

## NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL MUNICIPIO DE CAMPECHE

### CONTENIDO

#### TITULO SEGUNDO

ARTICULO 57.-	NOMENCLATURA.....	38
ARTICULO 58.-	ALINEAMIENTO .....	39

#### TITULO QUINTO

ARTICULO 22.-	ESTACIONAMIENTOS.....	16
---------------	-----------------------	----

#### TITULO SEXTO

ARTICULO 291.-	CARGAS MUERTAS, CARGAS VIVAS, CARGAS POR VIENTO EMPUJES ESTATICOS, CIMENTACIONES, ESTRUCTURACION Y PRUEBAS DE CARGA .....	41
ARTICULO 308.-	BASES PARA DETERMINAR LA FORMA Y TIEMPO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO .....	46
ARTICULO 311.-	RESISTENCIA MEDIA Y TABLA DE DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO .....	46

#### TITULO SÉPTIMO

ARTICULO 411.-	NORMAS DE IMAGEN URBANA .....	34
ARTICULO 412.-	ANUNCIOS FIJOS Y TEMPORALES .....	37

#### TITULO OCTAVO

ARTICULO 433.-	VIALIDAD VEHICULAR O PEATONAL .....	46
ARTICULO 434.-	INFRAESTRUCTURA PARA FRACCIONAMIENTOS.....	47
ARTICULO 435.-	REQUERIMIENTOS MINIMOS DE DISEÑO .....	47

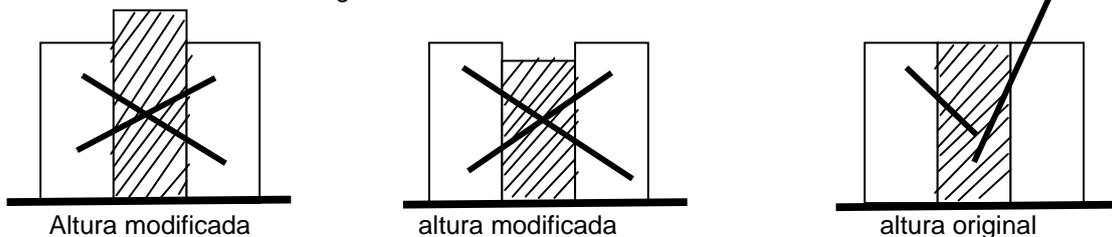
### NORMAS DE IMAGEN URBANA

#### ALTURAS

2

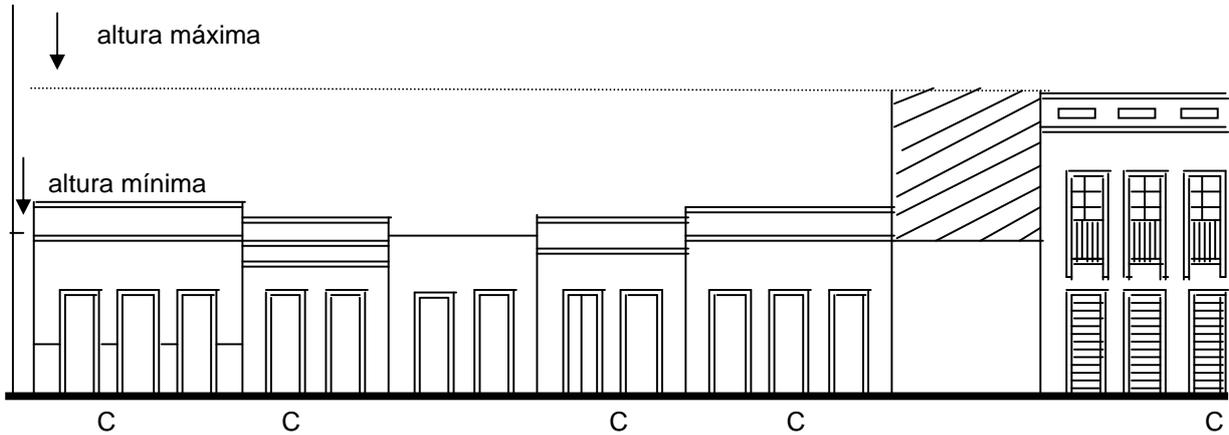
- a) restauración
- b) obra nueva

Conservación de la altura original



3  
obra nueva

la altura de la fachada de una obra nueva, no podrá ser inferior, ni superior, a la altura mínima o máxima respectivamente de los edificios catalogados del frente de manzana donde la obra nueva se ubique.

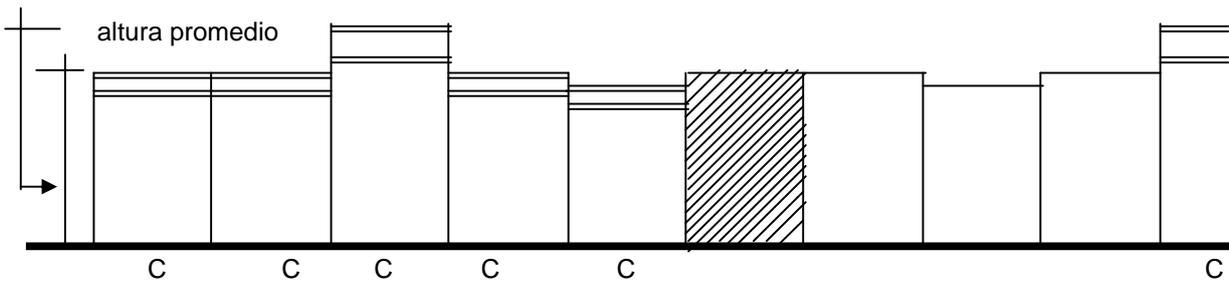


C= edificios catalogados

EN LOS SIGUIENTES CASOS PARTICULARES 3A O 3B ES RECOMENDABLE QUE EL PROYECTO SE AJUSTE A LAS ALTURAS PREDOMINANTES PROMEDIO INDICADAS.

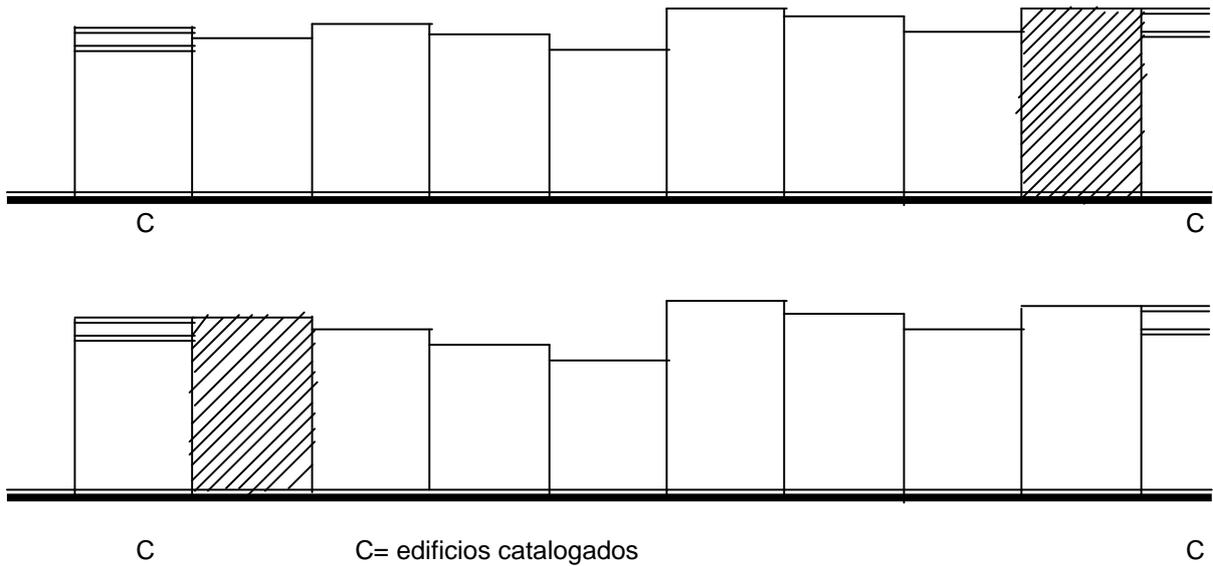
3A obra nueva

Cuando una altura de edificios catalogados predomine en más de un 50% en un paramento, para una obra nueva, tómesese esta altura con una tolerancia de 0.30 m. de diferencia.



3B obra nueva

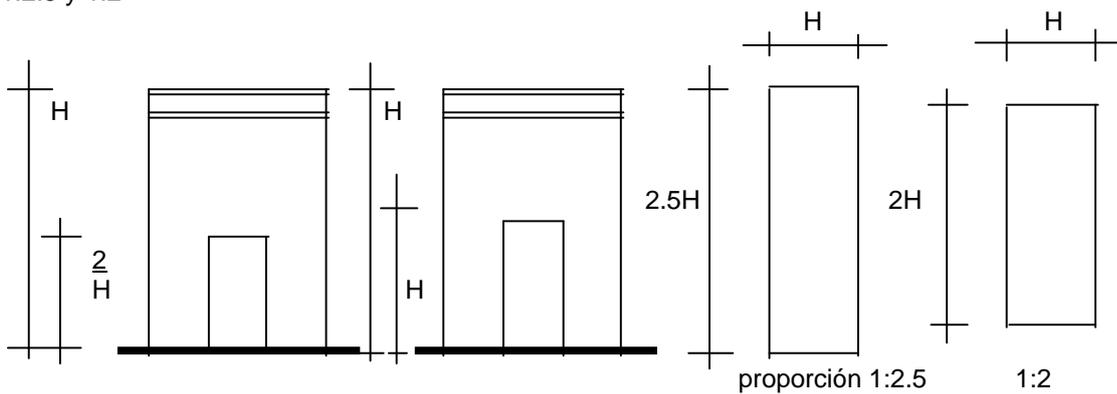
cuando aparezca un paramento dos edificios catalogados de diferentes alturas, tómesese la altura del edificio catalogado más cercano con una tolerancia de 0.30 m. de diferencia.



