIRO REQUERIDO (EL AREA DE CONSTRUCCION SOLICITADA COINCIDE CON EL AREA EN PLANOS) A DATOS DE EMISION. LOS REQUISITOS ESPECIALES SOLICITADOS ACOMPAÑAN LA FORMA UPU -102.

FECHA

REVISION E INFORMACION TECNICA

**DATOS PARA LA EMISION DE LA LICENCIA**

TIEMPO DE EMISION DE LICENCIA \_\_\_\_\_ AREA A CONSTRUIR \_\_\_\_\_

LICENCIA ANTERIOR \_\_\_\_\_ VALOR DE ESTA OBRA \_\_\_\_\_

SEGUN PLANOS AUTORIZADOS \_\_\_\_\_ HOJAS. CONSTRUIR \_\_\_\_\_

DE \_\_\_\_\_ SOTANO \_\_\_\_\_, MEZZANINE Y \_\_\_\_\_ PLANTAS. PAREDES DE \_\_\_\_\_

ENTREPISO DE \_\_\_\_\_, Y TECHO DE \_\_\_\_\_

CONDICIONES ESPECIALES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



TIMBRE

FORMULARIO PARA SOLICITUD DE:

REPARACION ( ) CONSTRUCCION MENOR ( ) LEGALIZACION CON-  
STRUCCION EXISTENTE ( ).

NOTA: ACOMPAÑAR A ESTE FORMULARIO UN PLANO DE LOCALIZACION DEL PREDIO .

SERILO DE CATASTRO		DATOS APORTADOS POR EL INTERESADO	DATOS CORREGIDOS POR CATASTRO
DEL PROPIETARIO NIT. No.	NOMBRE COMPLETO DIREC. NOTIFICADOR TELEFONO No. DE CEDULA MATRICULA FISCAL		
DEL PREDIO	No. CONTROL No. CATASTRAL DIREC. INMUEBLE FINCA/FOLIO/LIBRO AREA MTS. 2 FRENTE, FONDO (MTS) VALOR		
DE LA CONSTRUCCION EXISTENTE	AREA No. LIC. CONSTRUCC. TIPO CONSTRUCCION VALOR USO		

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

SOLICITUD:  
COMO PROPIETARIO DEL INMUEBLE ANTES DESCRITO, INFORMO QUE EL USO DE LA CONSTRUCCION SERA:

ASI MISMO SOLICITO: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ FIRMA DEL PROPIETARIO

REQUISITO PARA LEGALIZAR CONSTRUCCION EXISTENTE

POR ESTE MEDIO DECLARO BAJO JURAMENTO COMO PLANIFICADOR, QUE LA EDIFICACION EXISTENTE EN EL PREDIO ANTES DESCRITO, SE APEGA TOTALMENTE A LOS PLANOS DE DISTRIBUCION QUE ESTOY PRESENTANDO CON EL FIN DE LEGALIZAR SU CONSTRUCCION.  
EN CASO DE FALSEDAD EN LO PRESENTADO, ME SUJETO A LOS TRIBUNALES DE LEY.

Col. No. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ FIRMA

PARA USO EXCLUSIVO DE LA OFICINA

NOMENCLATURA:

SELLO DE CATASTRO

ALINEACION:

OBSERVACIONES:

FECHA: \_\_\_\_\_ TASA \_\_\_\_\_ FIRMA \_\_\_\_\_

REVISION ARQUITECTURA

FECHA: \_\_\_\_\_

REVISION ESTRUCTURA

FECHA: \_\_\_\_\_

AUTORIZADO \_\_\_\_\_  
FIRMA \_\_\_\_\_

AUTORIZADO \_\_\_\_\_  
FIRMA \_\_\_\_\_

DATOS PARA EMISION DE LICENCIA

TIEMPO DE LIC.  
CODIGO DE CONST.

SUPERFICIE CUBIERTA  
AMPLIACION A LIC. No.

SEGUN SOLICITUD DEL PROPIETARIO ( ) PLANOS AUTORIZADOS ( ), CONSTRUIR ( ) LEGALIZAR CONSTRUCCION ( )

CONDICIONES ESPECIALES: \_\_\_\_\_

VALOR MT. \_\_\_\_\_  
DERECHOS Q. \_\_\_\_\_  
DEPOSITO Q. \_\_\_\_\_  
ALINEACION Q. \_\_\_\_\_

VALOR TOTAL DE LIC. \_\_\_\_\_  
RECIBO No. \_\_\_\_\_  
RECIBO No. \_\_\_\_\_  
RECIBO No. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ FIRMA

TIMBRES PROFESIONALES:

APROBACION DE EMISION DE LICENCIA:

EN BASE A LO SOLICITADO Y EL COMPROMISO ADQUIRIDO POR EL PROPIETARIO Y EL PLANIFICADOR, SE CONCEDE LA LICENCIA No. \_\_\_\_\_ QUE VENCE: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_ FIRMA DE JEFATURA \_\_\_\_\_

