

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA - FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO			
DNC **TP4**	Cátedra: **ESTRUCTURAS – NIVEL 1**		
	Taller: VERTICAL I – DELALOYE - NICO - CLIVIO		
	Trabajo Práctico Nº4: Análisis de Cargas		
Curso 2016	Elab: Ing. R.Giannasi	Revisión: 3	Fecha: junio 2016

Objetivo

Planteo del análisis de cargas de una planta de un edificio de viviendas.

Identificar el camino de cargas y la forma de aplicación de las mismas, de acuerdo a las distintas tipologías estructurales.

Introducción al predimensionado de los distintos elementos que constituyen una estructura simple.

Conocimiento detallado del Reglamento de cargas en edificios (CIRSOC 101).

Ejercicio Nº1:

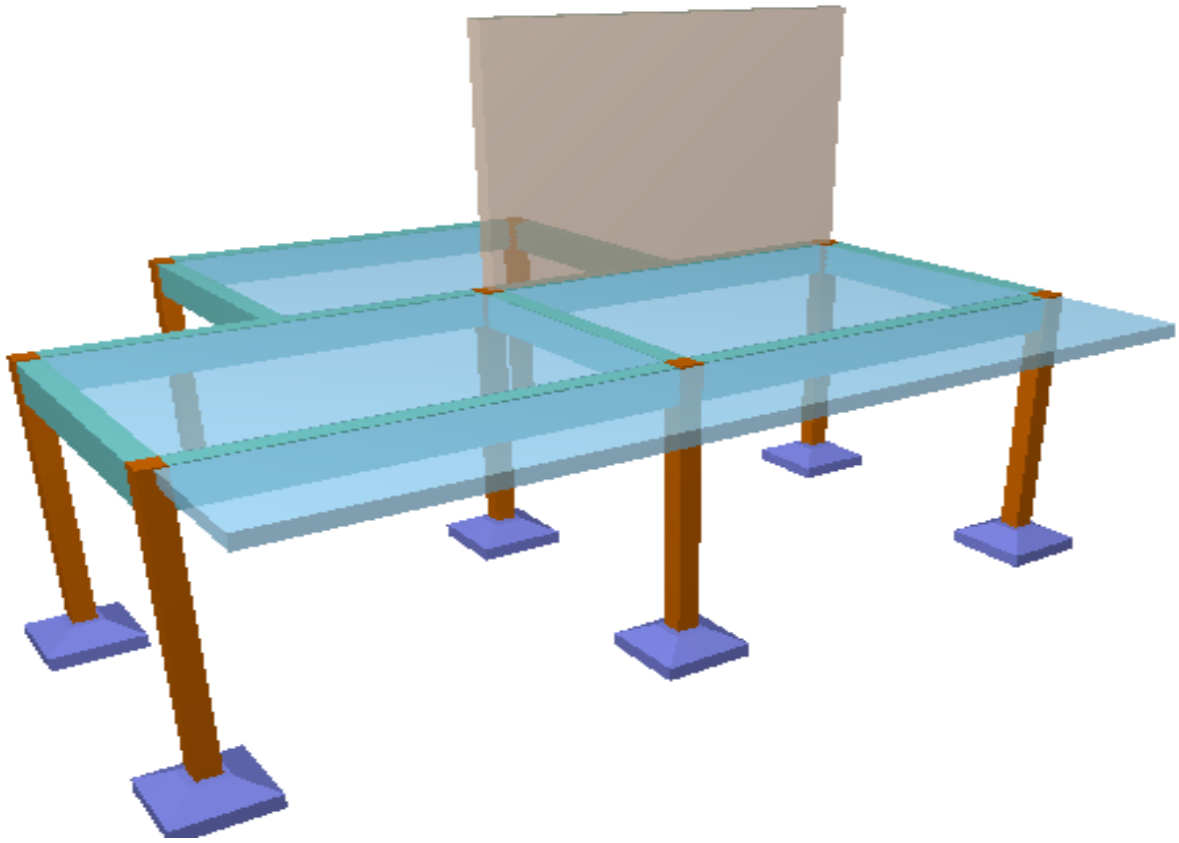
En la siguiente planta tipo de un edificio de viviendas, realizar:

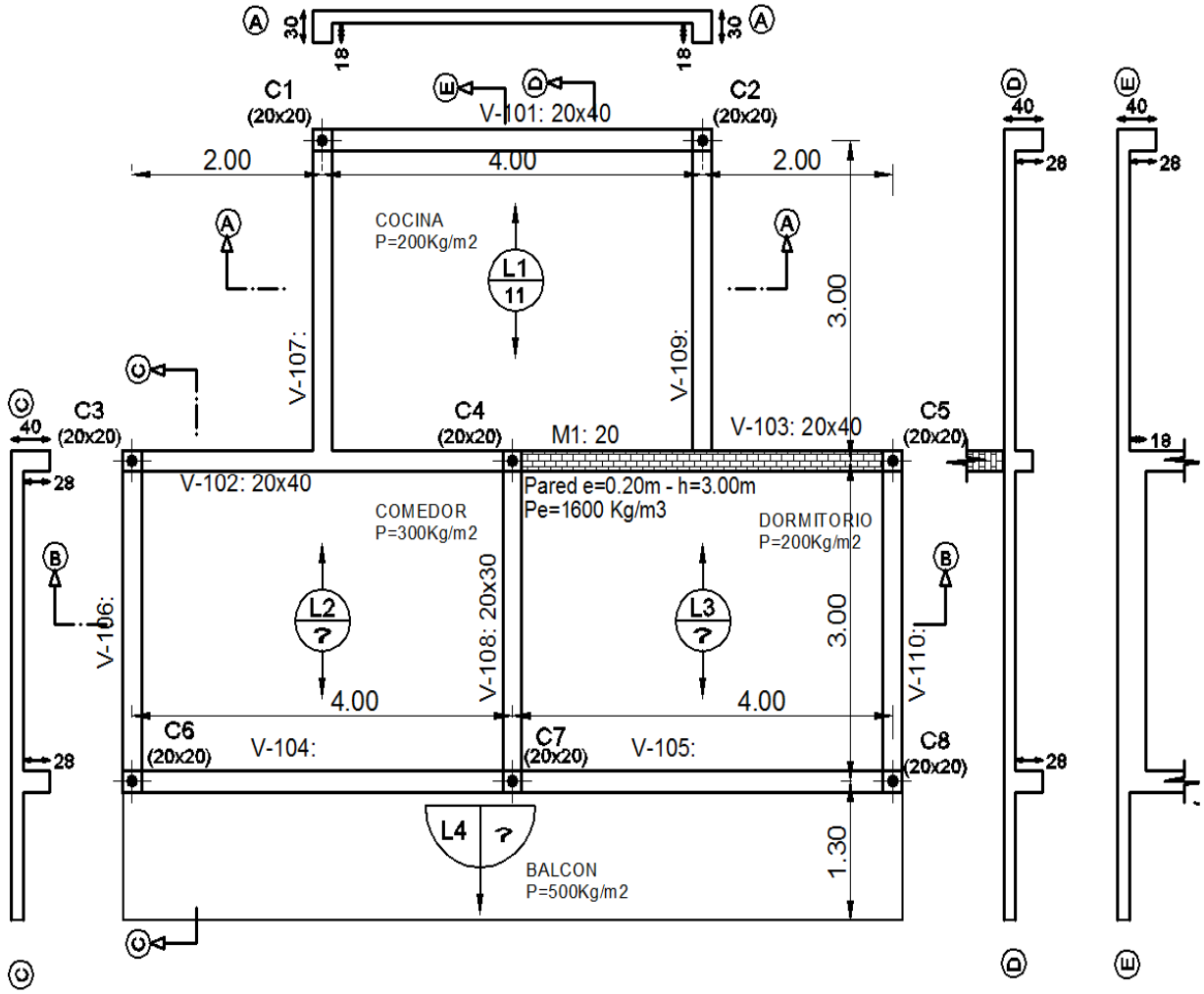
a) Identificación del camino de cargas, mediante vectores de cargas (flechas), y señalar a qué tipo de carga está sometido cada elemento estructural.