VANOS

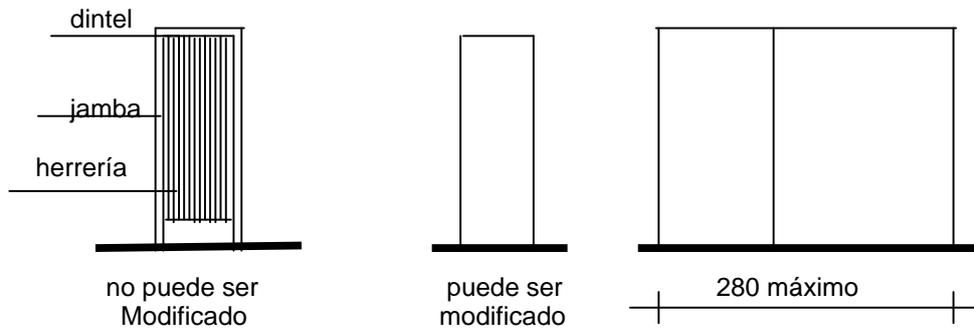
4 obra nueva proporciones

la altura del vano será igual o mayor que la mitad de la altura de la fachada respetando las proporciones 1:2.5 y 1:2



5 RESTAURACION, MODIFICACION DE VANOS

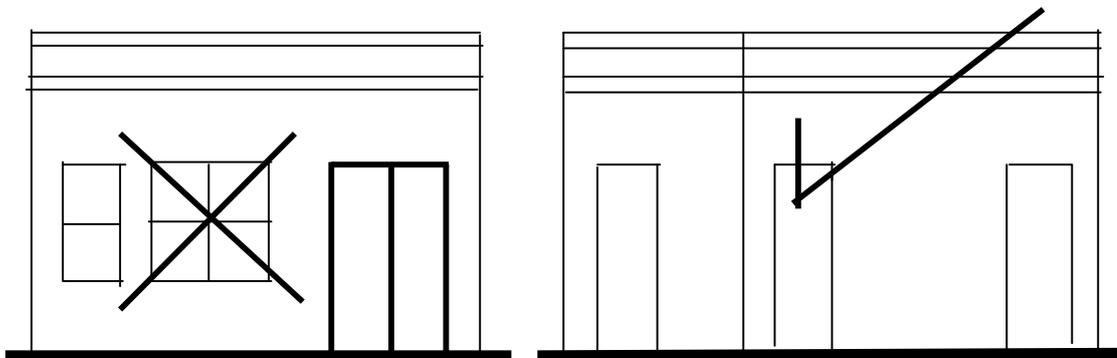
La apertura mayor de vanos a modificar será de 2.80 m como máximo siempre que el vano no posea elementos decorativos y la proporción resultante sea vertical. (sólo en planta baja)



VANOS

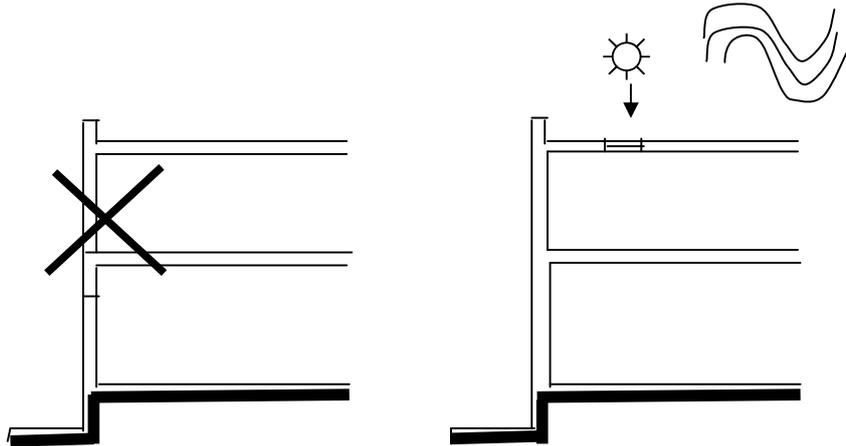
- 6 a) restauración
- b) obra nueva-proporciones

Conservar la proporción vertical de puertas y ventanas con un claro predominio del macizo sobre el vano.



7 restauración

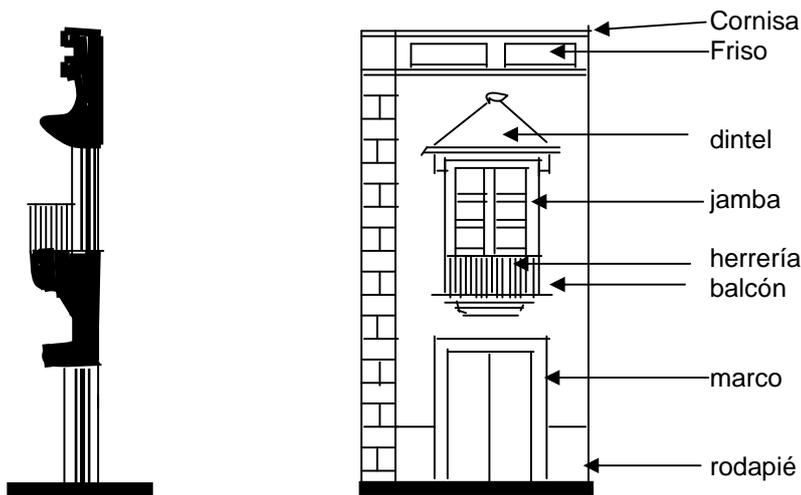
- a) en los inmuebles catalogados no se pueden agregar entrepisos.
- b) en otros inmuebles no se permite la apertura de vanos en entrepisos.



ELEMENTOS DECORATIVOS

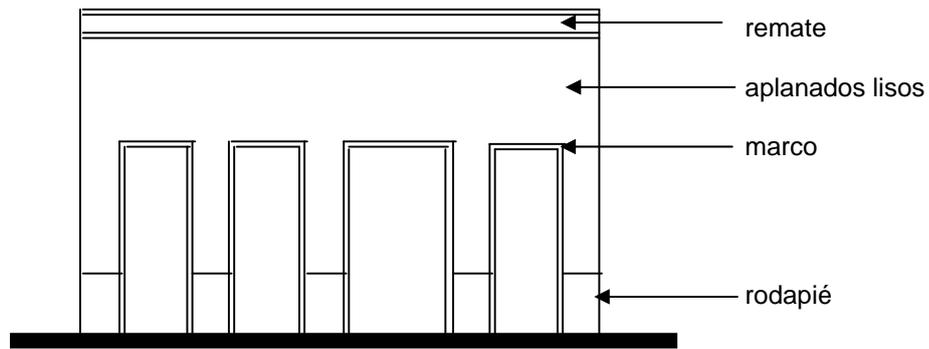
8 restauración

Deben conservarse todos los elementos decorativos que posea la fachada



9 obra nueva

podrán utilizarse remates, marcos, cornisas, dinteles, etc. hechos con ladrillo con aplanado o pintado.

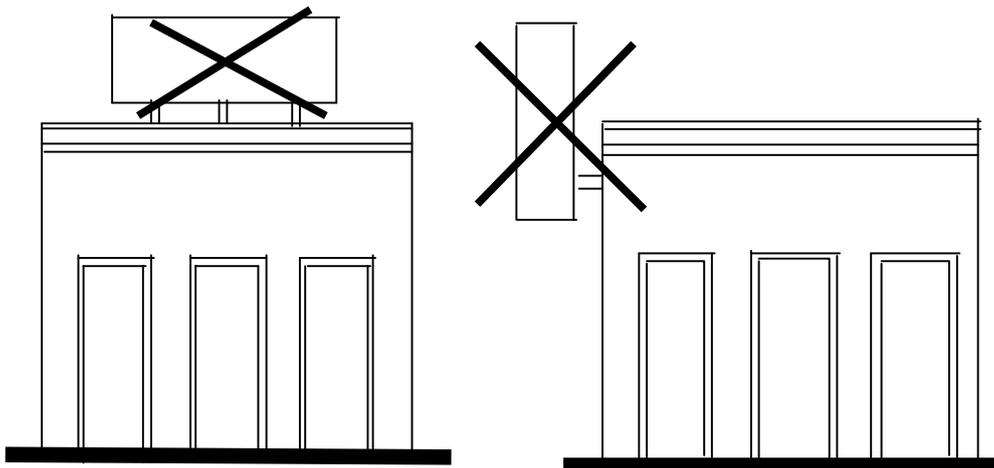


ANUNCIOS FIJOS Y TEMPORALES

ANUNCIOS

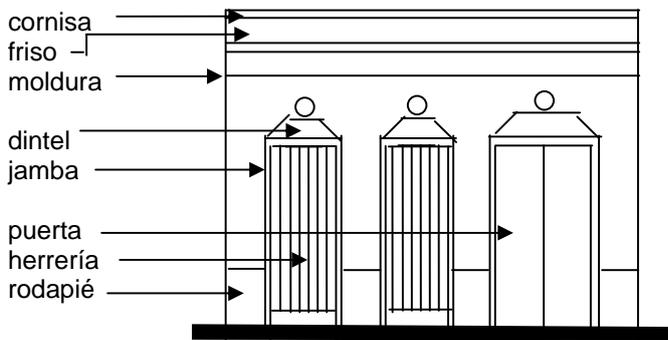
Se entiende por anuncio toda palabra, letra o modelo, figura, logotipo, señal, cartel o representación utilizado parcial o totalmente para fines de publicidad, siempre que no contenga palabras en idioma extranjero

12 No se permite colocar anuncios adosados o soportados por cualquier tipo de estructura sobre las azoteas, cornisas y balcones, así como en árboles, postes o cualquier otro elemento de mobiliario urbano ubicado en la zona.

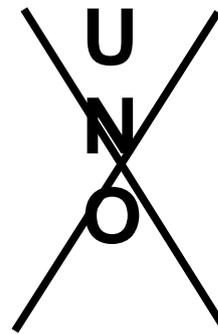


ANUNCIOS

13



fachada con elementos decorativos



no pueden pintarse  
anuncios en vertical

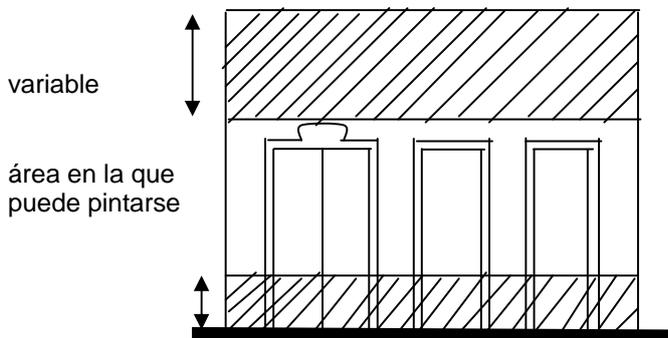
14

Los textos de los anuncios o letreros deberán limitarse a mencionar exclusivamente la naturaleza o giro del establecimiento, el nombre o razón social y un logotipo en su caso.

Se permite la colocación de un solo letrero por local comercial o de servicios a excepción de los locales que se encuentre ubicados en esquina, los cuales podrán tener un anuncio por cada frente.