ENTREGA DE LICENCIA

REGISTRO DE LICENCIA EN

RECIBIDO: \_\_\_\_\_

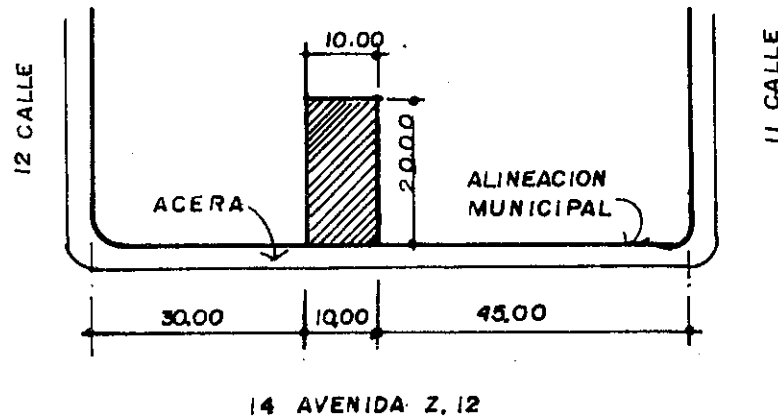
LIBRO \_\_\_\_\_ FOLIO \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

FIRMA ENCARGADO: \_\_\_\_\_



**PLANO DE LOCALIZACION  
DE LA PROPIEDAD**



**ESCALA: 1:1000**

**AREA REAL: 200.00 M<sup>2</sup>**

**AREA REGISTRADA: 200.00 M<sup>2</sup>**

**No. CATASTRAL: K 931311 CONTROL: 21778000**

**FINCA: 779 FOLIO: 27 LIBRO: 379 DE GUATEMALA**

**DIRECCIÓN DEL INMUEBLE: 14 AVENIDA 11-72 ZONA 12**

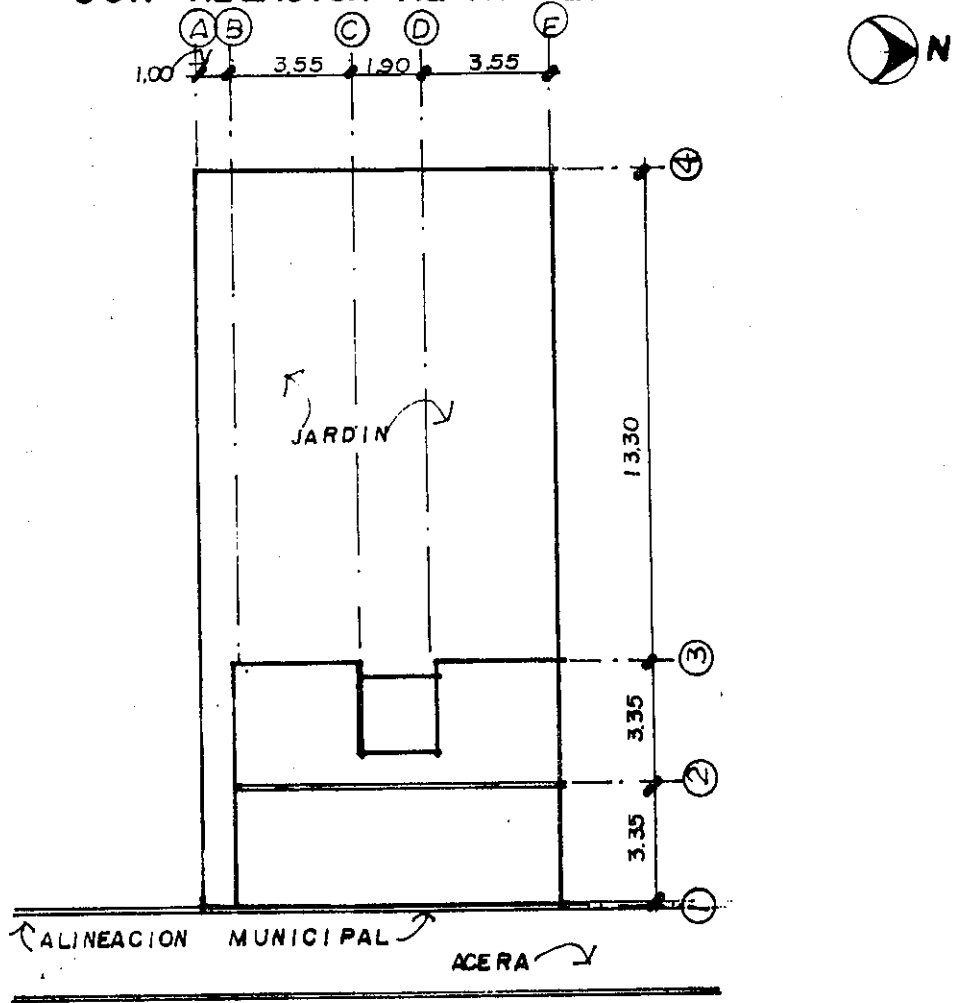
**PROPIETARIO: JULIO GALICIA**

**DIRECCION PROPIETARIO: 30 AVE. 14-30 ZONA 12**

\_\_\_\_\_  
F. PROPIETARIO

\_\_\_\_\_  
F. PLANIFICADOR

**PLANO DE UBICACION DE LA CONSTRUCCION  
CON RELACION AL INMUEBLE**



**14 AVE. ZONA 12**

<b>ESCALA: 1:200</b>	<b>REGISTRO DE LA PROPIEDAD:</b>
<b>AREA REAL: 200.00 M</b>	<b>FINCA: 779 FOLIO: 27 LIBRO: 379</b>
<b>AREA REGISTRADA: 200.00 M</b>	<b>Nº. CATASTRAL: K 931311</b>
<b>AREA A CONSTRUIR: 60.30 M</b>	<b>CONTROL: 21778000</b>
<b>CONSTRUCCION EXISTENTE: 0.00 M</b>	<b>DIRECCION INMUEBLE: 14 AVE. 11-72 ZONA 12</b>
<b>AREA LIBRE: 139.70 M</b>	<b>PROPIETARIO: JULIO GALICIA</b>
<b>FECHA: AGOSTO 1996</b>	<b>DIRECCION PROPIETARIO: 30 AVE. 14.30 Z. 12</b>