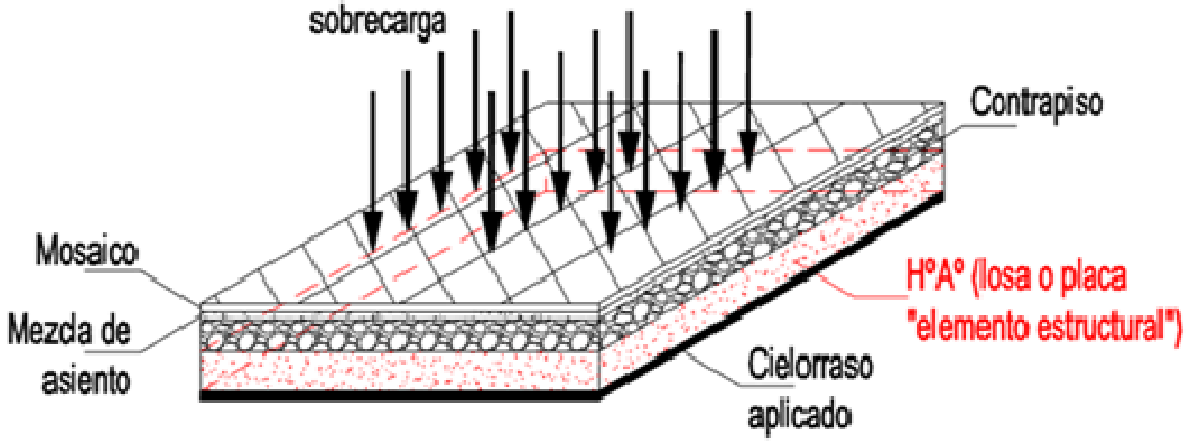
b) Graficar los distintos esquemas estáticos de los elementos constituyentes de la estructura (Esquemas de losas y vigas), con sus respectivas cargas.

c) Resolver el esquema estático de dos losas y de la viga que soporta el apeo V102-V103

Se adjunta separata del CIRSOC 101.

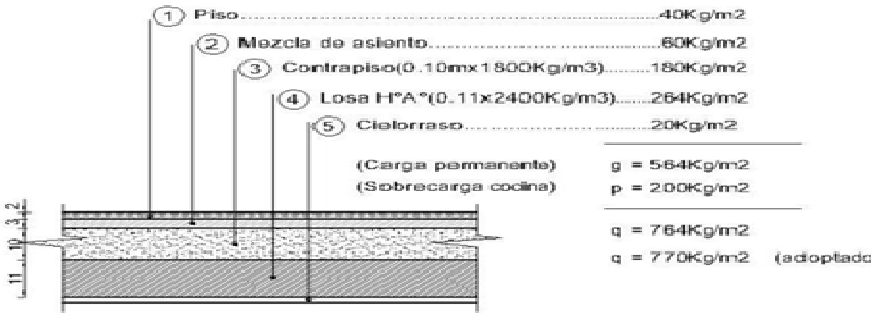






Debemos notar que estas cargas pueden aplicarse en una losa en forma superficial, lineal o puntual

L1 - COCINA.
L= 280cm + 20cm = 300cm
d= luz menor / 35 = 8.6cm
Recubrimiento = 2.0cm
Ht = 8.6cm + 2.0cm = 10.6cm
Ht (adoptado)= 11.0cm



L2 - COMEDOR
L= 280cm + 20cm = 300cm
d= luz menor / 30 = 10.0cm
Recubrimiento = 2.0cm
Ht = 10.0cm + 2.0cm = 12.0cm
Ht (adoptado)= 12.0cm

L3 - DORMITORIO
L= 280cm + 20cm = 300cm
d= luz menor / 30 = 10.0cm
Recubrimiento = 2.0cm
Ht = 10.0cm + 2.0cm = 12.0cm
Ht (adoptado)= 12.0cm

L4 - BALCON
L= 120cm + 10cm = 130cm
d= luz menor / 12 = 10.8cm
Recubrimiento = 2.0cm
Ht = 10.8cm + 2.0cm = 12.8cm
Ht (adoptado)= 13.0cm

REALIZAR EL MISMO ANALISIS CAMBIANDO LAS CARGAS DE ACUERDO AL ESPESOR DE LA LOSA, CARACTERISTICAS DE PISO, CONTRAPISO y LA SOBRECARGA (P) CORRESPONDIENTE.

Ejercicio Nº2:

Cuestionario.

a) Clasificar las cargas según su duración en el tiempo y su forma de aplicación.

b) El viento , la lluvia , la nieve y el hielo , son cargas? Justifique la respuesta.

c) Relacionar los elementos estructurales con los distintos tipos de **CARGAS**

Elemento estructural	**Tipo de carga según su forma de aplicación**
Losa	distribuida lineal (kg/m)
Viga	carga puntual (kg)
Columna	distribuída superficial (kg/m2)

d) Existen las cargas concentradas en vigas? Qué casos conoce?

e) Cómo se conoce la sobrecarga accidental en el cálculo de una losa?

f) Qué carga es invariable en toda la vida de la estructura

PREDIMENSIONADO DE VIGAS

Se entiende por ello la predeterminación de la sección de hormigón ancho y altura.