15

Los anuncios solo podrán ser pintados o adosados sobre el muro, a partir de 1.50 m sobre nivel de banqueteta sin rebasar la altura máxima de los vanos en planta baja.



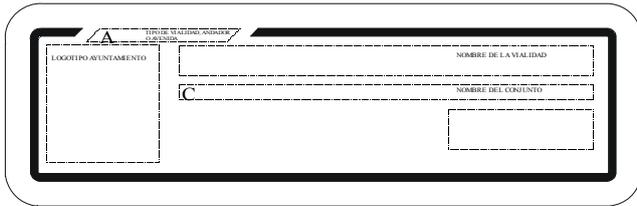
El tamaño máximo de la letra  
será de 25 cms.

no podrá utilizarse como fondo  
de un anuncio un color  
diferente al color de la fachada

Los casos que difieran de las normas 13 y/o 15, deberán someterse a revisión de la Dirección de Obras Públicas y del centro Regional I.N.A.H. de Campeche.

NOMENCLATURA E IDENTIFICACIÓN DE LAS VIAS PUBLICAS

Letrero tipo para nomenclatura



SIN ESCALA

Especificaciones

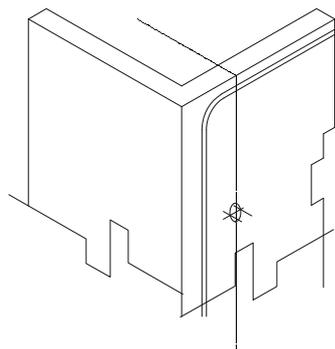
Lámina negra calibre 18 de 61 x 23 con una ampliación por ambos lados de pintura anticorrosiva, acabada con esmalte acrílico blanco.

Impreso a tres: (serigrafía) en una vista.

Fijado al poste con tres tornillos de 1/4" x 1/2" con rondana y tuerca.

Poste para fijación de placa de sección angular de 1 1/4" x 1 1/4" x 3/18" con una aplicación por ambos lados de pintura anticorrosiva blanca acabado con esmalte acrílico blanco, empotrado 30 cm. en la banqueta.

Letrero Tipo para nomenclatura



SIN ESCALA

Especificaciones

Lámina negra calibre 18 de 61 x 23 con una ampliación por ambos lados de pintura anticorrosiva, acabada con esmalte acrílico blanco.

Impreso a tres: (serigrafía) en una vista.

Fijado al poste con tres tornillos de 1/4" x 1/2" con rondana y tuerca.

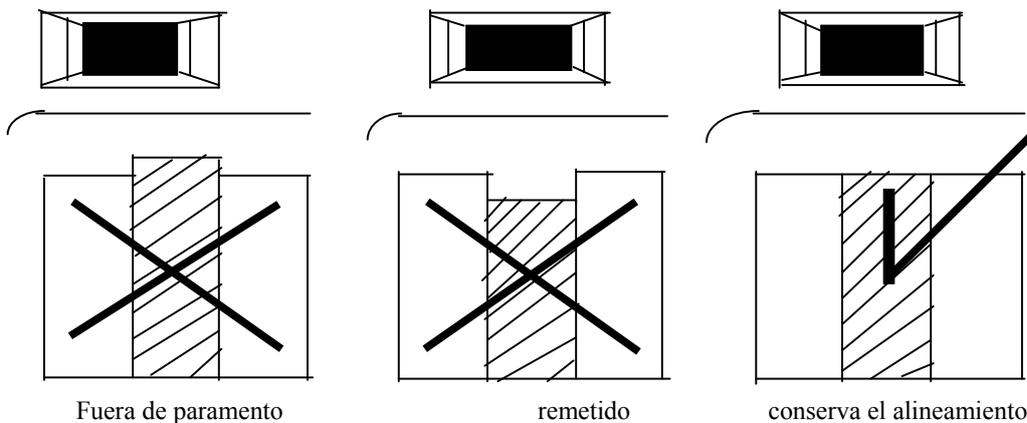
Poste para fijación de placa de sección angular de 1 1/4" x 1 1/4" x 3/18" con una aplicación por ambos lados de pintura anticorrosiva blanca acabada con esmalte acrílico blanco, empotrado 30 cm. en la banqueta.

ALINEAMIENTO

NORMAS URBANAS DE CONSERVACIÓN  
NORMAS DE IMAGEN URBANA Y CARACTERÍSTICAS ARQUITECTÓNICAS

- 1 a) restauración
- b) obra nueva

Conservación del alineamiento original.



DOTACIÓN DE CAJONES

NORMAS DE ESTACIONAMIENTO

USO DEL SUELO	NUM. DE CAJONES MINIMO
1. <u>HABITACIÓN</u>	
1.1. HABITACIÓN UNIFAMILIAR	
Hasta 120 M2.	1
De 120 a 250 M2.	2
Más de 250 M2.	3
1.2. HABITACIÓN PLURIFAMILIAR.	
1.2.1. Habitación bifamiliar	
Dos unidades hasta 120 M2	1

De 120 a 250 M2	2
Más de 250 M2	3
1.2.2. Habitación plurifamiliar horizontal de 3 a 50 unidades.	
Hasta 60 M2	1
De 60 a 120 M2	1.25
De 120 a 250 M2	2
Más de 250 M2	3
1.2.3. Habitación plurifamiliar vertical, de 50 unidades (sin elevadores)	
Hasta 60 M2.	1
De 60 a 120 M2.	1.25
De 120 a 250 M2.	2
Más de 250 M2	3
1.2.4. habitación plurifamiliar vertical, de 3 a 50 unidades (con elevadores)	
Hasta 60 M2.	1
De 60 a 120 M2.	1.5
De 120 a 250 M2.	2.5
Más de 250 M2 .	3.5
1.2.5. Habitación plurifamiliar de más de 60 unidades	
Hasta 60 M2.	0.5
De 60 a 120 M2.	1
De 120 a 250 M2.	2
Más de 250 M2 .	3
1.3. CONJUNTO HABITACIONAL O HABITACION ESPECIAL	
Para personas solas, hasta 60 M2.	0.5

---

**USO DEL SUELO**
**NUM. DE CAJONES MINIMO**

Para personas solas de más de 60 M2	1
Parques para remolques	1
Pie de casa	1
2. SERVICIOS.	
2.1. ADMINISTRACION	
2.1.1. Administración Pública	
Oficinas de Gobierno	1x30 M2. Const.
Representaciones Oficiales y Embajadas	1x30 M2. Const.
Juzgados y cortes	1x30 M2. Const.
2.1.2. Administración Privada	
Oficinas de Profesionistas	1x30 M2. Const.
Oficinas administrativas y financieras	1x30 M2. Const.
Sucursales de bancos y agencias de viajes	1x15 M2. Const.
2.2. COMERCIO	
2.2.1. Almacenamiento y abastos	
Bodegas y depósitos múltiples	1x150 M2. Const.
Depósitos de Madera	1x150 M2. Const.
Depósitos de vehículos	1x150 M2. Const.
Depósitos de maquinaria	1x150 M2. Const.
Depósitos de gas líquido y combustibles	1x150 M2. Const.
Gasolineras	1x75 M2. Const.

	Depósitos de explosivos	1x150 M2. Const.
	Central de Abastos	1x150 M2. Const.
	Rastros	1x150 M2. Const.
2.2.2.	Tiendas de productos básicos	
	Tiendas de abarrotes	1x40 M2. Const.
	Venta de comida elaborada	1x40 M2. Const.
	Tortillerías y panaderías	1x40 M2. Const.
	Venta de ropa y calzado	1x40 M2. Const.
	Venta de artículos domésticos y muebles	1x40 M2. Const.
	Venta de libros y revistas	1x40 M2. Const.
	Farmacias	1x40 M2. Const.
	Tiendas de especialidades	1x40 M2. Const.
	Tiendas de autoservicio	1x40 M2. Const.
	Tiendas de departamentos	1x40 M2. Const.
	Centros comerciales	1x40 M2. Const.
	Mercados	1x40 M2. Const.
2.2.3.	Venta de materiales y vehículos	
	Venta de materiales de construcción	1x50 M2 área t..

## USO DEL SUELO

## NUM. DE CAJONES MINIMO

	Venta de materiales sanitarios	1x50 M2 Const.
	Ferretería y venta de herraje	1x50 M2 Const.
	Venta de vehículos	1x100 M2 área t.
	Venta de maquinaria	1x100 M2 área t.
	Venta de refacciones y llantas	1x75 M2 área t.
2.2.4.	Tiendas de Servicios	
	Baños públicos	1x75 M2 área t.
	Salones de belleza y peluquerías	1x20 M2 Const.
	Lavanderías y tortillerías	1x20 M2 Const.
	Talleres de sastrería y costura	1x20 M2 Const.
	Reparación de artículos para el hogar	1x30 M2 Const.
	Reparación de automóviles	1x30 M2 Const.
	Estudios y laboratorios de fotografía	1x30 M2 Const.
	Lavado y lubricación de vehículos	1x30 M2 Const.
	Servicios de alquiler	1x30 M2 Const.
2.3	SALUD	
2.3.1	Hospitales	
	Hospitales de urgencia	1x30 M2 Const.
	Hospital de especialidades	1x30 M2 Const.
	Hospital general	1x30 M2 Const.
	Centro Médico	1x30 M2 Const.
2.3.2	Clínicas y centros de salud	
	Centro de consultorios	1x30 M2 Const.
	Clínica de urgencias	1x30 M2 Const.
	Clínica general	1x30 M2 Const.
	Centros de salud	1x30 M2 Const.
	Consultorios	1x30 M2 Const.
2.3.3	Asistencia social	
	Centro de tratamiento de enfermedades crónicas	1x50 M2 Const.
	Centros de integración familiar	1x50 M2 Const.
	Asociación de protección	1x50 M2 Const.
	Orfanatos	1x50 M2 Const.

	Asilos	1x50 M2 Const.
2.3.4	Asistencia Animal	
	Salones de corte	1x74 M2 Const.
	Centros antirrábicos y de cuarentena	1x75 M2 Const.
	Clínicas y dispensarios veterinarios	1x75 M2 Const.
	Hospitales veterinarios	1x75 M2 Const.