**F PROPIETARIO**

**F PLANIFICADOR**

TABLA DE COSTOS DE CONSTRUCCION POR METRO  
CUADRADO PARA FINES DE COBRO DE LA TASA  
MUNICIPAL DE LICENCIA DE CONSTRUCCION  
(Aprobado 20 de Julio de 1992)

Tipo Edificación	Descripción	Costo/m2
1	Edificios de tres o más niveles A.-Hoteles B.-Oficinas C.-Vivienda multifamiliar D.-Locales comerciales E.-Edificios estacionamiento	Q700.00
2	Edificios de uno o dos niveles A.-Hoteles B.-Oficinas C.-Vivienda multifamiliar D.-Locales comerciales E.-Edificios estacionamiento	Q600.00
3	Edificios para bodegas (Estructura metálica;marco rígido o armadura sobre muros de carga) A.- Un nivel B.- Dos niveles	Q300.00
4	Edificios para instalaciones industriales (Estructura metálica y muros de carga)	Q400.00
5	Residencial Tipo I: Hasta 80 m2 area Tipo II: De 81 a 185 m2; paredes de mixto,techo ardezón, ma- dera y asbesto cemento y lámina. Tipo III: De 186 a 300 m2 area Vivienda unifamiliar o no en serie de una o dos plantas.- Paredes de mixto o muros de concreto.- Techo: Losa,arzezonado madera o tendales vistos, cubierta as- besto cemento o teja.- Tipo IV: De 301 a 400 m2 area Paredes: Mixto, muros de con- creto. Techo: Losa,arzezonado de ma- dera o tendales vistos, cubier- ta asbesto o teja.- Tipo V: 400 m2 o mas de área. Paredes mixto. Techo: Losa concreto, arzezonado madera, cubierta asbesto o teja.	Q250.00 Q325.00 Q500.00 Q600.00 Q700.00

OTRAS CONSTRUCCIONES NO ESPECIFICADAS  
EN LA TABLA ANTERIOR

Tipo de construcción	Costo/M2
1.-Levantado muro ladrillo	Q40.00
2.-Levantado muro block	Q40.00
3.-Techo de duralita o lamina	Q120.00
4.-Techo losa de concreto	Q160.00

CUADRO INDICANDO TASA MUNICIPAL DE  
LICENCIA DE CONSTRUCCION:

1) Primera licencia extendida (Tiempo máximo 2 años)

Uso Construcción	Costo obra	Costo Licencia (% costo obra)
Vivienda mínima	Hasta Q5000.00	0.40
Vivienda media	Hasta Q10000.00	0.65
Vivendas mayores	De Q10000.00 a Q20000.00	0.75
Viviendas mayores	Mayor de Q20000.00	1.00
Viviendas multifam.	Cualquier costo	1.00
Comercio, bodegas, fábricas, educacio- nal, diversión, ofi- cinas	Cualquier costo	1.00
Reparaciones	Menos de Q500.00	Exoneradas
	Mas de Q500.00	0.75

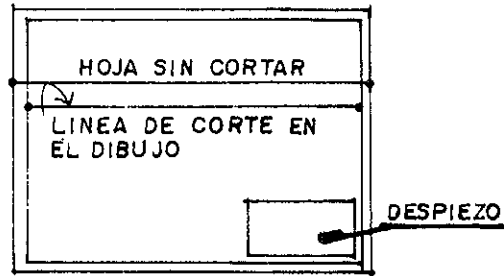
2) Primera renovación de licencia (Plazo máximo un año)  
0.50 % del costo de la primer licencia

3) Segunda, tercera, etc. renovación (Plazo máximo un año)  
0.25 % del costo de la primera licencia

# NORMAS ICAITI FORMATOS Y ESCALAS

**OBJETO:**

ESTA NORMA TIENE POR OBJETO INDICAR LOS FORMATOS Y ESCALAS DE LOS DIBUJOS.



FORMATOS Y MEDIDAS EN *m.m.*

FORMATOS SERIE A	MARGEN	MARGEN ROTULO	HOJA SIN CORTAR	ANCHO DE ROLLO (1)		HOJA EN (2) BRUTO	
4A <sub>0</sub>	1682x2378	20	1720x2420				
2A <sub>0</sub>	1189x1682	15	1230x1720	1250			
A <sub>0</sub>	841x1189	10	880x1230	900			
A <sub>1</sub>	594x841	10	625x880	900	660	660x900	
A <sub>2</sub>	420x594	10	450x625	2x450	900	660	450x660
A <sub>3</sub>	297x420	10	330x450	2x330 2x450	660	900	330x450
A <sub>4</sub>	210x297	5	240x330	250	660		225x330
A <sub>5</sub>	148x210	5	165x240		660		
A <sub>6</sub>	105x148	5	120x165		660		

① ANCHO DE LOS ROLLOS MAS ADECUADOS PARA EL CORTE DE LAS HOJAS.

② ES EL ANCHO DEL ROLLO POR EL DE LA HOJA SIN CORTAR.

**OBSERVACIONES:**

LOS FORMATOS INDICADOS SE APLICAN A TODA CLASE DE DIBUJOS TECNICOS  
ESQUEMAS, HOJAS DE NORMAS Y PLANOS IMPRESOS.

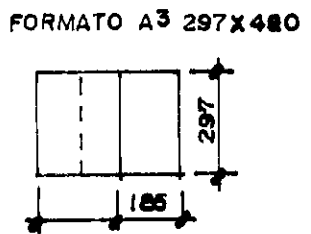
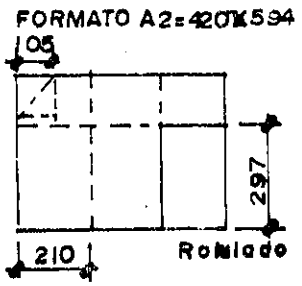
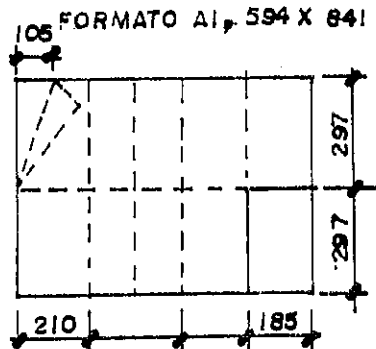
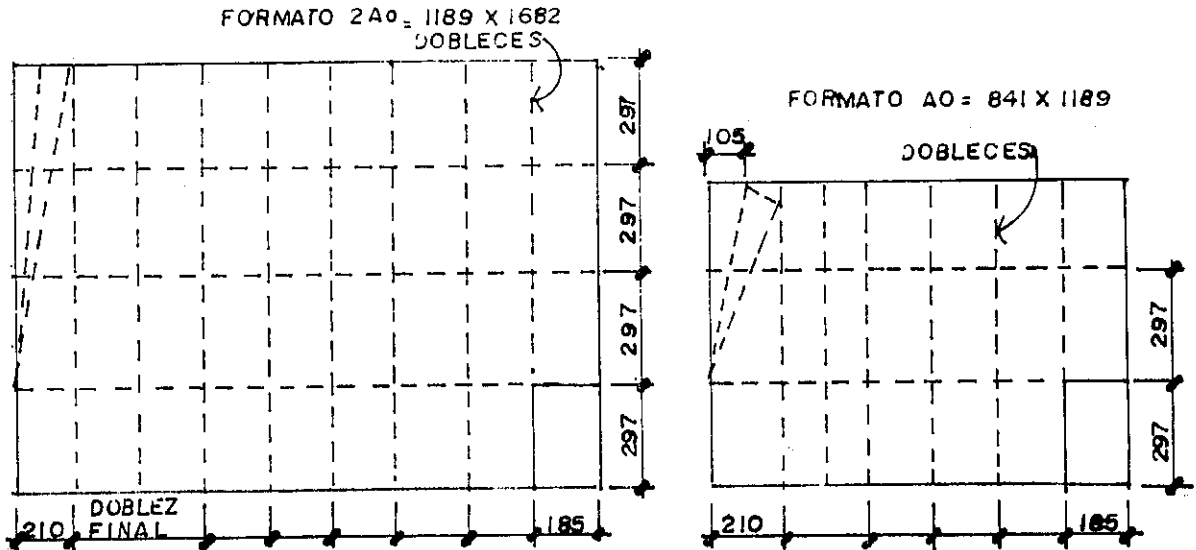
# NORMAS ICAITI