## USO DEL SUELO

## NUM. DE CAJONES MINIMO

## 2.4. EDUCACION Y CULTURA

2.4.1	Educación elemental	
	Guardería	1x60 M2 Const.
	Jardines de niños	1x40 M2 Const.
	Primarias	1x40 M2 Const.
	Escuelas de niños atípicos	1x40 M2 Const.
2.4.2	Educación media	
	Secundaria y prevocaciones	1x40 M2 Const.
	Preparatorias y vocacionales	1x40 M2 Const.
	Institutos técnicos	1x40 M2 Const.
	Academias	1x40 M2 Const.
	Centros de capacitación	1x40 M2 Const.
2.4.3	Educación superior	
	Politécnicos y tecnológicos	1x40 M2 Const.
	Universidades	1x40 M2 Const.
	Escuelas normales	1x40 M2 Const.
2.4.4	Instituciones científicas	
	Centros de investigación	
	Academias	1x40 M2 Const.
	Laboratorios de investigación	1x40 M2 Const.
	Observatorios y estaciones meteorológicos	1x40 M2 Const.
2.4.5	Instalaciones para exposiciones	
	Jardines botánicos	1x40 M2 Const.
	Jardines zoológicos	1x40 M2 Const.
	Acuarios	1x40 M2 Const.
	Museos	1x40 M2 Const.
	Galerías de arte	1x40 M2 Const.
	Centros de exposiciones temporales	
	Planetarios	1x40 M2 Const.
2.4.6	Instalaciones para la formación	
	Archivos	1x40 M2 Const.
	Centros de procesadores de información	1x40 M2 Const.
	Centros de información por materia	1x40 M2 Const.
	Bibliotecas y hemerotecas	1x40 M2 Const.
2.4.7	Instalaciones religiosas	
	Templos y lugares para el culto	1x40 M2 Const.

## USO DEL SUELO

## NUM. DE CAJONES MINIMO

2.4.8	Sitios históricos	
	Grupos de edificios civiles y religiosos	1x100 M2 área t.
	Edificios civiles y religiosos	1x100 M2 área t.
2.5	SERVICIOS PARA LA RECREACIÓN	
2.5.1	Alimentos y bebidas	

	Cafés y fondas	1x15 M2 Const.
	Restaurantes sin venta de bebidas alcohólicas	1x15 M2 Const.
	Restaurantes con venta de bebidas alcohólicas	1x7.5 M2 Const.
	Cantinas y bares	1x7.5 M2 Const.
	Salones para banquetes	1x15 M2 Const.
	Centros nocturnos	1x7.5 M2 Const.
2.5.2	Entretenimiento	
	Auditorios	1x10 M2 Const.
	Teatros	1x7.5 M2 Const.
	Cines	1x7.5 M2 Const.
	Salas de concierto	1x7.5 M2 Const.
	Centro de convenciones	1x10 M2 Const.
	Teatros al aire libre	1x10 M2 Const.
	Ferias y circos	1x10 M2 Const.
	Auto cinemas	1x10 M2 Const.
2.5.3	Recreación social	
	Centros comunitarios	1x40 M2 Const.
	Centros culturales	1x40 M2 Const.
	Clubes campestres y de golf	1x700 M2 área t.
	Clubes sociales	1x40 M2 Const.
	Salones de fiestas infantiles	1x40 M2 Const.
2.5.4	Deportes al aire libre y acuáticos	
	Canchas deportivas	1x75 M2 Const.
	Centros deportivos	1x75 M2 Const.
	Estadios	1x10 M2 Const. p /espec.
	Hipódromos	1x10 M2 Const. p /espec.
	Galgódromos	1x10 M2 Const. p /espec.
	Autódromos	1x10 M2 Const. p /espec.
	Velódromos	1x10 M2 Const. p /espec.
	Plazas de toros	1x10 M2 Const. p /espec.
	Pistas para equitación	1x100 M2 área t.
	Lienzos de charros	1x10 M2 Const. p /espec.
	Pistas de patinaje	1x10 M2 Const. p /espec.
	Alberca	1x40 M2 Const.
	Canales o lagos para regatas	1x100 M2 área t.
	Campos de tiro	1x100 M2 área t.

## USO DEL SUELO

## NUM. DE CAJONES MINIMO

2.5.5	Deportes a cubierto	
	Canchas deportivas	1x40 M2 Const.
	Centros deportivos	1x40 M2 Const.
	Salones de gimnasia y danza	1x40 M2 Const.
	Pistas de boliche	1x40 M2 Const.
	Pistas de patinaje	1x40 M2 Const.
	Billares	1x40 M2 Const.
	Albercas cubiertas	1x40 M2 Const.
2.6	ALOJAMIENTO	
2.6.1	Hoteles	1x40 M2 Const.
2.6.2	Moteles	1x40 M2 Const.
2.6.3	Casa de Huéspedes y albergues	1x50 M2 Const.
2.7	SEGURIDAD	
2.7.1	Defensa	
	Inst. para la fuerza aérea	1x100 M2 Const.

	Inst. para el ejército	1x100 M2 Const.
2.7.2	Policía	
	Estaciones de policía	1x50 M2 Const.
	Central de policía	1x50 M2 Const.
2.7.3	Bomberos	
	Estaciones de bomberos	1x50 M2 Const.
	Central de bomberos	1x50 M2 Const.
2.7.4	Reclusorio	
	Reclusorios preventivos	1x100 M2 Const.
	Reclusorios para sentenciados	1x100 M2 Const.
	Reformatorios	1x100 M2 Const.
2.7.5	Emergencias	
	Central de ambulancias	1x50 M2 Const.
2.8	SERVICIOS MORTUORIOS	
2.8.1	Cementerios	
	Cementerios hasta de 1000 fosas	1x200 M2 área t.
	Cementerios de más de 1000 fosas	1x500 M2 área t.
2.8.2	Mausoleos y crematorios	
	Mausoleos hasta de 1000 unidades	1x50 M2 Const.
	Mausoleos de más de 1000 unidades	1x100 M2 Const.
	Crematorios	1x10 M2 Const.
2.8.3	Agencia de inhuman. Y funerarias	1x30 M2 Const.

---

**USO DEL SUELO**
**NUM. DE CAJONES MINIMO**

2.9	COMUNICACIONES Y TRANSPORTES	
2.9.1	Transportes terrestres	
	Terminales de autobuses foráneos	1x50 M2 Const.
	Terminales de autobuses urbanos	1x50 M2 Const.
	Terminales de camiones de carga	1x50 M2 Const.
	Terminales de ferrocarriles de pasajeros	1x50 M2 Const.
	Terminales de ferrocarriles de carga	1x50 M2 Const.
	Terminales de trolebuses y tranvías	1x20 M2 Const.
	Estaciones de autobuses	1x20 M2 Const.
	Estaciones de ferrocarril	1x20 M2 Const.
	Encierro y mantenimiento de autobuses	1x100 M2 área t.
2.9.2	Transportes aéreos	
	Terminales aéreas y helipuertos	1x20 M2 área t.
2.9.3	Comunicaciones	
	Centrales y agencias de correos	1x20 M2 const.
	Estaciones de televisión (1)	1x40 M2 Const.
	Estaciones de radio (1)	1x40 M2 Const.
3.	INDUSTRIA	
3.1	Industria aislada	
	Industria explosiva	1x200 M2 Const.
	Industria contaminante	1x200 M2 Const.
	Industria extractiva	1x200 M2 Const.
3.2	Industria vecina	
	Industria pesada	1x200 M2 Const.
	Industria ligera y de ensamble	1x200 M2 Const.
3.3	Industria mezclada	
	Textiles	1x100 M2 Const.
	Alimentos	1x100 M2 Const.

Artesanías	1x100 M2 Const.
Construcción	1x100 M2 Const.
Electrónica	1x100 M2 Const.
Metálica	1x100 M2 Const.
Papel a impresiones	1x100 M2 Const.
Plásticas	1x100 M2 Const.
Química	1x100 M2 Const.

USO DEL SUELO NUM. DE CAJONES MINIMO

4.	ESPACIOS ABIERTOS	
4.1	Plazas y explanadas, de 1000 o más M2	1x100 M2 área t.
4.2	Jardines y parques de 1 a 500 has.	1x100 M2 área t.
	Jardines y parques de más de 500 has.	1x10,000 M2 área total
4.3	Cuerpos de agua	1x10,000 M2 área total
5.	INFRAESTRUCTURA	
5.1	Instalaciones	
	Plantas, estaciones y subestaciones	1x50 M2.
	Cárcamo y bombas	1x100 M2.
	Plantas de tratamiento de basura	1x50 M2.
6.	FORESTAL	
	Viveros	1x1000 M2. total

Ejemplos de cuantificación de la demanda de estacionamiento para varios usos de inmuebles.

1.- Comercio especializado de mercadería y víveres:	
a) Área total de ventas	120 M2
b) Demanda aplicable	1 por cada 40 M2
c) cajones requeridos	3
2.- (Usos múltiples) Comercio departamental:	
Comercio departamental	
a) Área de ventas	2300 M2
b) Demanda aplicable	1x cada 40 M2
c) Cajones requeridos	58
BODEGA	
a) Área total	250 M2
b) Demanda aplicable	1 por cada 150 M2
c) Cajones requeridos	2
OFICINAS	
a) Área rentable	80 M2
b) Demanda aplicable	1 por cada 30 M2
c) Cajones requeridos	30

USO DEL SUELO NUM. DE CAJONES MINIMO

CAFETERIA	
a) Capacidad	700 M2
b) Demanda aplicable	1 por cada 15 M2
c)Cajones requeridos	47
Número de cajones requeridos para el comercio departamental	140
3.- (Usos múltiples) Club de raqueta	
Cancha de Tenis	
a) Área rentable	1500 M2
b) Demanda aplicable	1 por cada 75 M2

c)Cajones requeridos	20
Alberca	
a) Área rentable	240 M2
b) Demanda aplicable	1 por cada 40 M2
c)Cajones requeridos	6
Oficinas	
a) Área rentable	100 M2
b) Demanda aplicable	1 por cada 30 M2
c)Cajones requeridos	4
Cafeterías	
a) Capacidad	500 personas
b) Demanda aplicable	1 por cada 15 M2
c)Cajones requeridos	34
Bodega	
a) Área total	250 M2
b) Demanda aplicable	1 por cada 150 M2
c)Cajones requeridos	2
Auditorio	
a) Capacidad	540 M2
b) Demanda aplicable	1 por cada 10 M2
c)Cajones requeridos	54
Número de cajones requeridos para el club de raqueta	120

**NOTA:**

La demanda total para los casos en que un mismo predio se encuentren establecidos diferentes giros y usos, será la suma de las demandas señaladas por cada uno de ellos.

En los proyectos de estacionamientos no deberán permitirse que los espacios se dispongan de tal manera que para sacar un vehículo se tenga que mover otro vehículo, salvo en caso de vivienda unifamiliar.

**CARGAS MUERTAS, CARGAS VIVAS, CARGAS POR VIENTO, EMPUJES ESTATICOS  
CIMENTACIONES, ESTRUCTURACION Y PRUEBAS DE CARGA.**

**CARGAS MUERTAS**

Las cargas muertas verticales se determinan cubicando los volúmenes de los diferentes materiales. Los valores mínimos señalados, se emplearan para verificar la estabilidad de la estructura cuando las cargas verticales sean favorables a esta, como en el caso de sucesiones o volteo producidos por el viento, para los demás se utilizaran los valores máximos.

En el cálculo del peso de los muros y demás elementos de mampostería así como en revestimientos debe adicionarse el peso de los aplanados, y no se descontaran los vanos para compensar los excesos no considerados debidos a cadenas, castillos, resipones y puertas y ventanas.

Las cargas muertas horizontales como son las debidas a empujes de tierra, se calcularán siguiendo alguno de los métodos racionales que plantea la mecánica de suelos.

**CARGAS VIVAS**

Carga viva son las gravitacionales que obran en una construcción y no tienen carácter permanente.  
1.- Por lo menos en una estancia o sala comedor, de las que contribuyen a la carga de una viga, columna u otro elemento estructural de una casa – habitación, edificio de apartamentos o similar, debe

considerarse para diseño estructural  $W_m=250 \text{ Kg/m}^2$ . y en las demás según corresponda al área tributaria en cuestión..

2.- Las cargas especificadas no incluyen el peso de muros divisorios de tabique ni de otros materiales de peso comparable, ni de cortinaje de salas de espectáculos, archivos importantes, cajas fuertes, libreros sumamente pesados ni el de otros objetos no usuales. Cuando se prevean tales cargas deberán diseñar.

3.- tendiendo el destino del piso se fijará las cargas unitarias nominal  $W_m$ , que corresponda a un área tributaria menor de  $20 \text{ m}^2$ , la que deberá especificarse en los planos estructurales y placas metálicas colocadas en lugares fácilmente visibles de construcción.

La carga no será mayor de  $350 \text{ kg / m}^2$  en todos los casos. Cuando se prevean cargas concentradas importantes se debe proceder como se especifica en 2).

4.-  $W_m$ = presión en el fondo del tanque o cisterna, correspondiente al tirante máximo posible.

5.- Las cargas vivas en estas cubiertas y azoteas pueden disminuirse si mediante llozaderos adecuados se asegura que el nivel máximo que puede alcanzar el agua de lluvia en caso de que se tapen las bajadas no produce una carga viva superior a la propuesta; pero en ningún caso este valor será menor que el correspondiente al especificado para cubiertas y azoteas como pendiente mayor de cinco y menor de veinte por ciento.

Las cargas vivas especificadas para cubiertas y azoteas no incluyen las cargas producidas por tinacos y anuncios. Estas deben preverse por separado y especificarse en los planos estructurales.

En el diseño de pretilas de cubierta, azoteas y barandales para esclaras, rampas, pasillos y balcones se supondrá una carga viva horizontal no menor de  $100 \text{ kg/m}$  actuando al nivel y en la dirección más desfavorable.

6.- Adicionalmente los elementos de la cubierta deberán revisarse con una concentrada de  $100 \text{ Kg}$  en la posición más crítica, si ésta resulta más desfavorable que la carga uniforme especificada.

7.- Más una concentración de  $1.5 \text{ ton}$ . En el lugar más desfavorable del miembro estructural del que se trate.

8.- Más una concentración de  $100 \text{ Kg}$ . en el lugar más desfavorable.

Durante el proceso de construcción deberán considerarse las cargas vivas transitorias que puedan producirse; estas cargas deberán incluir los pesos de los materiales que pueden almacenarse temporalmente, el de los vehículos y equipo, el de colado de plantas superiores que se apoyen en la planta que se analiza y el del personal necesario, no siendo este último menor que la carga viva que se especifica para azoteas.

El propietario será responsable de los perjuicios que ocasione el cambio de destino de una construcción, cuando produzca cargas mayores que la del diseño aprobado.

Estos efectos se calcularán de acuerdo a los datos que deben proporcionar el fabricante de las máquinas, o en su defecto se usarán los factores de impacto y vibración.

Las deformaciones a que se refiere este artículo incluye efectos de cambio de temperatura y efectos de construcción.

1.- Cuantificación de los efectos de cambios de temperatura.

Cuando sea necesario considerar las deformaciones que producen los cambios de temperatura, se cuantificarán los cambios totales de longitud de los miembros estructurales antes de tener en cuenta las restricciones a sus apoyos, mediante la expresión.

$$L_2 - L_1 = \alpha L_1 (T_2 - T_1)$$

en donde:

$L_1$  y  $L_2$  son las longitudes del miembro que corresponden a las temperaturas.

T1 y T2 respectivamente, y C es el coeficiente de expansión lineal, cuyos valores se dan en la tabla siguiente

#### COEFICIENTES DE EXPANSION LINEAL

MATERIAL	COEFICIENTE POR GRADO CENTÍGRADO
Aceros	$0.12 \times 10^{-4}$
Concreto	$0.14 \times 10^{-4}$
Aluminio	$0.24 \times 10^{-4}$

Se tomará la diferencia en tre la máxima o la mínima anual durante la erección de la estructura. Durante el proceso constructivo, cuando la estructura se encuentre sin protección dicha diferencia se multiplicará por 1.8 y cuando la edificación se encuentre protegida cuando menos con el equivalente de un enladrillado en azotea en factor será de 1.2. Para el cálculo de los elementos mecánicos, debidos a cambio de temperatura anuales en marcos de concreto, se tomará un módulo elástico reducido al 45% del instantáneo.

2.- Cuantificación de los efectos de contracción por fraguado.

Los efectos de la contracción se sumarán a los de la temperatura.

Puede estimarse que la contracción unitaria del concreto reforzado vale 0.0003.

3.- Análisis de los efectos de deformaciones impuestas. Una vez calculados los cambios totales de longitud que no tienen en cuenta las restricciones provenientes de otros miembros estructurales y de los apoyos, deben introducirse estas restricciones en al análisis y satisfacerse las condiciones de equilibrio y compatibilidad.

#### CARGAS POR VIENTO

Las construcciones se analizarán suponiendo que el viento puede actuar por lo menos en dos direcciones horizontales perpendiculares entre si.

Los factores de carga para diseño por viento serán lo que se especifica para acciones accidentales según los criterios a seguir en el diseño.

Para verificar la estabilidad general de las construcciones en cuanto a volteamiento, se analizará esta posibilidad suprimiendo las cargas vivas que contribuyan a disminuir el efecto. Para estos fines el factor de carga en acciones de viento se tomará igual a 1.4.

Deberá **estudiarse** el efecto local de presiones interiores.

En todos los casos se revisará la estabilidad de la cubierta y de sus anclajes.

Las solicitaciones que se adopten para el diseño por viento de una estructura debe ser en función del grado de seguridad aconsejable para ella. Este a su vez, depende de la gravedad de las consecuencias de una eventual falla, y de cómo varía el costo de la estructura en función de su resistencia.

Atendiendo a la seguridad aconsejable, las estructuras se clasifican como se indica a continuación:

##### GRUPO A

Pertencen a este grupo aquellas estructuras que, en caso de fallar, causarían pérdidas directas o indirectas excepcionalmente altas en comparación con el costo necesario para aumentar la seguridad. Tal es el caso de plantas termoeléctricas, casas de maquinas, centrales telefónicas, estaciones terminales de transporte, estaciones de bomberos, hospitales, escuelas, estadios, salas de espectáculos, templos, museos y locales que alojen equipo especialmente costoso en relación con la estructura.

##### GRUPO B

Pertencen a este grupo las estructuras en las que el cociente entre el costo de una falla y el costo de incrementar la resistencia es de una magnitud moderada. Este es el caso de tanques elevados, plantas industriales, bodegas ordinarias, gasolineras, comercios restaurantes, casa para habitación privada,

hoteles, edificios de apartamento u oficinas, bardas cuya altura excede de 2.5 m y todas aquellas estructuras cuya falla por viento pueda poner en peligro a otras construcciones de este grupo o del grupo A.

### GRUPO C

Pertencen a este grupo estructuras en las que no es justificable incrementar su costo para aumentar su resistencia, ya que su falla por viento no implica graves consecuencias, ni puede, normalmente causar daños a estructuras de los dos grupos anteriores. Ejemplos: bardas con altura menor de 2.5 m., bodegas provisionales para la construcción de obras pequeñas, etc.

#### Casos especiales.

En obras muy especiales, como las plantas nucleares, el cociente de pérdida por una falla entre el incremento en costo debido a un incremento de resistencia es tan alto, que estas estructuras quedan fuera de la clasificación que antecede. En el diseño por viento de las mismas se siguen criterios especiales que no se consideran dentro del alcance del presente capítulo.

La clasificación de las estructuras según su comportamiento ante viento, atiende a la naturaleza de los principales efectos que el viento puede ocasionar en las estructuras; estas se clasifican en cuatro tipos:

#### TIPO 1

Abarca estructuras poco sensibles a las ráfagas y a los efectos dinámicos del viento. Se incluyen específicamente a las siguientes construcciones:

- a) Edificios de habitación u oficinas con altura menor de 30 m.
- b) Bodegas, nuevas industrias, teatros, auditorios y otras construcciones cerradas. Techadas con sistema de arcos, traveses, armaduras, losas, cascarones u otros sistemas de cubiertas rígidas, es decir que sean capaces de tomar las cargas debidas a viento sin que varíe esencialmente su geometría. Se excluyen las cubiertas flexibles como las de tipo colgante, a menos que mediante la adopción de geometría adecuada, la aplicación de preesfuerzo o el empleo de otra medida conveniente se logre limitar la respuesta estructural dinámica.

Puertas y viaductos constituidos por lozas, traveses, armaduras, simples o continuas, o arcos.

#### TIPO 2

Pertencen a este tipo las estructuras cuya esbeltez o dimensiones reducidas las hace especialmente sensible a las ráfagas de corta duración, y cuyos periodos naturales largos favorecen la ocurrencia de oscilaciones importantes. Se cuenta en este tipo las torres atirantadas o en voladizo para líneas de transmisión, arbotantes para iluminación, antenas, tanques elevados, bardas parapetos, anuncios y, en general, las estructuras que presentan una dimensión muy corta paralela a la dirección del viento. Se excluyen las estructuras con periodo fundamental mayor de 2s y la que explícitamente se mencionan como pertenecientes al tipo 3.