## PLEGADO PARA ARCHIVADORES Y CARPETAS

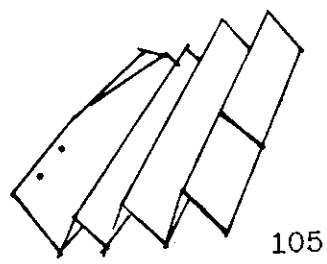
**OBJETO:**

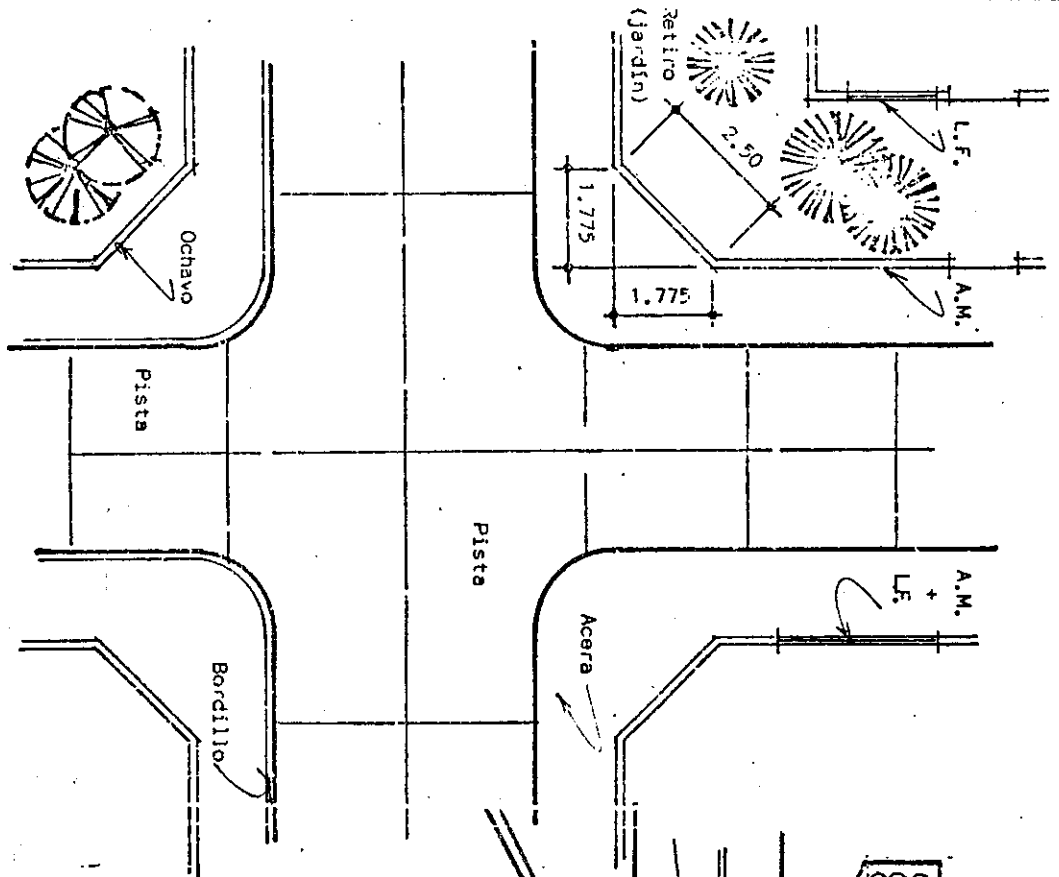
ESTA NORMA TIENE POR OBJETO LA FORMA DE HACER EL PLEGADO DE LOS DIBUJOS Y OTROS DOCUMENTOS PARA QUEDEN DEBIDAMENTE ACONDICIONADOS EN LOS CLASIFICADORES Y CARPETAS.

**FORMA DE PLEGADOS PARA DISTINTOS FORMATOS:**



FORMATO A0 PLEGADO





PLANTA

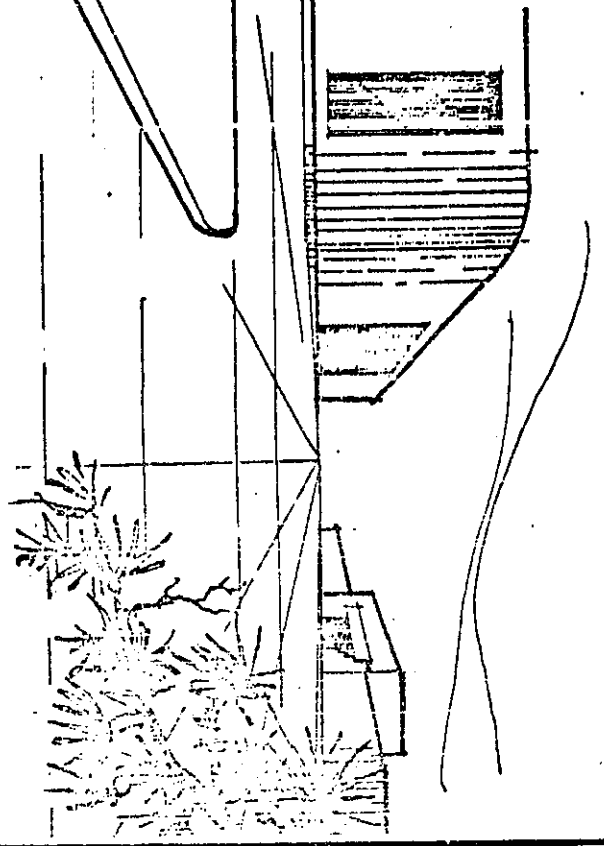
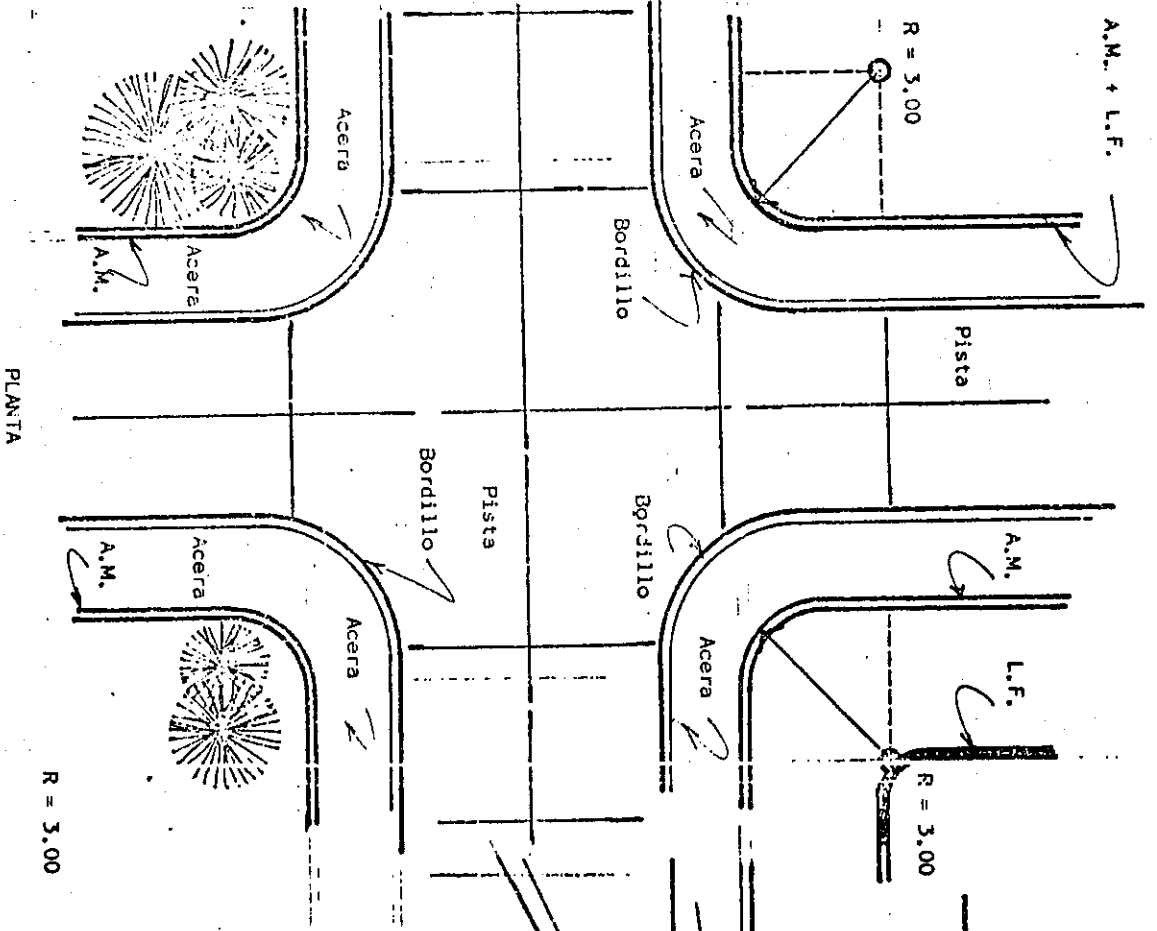
PERSPECTIVA