#### TIPO 3

Estas estructuras reúnen todas las características de las del tipo 2, salvo que la forma de su sección transversal propicia la generación periódica de vórtices o remolinos con ejes paralelos a la mayor dimensión de la estructura. Los vórtices ocasionan fuerzas transversales periódicas, susceptibles de sufrir amplificación dinámica excesiva.

Se incluyen en este grupo estructuras aproximadamente cilíndricas o prismáticas, tales como chimeneas cables en líneas de transmisión, puentes o tuberías colgantes, con periodos naturales menores de 2s.

#### TIPO 4

Son de este tipo las estructuras que presenta problemas aerodinámicas especiales. Entre ellas se hayan las siguientes:

- a) Formas aerodinámicas inestables: antenas parabólicas, etc.
- b) Estructuras con periodo natural mayor de 2s

- c) Estructuras flexibles con varios períodos naturales próximos entre sí: cubiertas y puentes colgantes.

La velocidad de diseño básico se define como velocidad básica la que supone actuando horizontalmente a una altura de 10 m sobre el nivel del terreno.

$$V = K1 \quad V_0.$$

donde:

K1 = Factor de topografía  
ciudad y zonas residenciales o industriales.

1.0 en terreno plano 0.8 en zonas del centro de la

V0.- Velocidad regional

Estructura o grupo a 185 Km/h. Estructura

Grupo B. 160 Km / h.

Las estructuras del grupo C no requieren análisis por viento.

La velocidad básica se establece como velocidad de diseño en aquellas estructuras cuya altura es menor o igual a 10.00 m. En el caso de alturas mayores se deberá tomar en cuenta este efecto, por medio de la expresión.

$$V_h = (0.1h)^x \quad V$$

h = Altura sobre el suelo en m.

x + Exponente que se tomará igual a 0.14 en terrenos planos. 0.22 en zonas suburbanas y 0.33 en el centro de la Ciudad.

El factor de ráfaga que afecta a la obtención de la velocidad de diseño tiene por objeto considerar, aún cuando sea sólo en forma aproximada, el efecto producido por ráfaga de corta duración que "envuelven" a estructuras cuya dimensión paralela a la dirección del viento es relativamente corta.

En el diseño de estructuras sometidas a la acción de viento deberán tomarse en cuenta de los siguientes efectos, aquellos que puedan ser importantes en cada caso:

I.- Empujes y succiones estáticas.

II.- Empujes dinámicos paralelos y transversales al flujo principal causados por turbulencia.

III.- Vibraciones transversales al flujo causados por vértices alternantes.

IV.- Inestabilidad aerolástica

Para el diseño de las estructuras Tipo 1 bastará tomar en cuenta los empujes y succiones estáticas del viento, calculados de acuerdo con el capítulo LII de este Reglamento.

Para el diseño de las estructuras Tipo 2 deberán incluirse los efectos estáticos y los dinámicos causados por turbulencia.

El diseño podrá efectuarse según el criterio del artículo de este ordenamiento, o de acuerdo con un procedimiento de análisis que tome en cuenta las características de las turbulencias y sus efectos dinámicos sobre las estructuras.

Las estructuras Tipo 3 deberán diseñarse de acuerdo con los criterios especificados para las del Tipo 2, pero además deberá revisarse su capacidad para resistir los efectos dinámicos de los vértices alternantes.

Para estructuras Tipo 4, los efectos de viento deberán valuarse de acuerdo con un procedimiento de análisis que tome en cuenta las características de la turbulencia y sus efectos dinámicos, pero en ningún caso serán menores que lo especificado para el tipo 1. Los problemas de inestabilidad aerolástica ameritarán estudios especiales que deberán ser aprobados por la dirección.

El diseño de las estructuras Tipo 3 deberán tomarse en cuenta los efectos dinámicos generales y locales causados por vértices alternantes.

El diseño de las estructuras Tipo 4 podrá realizarse mediante estudios de modelos flexibles en túnel de viento, mediante métodos analíticos adecuados o mediante una combinación de estos procedimientos. En todos los casos se requiere determinar la respuesta dinámica máxima ante cualquier velocidad igual o menor que la de diseño, que pueda presentarse por alguno de los efectos siguientes:

- a) Inestabilidad aerodinámica.
- b) Vibraciones acopladas en modos con periodo semejantes.
- c) Excitación dinámica por turbulencias creadas por la misma estructura.

#### EMPUJES ESTATICOS

Los empujes estáticos calculados de acuerdo con lo especificado en estos incisos son aplicables para el diseño de estructura de los tipos 1, 2 y 3. En las del tipo 3, además de los empujes aquí especificados, se deberán tomar en cuenta los efectos dinámicos.

Por área expuesta se entenderá:

- a) El área total de la superficie, en superficies planas llanas.
- b) La proyección vertical de la construcción, en construcciones tipo torre de sección circular o aproximadamente circular
- c) El 20 por ciento del área limitada por los artistas exteriores de las armaduras en estructuras reticulares de este tipo.
- d) La totalidad del área del primer diente, y la mitad del área para cada uno de los dientes, en techos con forma de diente de sierra.
- e) La proyección vertical, sin embargo, se valorará tomando el área de la proyección horizontal del techo.

Las fuerzas debidas al viento pueden ser:

- a) Presiones y succiones. Los efectos del viento se tomarán equivalentes a los de una fuerza distribuida sobre el área expuesta. Dicha fuerza se supondrá perpendicular a la superficie en que actúa y su valor por unidad de área se calculará de acuerdo de acuerdo a la expresión.

$$P = 0.0048 C V^2 D$$

Donde:

C coeficiente de empuje (sin dimensiones)

P presión o succión debida al viento en Kg / m<sup>2</sup>

V

D velocidad de diseño en km./h. Calculada de acuerdo con lo indicado en :

Cuando C es positivo, se trata de empuje sobre el área expuesta, cuando es negativo se trata de succión. Se definen valores de C aplicables a algunas de las formas mas usuales de construcciones. Si se adoptan otros valores de C deberán justificarse con base en resultados analíticos o experimentales sobre distribución de presiones de viento.

- b) empuje sobre elementos de succión transversal pequeña. Para efectos de diseño local de elementos de dimensiones transversales pequeñas en comparación con su longitud tales como cables o tirantes, perfiles estructurales de armaduras, planas o espaciales el empuje de viento sobre ellos se definirá por los componentes de la fuerza debida a viento por unidad de longitud del elemento

Para viento actuando normalmente al eje de la pieza, los valores de dichos componentes se calculará de acuerdo con las ecuaciones siguientes:

$$F_1 = 0.0048 GC L BV^2 D$$

$$F_2 = 0.0048 GC T BV^2 D$$

Donde:

B ancho de la superficie expuesta en m.

CL coeficiente de arrastre (sin dimensiones)

CT coeficiente de empuje transversal (sin dimensiones)

FL empuje en la dirección del viento, por unidad de longitud del elemento estructural en Kg / m.

VD velocidad de diseño en km / h calculada según el artículo 320 ( para estos casos), se incluirá siempre el factor de ráfaga de 1.3)

La tabla de 1.5 presenta los valores de CL y CT para diversos perfiles.

COEFICIENTE DE EMPUJE.- Los coeficientes que se especifican a continuación correspondiente a la acción exterior del viento. A este debe adicionarse el efecto de las presiones internas. El análisis de empujes exteriores debe incluir la posibilidad de que ocurran las excentricidades accidentales.

- a) paredes rectangulares verticales, cuando el viento actúe normalmente a la superficie expuesta, se tomará  $C = + 0.75$  del lado de barlovento y  $- 0.68$  del de sotavento, como se indica en la figura. La estabilidad de paredes aisladas como bardas. Ante viento perpendicular, se analizará con la suma de los efectos de presión y succión, es decir = 143.
- b) Edificios de planta y elevación rectangulares. Para muros normales a la acción del viento se usarán los valores de C que señala el párrafo anterior. En las paredes paralelas a la acción del viento, así como en el techo si este es horizontal se distinguirán tres zonas: en la primera, que se extiende desde la arista de barlovento hasta una distancia igual a  $H/3$ ,  $C = - 1.75$ . En la segunda , que abarca hasta  $1.5 H$  desde la misma arista,  $C = 1.00$ ; y en resto  $C = -0.40$ . La misma especificación rige en cubiertas con generatrices y aristas paralelas a la acción del viento (techos inclinados y cilíndricos) en este inciso, H es la altura de la construcción medida del lado de barlovento y sin incluir la cubierta.
- c) Cubierta de aceros circulares. Para viento que actúa normalmente el eje longitudinal del arco se distinguirán tres zonas: La zona de barlovento, que se extiende hasta el punto en que la tangente del arco forma un ángulo de  $45^\circ$  respecto a la horizontal; y la zona de sotavento, a partir del límite de la zona central.

Se usarán los siguientes factores de empuje:

1.- Zona de barlovento

Si la relación de flecha a claro  $d$  el a cubierta es menor de 0.20:

$$C = -0.70$$

Si dicha relación es mayor de 0.20:

$$C = 4.35 D/B - 1.57$$

Donde:

B claro de la cubierta en m.

D flecha de la cubierta, en m.

2.- Zona central

$$C = - 0.95 D/B - 0.71$$

1.4.20

3.- Zona de sotavento

$$C = - 0.55$$

Cuando el viento actúe longitudinalmente, se supondrán las zonas y presiones establecidas en b)

- d) Cubiertas de dos aguas. Para viento con acción normal a las generatrices, se considerarán en la superficie de barlovento tres zonas iguales a las descritas en b)
- e) Cubiertas de agua, cuando el viento esta actuando normalmente a las generatrices horizontales, y la cubierta este orientada hacia el lado de barlovento, serán aplicables los coeficientes. Si la cubierta esta orientada hacia el lado de sotavento y su inclinación excede de  $15^\circ$ , se tomará  $C = - 0.68$ , si su inclinación es menor de  $15^\circ$ , se tratará como horizontal, de acuerdo con b).  
Para viento actuando paralelamente a las horizontales, se supondrán las zonas y presiones establecidas en b)

- f) Cubiertas en forma de diente de sierra . Los efectos de viento perpendicular a las generatrices y actuando sobre el primer diente se calcularán como se especifican en e).
- Sobre los demás se tomará  $C = - 0.68$ , los empujes horizontales se valuarán respetando la definición diaria expuesta del artículo.
- g) Chimeneas y torres. El empuje en la dirección del viento se valuará suponiendo al área expuesta según el artículo y su coeficiente de empuje 0.7
- h) Traveses y armaduras. En traveses y armaduras aisladas se supondrá un coeficiente de empuje de 1.8 referida al área expuesta. Cuando alguna trabe o armadura se encuentre protegida del lado de barlovento por una o más de características semejantes, el coeficiente de empuje podrá reducirse hasta  $r_x$ , donde,  $x$  es la relación entre separación y peralte de las traveses o armaduras y  $r$  un coeficiente que vale 0.10 para traveses de alma llena y 1.5 armaduras.