Ochavos: Estos se exigen en las edificaciones de esquina, en fachadas (donde no hay retiro) y en varillas (aonde hay retiro).  
 Estos pueden ser: Ochavo recto, ochavo radial, ochavo en ángulos agudos y ochavos abrochados. En los ochavos no se permitirá salida de vehículos, ni otros ingresos. Únicamente ventanas.  
 Las edificaciones de una planta o de varias plantas y que cuenten con sótano(s) deberán mantener el ochavo, indefinido hacia arriba y hacia abajo. En el caso de las verjas también se mantendrá el ochavo que se exija (ver Art. No. 107).

**OCHAVO RECTO:**

Hay un solo tipo de éste, se exige en cualquier zona o sector.

**OCHAVOS**



Ochavo Radial: Existen cuatro tipos que son:

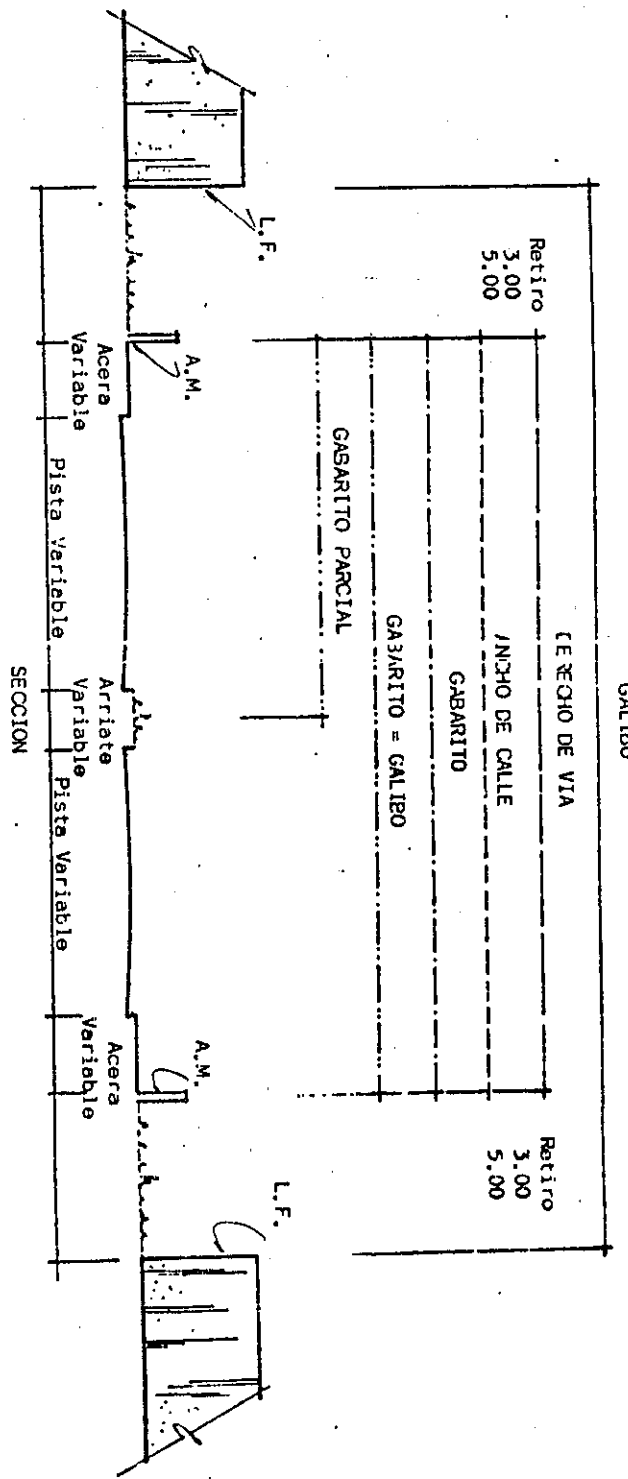
- Radio de 3.00 Mts.
- Radio de 8.00 Mts.
- Radio de 10.00 Mts.