Los coeficientes de empuje propuestos en este inciso son aplicables para armaduras, ya sea que se calcule el área expuesta de acuerdo con lo especificado en 4.4.2.2 o mediante la proyección vertical. Para armaduras construidas con miembros tubulares, el coeficiente de empuje puede tomarse igual a 0.7.

Para el diseño de estructuras continuas sobre varios apoyos, deberá suponerse en a cada elemento o sección crítica la condición más favorable que prevenga de considerar independientemente en cada claro un empuje comprendido entre 75 y 100 por ciento del valor máximo especificado.

El diseño local por ciento de los miembros de estructuras triangulares se efectuará empleando las velocidades de viento que correspondan a estructuras triangulares se efectuará empleando las velocidades de viento que correspondan a estructuras Tipo 2. Se incluirán los empujes paralelos a la dirección del viento y los normales a ella empleando los criterios establecidos en el inciso b)

Cuando el porcentaje de abertura de alguna de las paredes de la construcción en el nivel que se analiza sea mayor del 30%, para el diseño local de todos los elementos que limitan en cualquier dirección el nivel en cuestión, deben considerarse presiones o succiones interiores dadas por la ecuación del inciso b en adición a las presiones o succiones exteriores, con los siguientes valores del coeficiente del empuje  $c$ .

- a) cuando la abertura se encuentre del lado de barlovento  
 $C = 0.8$
- b) Cuando la abertura se encuentre del lado de sotavento o en los costados.  
 $C = - 0.6$

Para porcentaje de abertura menores del 30%, se supondrá para el cálculo de las presiones anteriores los valores de  $c$  que se indican a continuación:

- a) Cuando la abertura se encuentre del lado de barlovento  

$$C = \frac{0.8n + 0.3(1-n)}{30}$$

donde:

$C$  coeficiente de empuje (adimensional)

$n$  relación de aberturas, en porcentaje.

Las presiones interiores no deben considerarse para el análisis de la estabilidad del conjunto de la estructura.

#### 4.4.2.6

Se considera que la fuerza resultante de la acción del viento actuará estrictamente con respecto a la posición de la resultante teórica de presiones; esto es, con respecto al centro de presiones del área expuesta.

- a) Se supondrá en dirección horizontal una excentricidad accidental cuya magnitud está dada por las siguientes expresiones:

$$e = (0.3 L^2 / 8h) + 0.05 L$$

Para L 2

1.4.27

ó

$$e = + 1 / 8$$

para L

-

h

donde:

e excentricidad accidental (metros)

L base del área expuesta (metros)

b) En la dirección vertical se tomará una excentricidad accidental igual a:

$$e = + 0.5 h$$

deberá tomarse los signos de las excentricidades que provoquen la condición más desfavorable para el diseño de cada miembro y del conjunto estructural. Los efectos de las excentricidades en direcciones vertical y horizontal deberán considerarse simultáneamente.

### CIMENTACIONES

Se respetarán en el diseño estructural, las siguientes normas y coeficientes de seguridad para cimentaciones.

- 1.- el coeficiente de seguridad mínimo admisible contra falla del suelo por esfuerzo cortante será de tres cuando no se consideren dichas fuerzas.
- 2.- No se deberán tomar en cuenta esfuerzos de tensión entre las cimentaciones y el suelo, al menos que se utilice un procedimiento constructivo que lo admite.
- 3.- El coeficiente de seguridad contra el volteamiento de una estructura no será inferior de 1.5 debiendo suprimirse en esta verificación las cargas vivas que contribuyan a disminuir dicho deslizamiento.

### ESTRUCTURACION

Todas las construcciones deben de poseer un sistema estructural que les permita soportar las acciones que puedan afectarlas, cumpliendo los requisitos de seguridad que fija este Reglamento.

Se considerará como elementos estructurales aquellos sobre los que obran directamente las cargas y los que están ligados a ellos de manera que su resistencia y rigidez afecten a las del conjunto.

Se considerará como elementos estructurales aquellos sobre los que obran directamente las cargas y los que están ligados a ellos de manera que su resistencia y rigidez afecten a las del conjunto.

Se considerarán como elementos que no forman parte de la estructura, aquellos que poseen una resistencia y rigidez despreciables con respecto a las de la estructura principal y aquellos que no tienen con la misma unión capaz de transmitir fuerzas.

Los cancelos metálicos, los de madera y los formatos por materiales sumamente deformables, con plásticos reforzados con fibra de vidrio, siempre que no posean tableros de materiales frágiles, no requieren precauciones especiales en su liga con la estructura para protegerlos de los efectos de los movimientos de la misma.

Los demás elementos que no forman parte integrante de la estructura deben ligarse tomando precauciones para que no se dañen al deformarse éstas, dejando holgaduras congruentes con los desplazamientos de la estructura y revisando la estabilidad del elemento el efecto de las acciones que puedan obrar directamente sobre él, como por ejemplo, empujes laterales por viento.

Estructura mínima; las construcciones deberán poseer sistemas estructurales que les permitan resistir fuerzas horizontales, tales como, rígidos de concreto ó acero, con muros de block.

Los sistemas de piso ó techo deberán estar diseñadas para transmitir las fuerzas horizontales a los elementos que proporcionan la resistencia en la dirección lateral en la dirección de análisis.

Se procurará que los pisos y techos constituyan sistemas rígidos en su plano, de manera que las fuerzas de viento se transmitan a los distintos elementos resistentes en forma proporcional a su rigidez. En general, se consideran que funcionan como sistemas, rígidos: las losas macizas de concreto; las losas aligeradas de concreto con una capa de comprensión de por lo menos 3 cm. de espesor y los sistemas metálicos o de madera adecuadamente arriostrados en su plano.

Cuando se empleen sistemas que no constituyan sistemas rígidos en su plano, cada elemento estructural resistente a cargas laterales deberá diseñarse para soportar las fuerzas horizontales que se originan en la porción de sistema de piso que le sea tributaria de acuerdo con la trayectoria que deban seguir dichas fuerzas horizontales.

Es recomendable evitar excentricidades de diseño, mayores que 10% de la dimensión de la planta de la estructura y la dirección normal a la de análisis, con objeto de reducir los efectos de torsión debidos a simetrías; deberá procurarse que haya simetría en rigideces, materiales y tipos de elementos resistentes.

Se definen como muros confinados los que estén esforzados con castillos y dadas, y cumplan con los requisitos siguientes:

- a) Las dadas o castillos tendrán como dimensión mínima el espesor del muro.
- b) El concreto tendrá una resistencia a la comprensión,  $f'c$ , no menor de 150 kg./cm<sup>2</sup>.
- c) El refuerzo longitudinal estará formado por lo menos de cuatro varillas, con porcentaje no menos a  $(0.1 f'c / f_y)$  y estará anclado en elementos que limitan al muro de manera que pueda desarrollar su esfuerzo de fluencia.
- d) El refuerzo transversal estará formado por varillas de diámetro no menor de 4 mm. con una separación máxima de 20 cm.
- e) Existirán castillos por lo menos en los extremos del muro y en puntos intermedios, a una separación no mayor que vez y media su altura, ni de 4 m.
- f) Existirá una dada en todo extremo horizontal del muro, a menos que éste último esté ligado a un elemento de concreto reforzado y en el interior del muro a una separación no mayor de 3 m.

#### PRUEBAS DE CARGA

Será obligatorio llevar a cabo pruebas de resistencia en edificios o estructuras terminadas destinadas a centros de reunión y en toda construcción que a juicio de la Dirección se considere necesaria esta prueba, para garantizar la seguridad de personas y bienes. En estructuras de concreto reforzado, la prueba se efectuará antes de 56 días de la fecha del colado.

Salvo que la Dirección solicite específicamente otro tipo de prueba, se adoptará el siguiente procedimiento: la estructura se someterá a una sobrecarga que sumada a las cargas existentes incluyendo un peso propio, de una carga total igual a vez y media  $(1 \frac{1}{2})$  de carga total de diseño. La sobrecarga se dejará sobre la estructura no menos de veinticuatro horas y se medirán de flexiones en puntos adecuados.

Si veinticuatro horas después de quitar la sobrecarga, la estructura no muestra un setenta y cinco (75) por ciento de recuperación de sus deflexiones, se repetirá la prueba. La segunda de carga no debe iniciarse antes de setenta y dos horas de haberse terminado la primera.

Se considerará que la estructura ha fallado, si después de la segunda prueba de recuperación no alcanza en veinticuatro horas el setenta y cinco (75) por ciento de las deflexiones debidas a dicha segunda prueba. Si la estructura pasa la prueba de carga y como consecuencia de ella se observan signos de debilidad tales como agrietamientos excesivos, estos deberán repararse localmente y reforzarse.

Podrá considerarse que los elementos horizontales han pasado la prueba de carga, aún si la recuperación de las flechas no alcanzan el 75% siempre y cuando la flecha máxima no exceda dos milímetros o  $2L/20,000$  L donde L es el claro libre del miembro que se ensaye y L su peralte total en las mismas unidades; en voladizos se tomará L como el doble del claro libre.

En caso de que un edificio o una estructura no pase la prueba de carga, el interesado deberá presentar a la Dirección en un lapso no mayor de 30 días un estudio proponiendo las modificaciones pertinentes y una vez realizadas estas modificaciones se verificará nuevamente la prueba de carga,

en caso contrario el propietario deberá demoler la parte o partes de la edificación que no pasaron las pruebas en el plazo que determine esta Dirección, el cual se hará del conocimiento del propietario. Se deberá realizar pruebas de resistencia en todo aquel edificio o estructura que se pretenda utilizar para un destino diferente al concebido para su diseño, siempre que la carga que se vaya a aplicar resulte mayor que la del diseño o ésta se desconozca.

#### BASES PARA DETERMINAR LA FORMA Y TIEMPO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO.

La resistencia a la comprensión especificada del concreto debe basarse en cilindros de prueba de acuerdo a las normas DGNC 159 y DGNC, hechos en obra y probados por laboratorios reconocidos en la entidad.

La resistencia a la comprensión del concreto debe basarse en pruebas realizadas a los 28 días para cementos tipo 1 y a los 14 días para cemento tipo 111 o si se usaron acelerantes.

Para cada clase de concreto se tomará como mínimo una muestra por cada día de colado, pero al menos una por cada 40 m<sup>3</sup>. de concreto.