Se exigirá según la zona o sector, donde esté ubicado el inmueble.

**OCHAVOS**



GALIBO



**Galibo:** Es la distancia que hay entre dos planos verticales formados por las fachadas de las edificaciones frontales en una misma calle y se manifiesta de tres maneras: 1. Ancho de calle. 2) Ancho de celilo más retiro. 3) Ancho de calle más retiro escalonado, según altura requerida.

**Derecho de Via:** Se considera todo el ancho de la calle, del rostro de propiedad al rostro de propiedad opuesta. (Incluyen- do aceras, arriate(s) pistas secundarias).

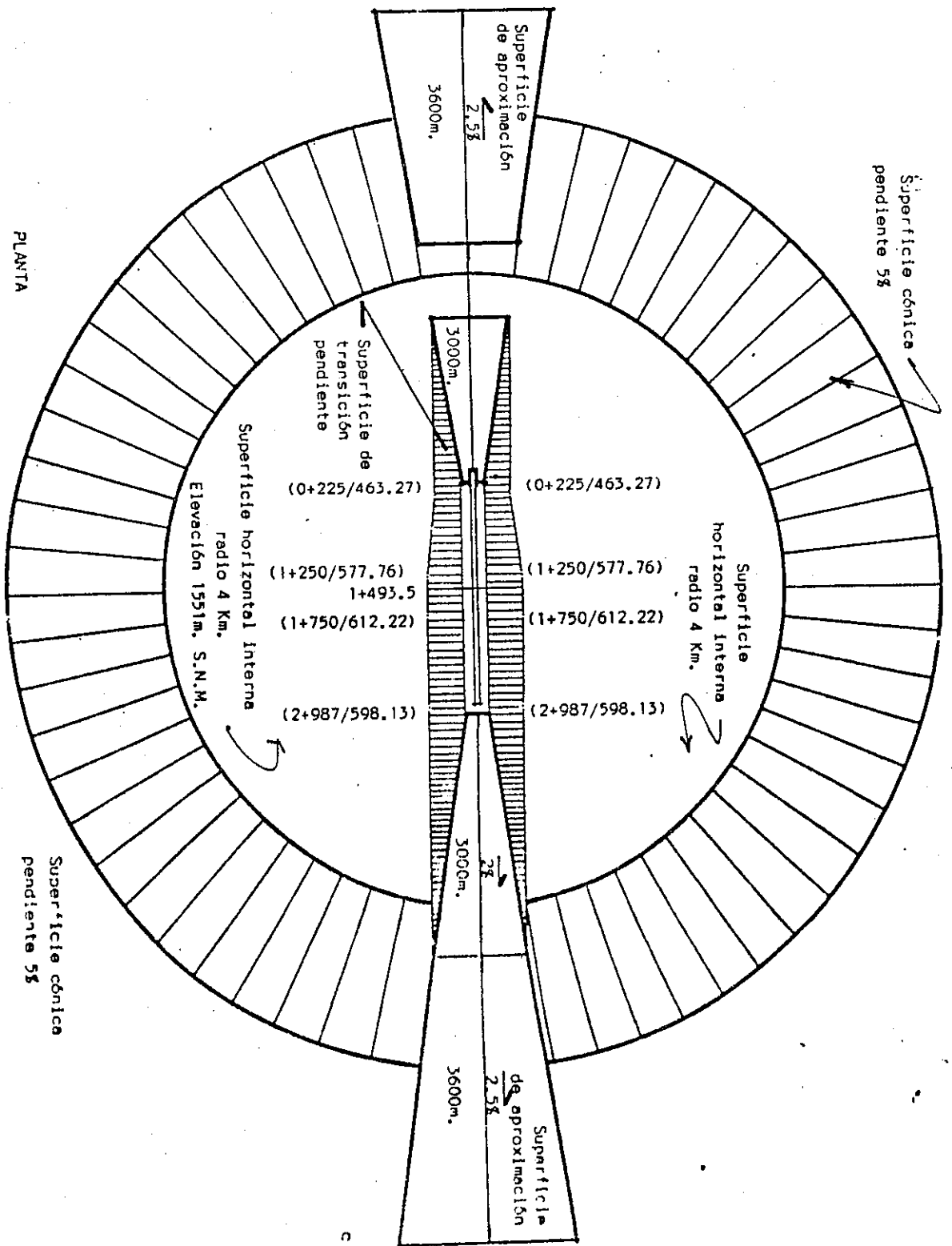
**Ancho de Calle:** IDEM.