De cada muestra se fabricará y ensayará una pareja de cilindros.

Se admitirá que las características de resistencia del concreto correspondientes a un día de colado cumplen con la resistencia especificada,  $f'c$ , si ninguna pareja de cilindros de una resistencia media inferior a  $f'c=50$  kg./cm<sup>2</sup>., además, cuando el número de muestras de 3 o más si los promedios de resistencia de todos los conjuntos de 3 parejas consecutivas de ese día no son menores de  $f'c=17$  kg./cm<sup>2</sup>.

Se verificará el peso volumétrico del concreto en muestras representativas.

Los materiales de un concreto deben de proporcionarse para una resistencia, media,  $f_c$ , mayor que la especificada  $f'c$ .

Cuando las resistencias medias de algunas parejas de cilindros resulten menores  $f'c-50$  kg./cm<sup>2</sup>., se permitirán extraer y ensayar corazones, de acuerdo con la norma DGNC 169, del material en la zona representada por los cilindros que no cumplieron. Se probarán tres corazones por cada pareja de cilindros cuya resistencia media resulte mayor que  $f'c-50$  kg./cm<sup>2</sup>.

La humedad de los corazones al probarse debe ser representativa de la que tenga estructura en condiciones de servicio.

El concreto representado por los corazones se considerará adecuado, si el promedio de las resistencias de los tres corazones es mayor o igual que  $0.8 f'c$  y si la resistencia de ningún corazón es menor que  $0.7 f'c$ . Para comprobar que los especímenes se extrajeron y ensayaron correctamente se permite probar nuevos corazones de las zonas representadas por aquellas que hayan dado resistencia erráticas. Si los corazones ensayados no cumplen con el criterio de aceptación que se ha escrito, la dirección puede ordenar la realización de pruebas de carga o tomar medidas que juzgue adecuadas.

#### RESISTENCIA MEDIA Y TABLA DE DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO.

La resistencia media necesaria para lograr un cierto valor de  $f'c$  se tomará como el mayor de los valores suministrados por las expresiones siguientes:

$$f_c = f'c + 85$$
$$f_{cf} = f'c + 2.33 - 50 \text{ (en kg./cm}^2\text{)}$$

Estas expresiones, es la desviación estándar de la resistencia a comprensión del concreto. Su valor determinará a partir de antecedentes pasados en los ensayos de no menos de 30 parejas de cilindros que representan un concreto cuya resistencia especificada no difiera en más de 70 kg/cm<sup>2</sup>., de la especificada, y fabricado con materiales, procedimientos y control similares a los del trabajo en cuestión. Si no se cuenta con tales antecedentes, la desviación estándar puede tomarse de la tabla siguiente:

TABLA  
DESVIACIÓN ESTANDAR DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN KG/CM2.

PROCEDIMIENTOS DE FABRICACIÓN	f 'c= 200	200 f 'c= 300
Mezclado mecánico, proporcionamiento por peso, corrección por humedad y absorción de los agregados. Agregados de una misma fuente y de la calidad controlada.	30	35
Mezclado mecánico, proporcionamiento por peso.	35	45
Mezclado mecánico, proporcionamiento Por volumen; volúmenes cuidadosamente Controlados.	60	70

VIALIDAD VEHICULAR O PEATONAL  
TABLA

CARACTERÍSTICAS DE LAS VÍAS  
DIMENSIONES MINIMAS ACEPTABLES

VIALIDAD	VEL. MAX. CIRCULACIÓN KM/HR	ARROYO	BANQUETA	CAMELLO CIRCULACION
AVENIDA	60	19.0	2.5	2.0
PRIMARIA	50	13.5	2.5	-- DOBLE
SECUNDARIA	40	10.5	1.8	-- DOBLE
TERCIARIA	30	7.5	1.2	-- UN SENTIDO
CERRADA	20	7.5	0.9	-- DOBLE
ANDADOR	PEATONAL	6.5	¿	-- DOBLE

TABLA ESPECIFICACIONES DE PROYECTO GEOMÉTRICO  
PARA NUEVAS VIAS PRINCIPALES CALLES COLECTORAS

Vías principales

1.- Longitud recomendable	Más de 2 km
2.- Velocidad de proyecto	70 km/h máxima
3.- velocidad de operación	
a) en las horas máxima demandada	40 km/h
b) A otras horas	40-60 km/h
4.- Número de carriles circulación	
a) En doble sentido	8 máximo 6 mínimo
b) En un sentido	6 máximo 4 mínimo
5.- Anchura de los carriles de circulación	
a) Carriles extremos	3.70 m. máxima 3.50 m. mínima
b) Otros carriles	3.00 m. mínimo
6.- Anchura de la faja separadora central, física o pintada	13.00 m. máxima 6.00 m. mínima

7.- Anchura de los carriles de aceleración, desaceleración y vuelta izquierda	3.50 m. fija
8.- Anchura de las aceras	2.00 m. mínima
9.- Anchura de la faja de restricción aparamentos	10.00 m. máxima 5.00 m. mínima
10.-Anchura de derecho de vía	
a) Dos sentidos	
8 carriles	48.20 m. mínima
6 carriles	41.20 m. mínima
b) Un sentido	
6 carriles	35.20 m. mínima
4 carriles	28.20 m. mínima
11.- Pendiente longitudinal máxima	
a) En tramos largos	5% (longitud máxima 650 m)
b) en tramos cortos	7% (longitud máxima 400 m)
12.- Radios en las esquinas de las intersecciones	4.5-7.5 m
13.- Espaciamiento entre vías principales (en caso urbano)	

Área de la ciudad	Espaciamiento entre vías Principales, en m.
Centro Comercial	200 – 400
Perimetral al centro	
Comercial	400 – 800
Suburbano	800. – 1600
14.- Capacidad promedio, por carril de circulación en intersección con semáforos	500    800 veh/h

Calles Colectoras

1. Longitud recomendable	menos de 2 km
2. Velocidad de proyecto	40-60 km/60
3. Velocidad de operación:	
a) En las horas máxima demanda	30 km/h
b) A otras horas	30-55 km/h
4. Número de carriles de circulación	
a) 2 sentidos	6 máximo 4 mínimo
b) 1 sentido	4 máximo 2 mínimo
5. Anchura de los carriles de circulación:	
a) Carril derecho	3.60 m. fija
b) Demás carriles	3.30 m. máximo 3.00 m. mínimo
6. Anchura de los carriles para estacionamiento en cordón:	3.00 m.

- 7. Anchura de la faja separadora central 6.00 m. mínima
- 8. anchura de las aceras 2.00 m. mínima
- 9. Anchura de la faja de restricción a paramentos 5.00 m. mínima
- 10. Anchura de derecho de vía:
  - a) Dos sentidos 6 carriles 40.40 m. mínima
  - b) Un sentido 4 carriles 28.20 m. mínima
- 11. Pendiente longitudinal máxima 8%
- 12. Radios mínimos en las esquinas de las intersecciones 4.5-7.5 m.
- 13. Distancia mínima de visibilidad de parada:
  - Terreno plano y vel. Proyecto de 60 km/h 75 m
  - Terreno ondulado 60 m
  - Terreno accidentado 45 m
- 14. Radio de curvatura mínimo, al eje de la curva 67.00 m
- 15. Pendiente máxima:
  - Terreno plano 45
  - Terreno ondulado 8%
  - Terreno accidentado 12%
- 16. Espaciamiento entre calles colectoras para dar cabida a los movimientos intermedios entre el tránsito local y el paso o viceversa, se recomienda que las calles colectoras estén espaciadas de 400 a 750 m
- 17. Capacidad promedio de cada uno de los carriles de circulación en intersecciones a nivel, con semáforos: 300-500 veh/h.

INFRAESTRUCTURA PARA ESTACIONAMIENTOS

TABLA  
INFRAESTRUCTURA  
POPULAR

RESIDENCIAL	RESIDENCIAL CAMPESTRE	FRACCIONAMIENTO DE GRANJAS	CAMPESTRE
- AGUA POTABLE	X	X	X
- ELECTRIFICACION			
- SUBTERRÁNEA	X		...
AEREA		X	X
BAJA TENS.	X	X	X
ALTA TENS.			X
- ALUMBRADO PÚBLICO	X	X	X
- REDES TELEFONICAS			
PRINCIPALES	X		X
SECUNDARIAS	X	X	X
- PAVIMENTO			
CONCRETO HIDRÁULICO O			
ASFALTICO	X	X	X
DOS RIEGOS			...

	MAT. BLANCO COMPACT.			X	
-	MAT. PETREO		X		
	CONCRETO	X		X	X
	PRECOLADO O MAMP.		X		X
-	BANQUETAS Y ANDADORES				
	CONCRETO	X	X	X	X
	ADOCRETO	X	X		
-	SISTEMA COLECTOR				
-	AGUAS PLUVIALES	X	X	X	X
-	SISTEMA TRATAMIENTO				
	AGUAS NEGRAS	X	X	X	X
-	NOMENCLATURA	X	X	X	X

REQUERIMIENTOS MINIMOS DE DISEÑO  
 TABLA  
 DOSIFICACIÓN DEL SUELO

TIPO	% DE DONACIÓN	DIMENS. N. LOTE MINIMO METRO FTE. X FONDO	AREA % OFICINAS O MULTIFAMILIARES	MÁXIMA DENSIDAD DE CONST. %
RESIDENCIAL	15	10 X 25	15	60
RESIDENCIAL: CAMPESTRE	4	20 X 30	---	50
POPULAR	10	7 X 17	50	75
GRANJAS	3	25 X 75	---	60
INDUSTRIAL	5	25 X 40	---	80

TIPO	AVE.	1º	2ª	3ª	CERRADA	ANDADOR
RESIDENCIAL	5.0	5.0	4.0	3.0	3.0	---
RESIDENCIAL: CAMPESTRE	5.0	5.0	4.0	3.0	3.0	---
POPULAR	5.0	5.0	4.0	3.0	---	2.0
GRANJAS	10.0	10.0	10.0	10.0	---	---
INDUSTRIAL	10.0	10.0	---	---	---	---

C. LICENCIADO CARLOS FELIPE ORTEGA RUBIO, SECRETARIO DEL H. AYUNTAMIENTO DE CAMPECHE -----

CERTIFICA: Que las presentes Normas Técnicas complementarias del Reglamento de Construcciones para el Municipio de Campeche, fueron aprobadas en Sesión Ordinaria del Cabildo de fecha cuatro de Diciembre de mil novecientos ochenta y nueve.

Misma Certificación que expidió a los veintiséis días del mes de Diciembre de mil novecientos ochenta y nueve.