**Gabarito:** IDEM

**Gabarito = Galibo:** Son iguales, cuando no hay retiro.

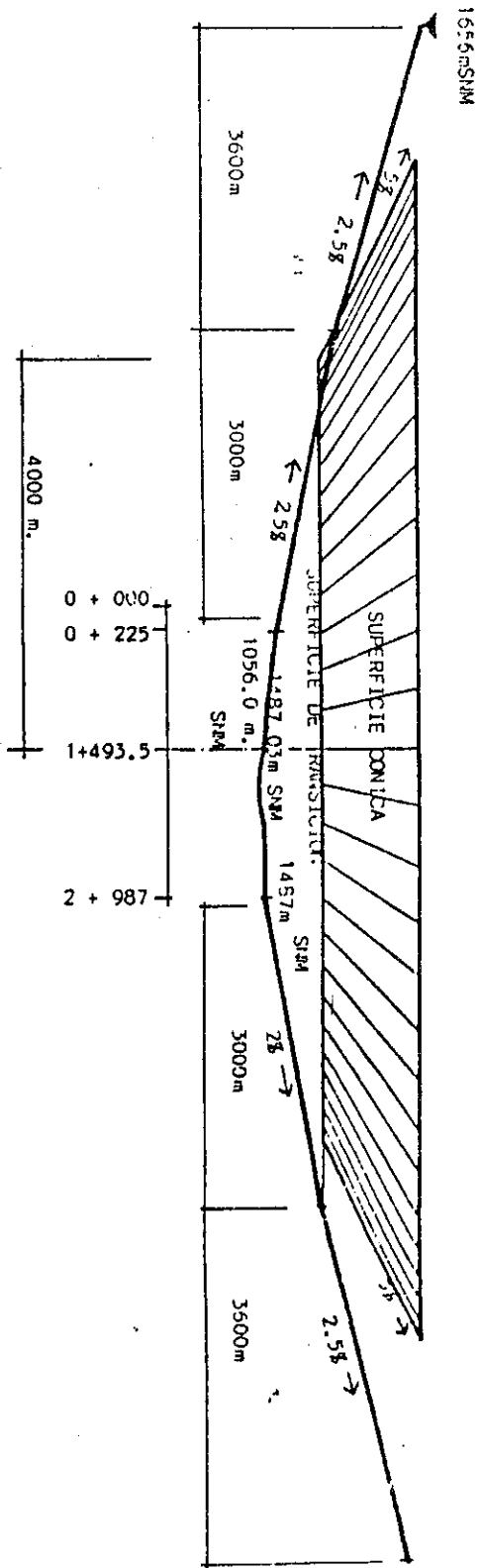
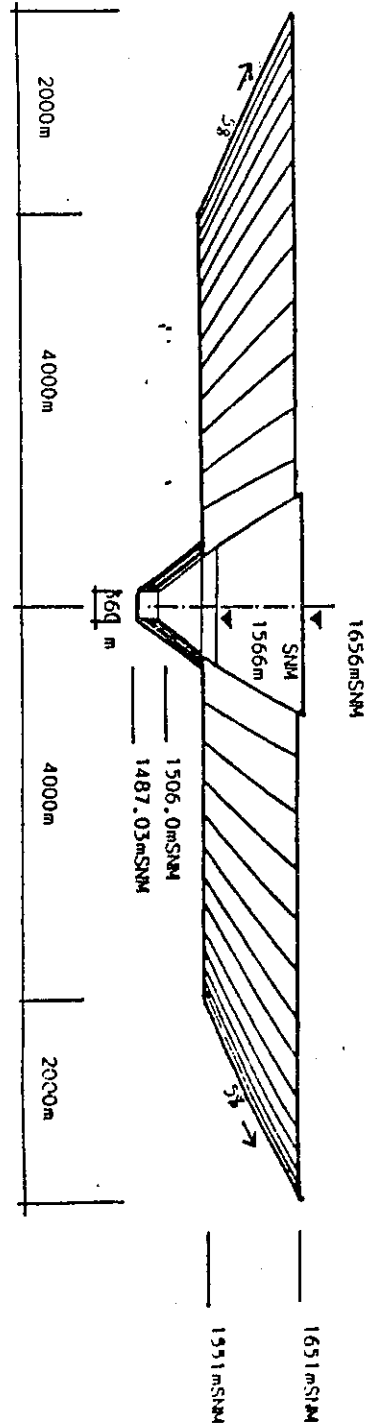
**Gabarito Parcial:** Se considera del centro de la calle, al rostro de la propiedad opuesta. Si existe arriate, del centro de éste al rostro de la propiedad opuesta.

GALIBO  
DERECHO DE VIA  
ANCHO DE CALLE  
GABARITO



PLANTA

**COMO DE APROXIMACION AEREA**  
PLANTA



**COMO DE APROXIMACION AEREA**  
**ELEVACION**