En general, el **ancho** de la viga, se estipula en función del **espesor de la pared** que habitualmente tiene por debajo de ella de manera de "esconderse" y evitar la aparición de mochetas indeseadas. Comúnmente es de unos 20 cm, y se trata que sea aproximadamente del orden del 1/3 a 1/5 de la altura y no inferior a los 12 cm para evitar problemas de colado del hormigón pues quedaría poco espacio entre las armaduras. (Aun 12 cm resulta un espesor escaso por este último motivo, pero se lo prefiere por el espesor habitual de las paredes de ese espesor).

En cuanto a la **altura**, y con los mismos argumentos y forma que se determinaba el espesor de una losa, se establece la hu en función de su longitud y de sus condiciones de borde (simplemente apoyada, un extremo continuo, voladizo, etc.). De esta forma se asegura que la deformación de la viga no supere valores máximos admisibles:

$$hu = L / c$$

Donde:

hu: ***altura útil de la viga***, desde la armadura hasta la fibra comprimida más alejada (borde superior).

L: ***luz de cálculo*** (que en principio se puede tomar como la distancia entre ejes de columnas, aunque depende de otros factores)

c: ***coeficiente*** que depende de las condiciones de borde. Los valores pueden tomarse del **Cuadro I** (fila 1) para que las deformaciones de la viga no sobrepasen los valores máximos admisibles.

De todas formas en la práctica es conveniente utilizar los valores indicados en la fila 2 para que los resultados obtenidos sean aceptables económicamente.

CUADRO 1

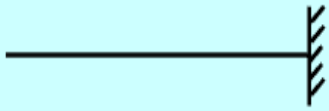
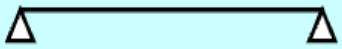
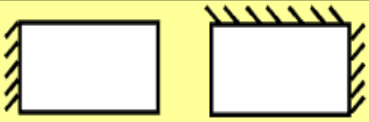
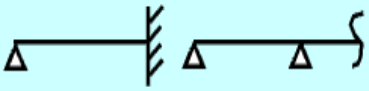
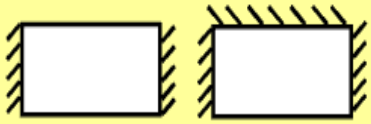
	Simplemente apoyada	Un extremo continuo	Ambos extremos continuos	Voladizo
Valores mínimos por deformación	1/16	1/22	1/25	1/8
Valores mínimos recomendados	1/10 a 1/12	1/12 a 1/15	1/14 a 1/16	1/5 a 1/8

PREDIMENSIONADO DE LOSAS

Para losas de estructuras corrientes, las alturas útiles mínimas se calculan a partir de la expresión:

$$d \geq \text{luz menor} / m$$

Donde m se toma del siguiente cuadro:

LOSAS ARMADAS EN UNA DIRECCIÓN		LOSAS CRUZADAS	
Condiciones de Borde	m	Condiciones de Borde	m
	12		50
	30		55
	35		
	40		60

Ejemplo

Valor de la luz menor = 100 cm adoptar

Valor coeficiente m = 12 adoptar

d = 8.3 cm y no menor a

Recordando el Cap. 20.1.3. del CIRSOC 201
el espesor de la losa debe ser como mínimo:

a) En general → 7 cm

b) Para losas con tránsito de automóviles → 10 cm

para losa con tránsito de vehículos más pesados → 12 cm

c) Para losas que sólo excepcionalmente son transitadas → 5 cm

Nota: a la altura util obtenida se le deben sumar 2.0 cm de recubrimiento para obtener la altura total de la losa.

CARGAS UTILES O SOBRECARGAS

TABLA 2

Valores mínimos de sobrecargas para edificios de vivienda y otros (oficinas, edificios públicos, etc)

1. Edificios de viviendas	Peso unitario KN/m²
Azoteas y/o terrazas donde pueden congregarse personas con fines de recreación u observación	3
Azoteas accesibles	2
Azoteas inaccesibles	1
Baños	2
Balcones	5
Cocinas	2
Comedores y lugares de estar	2
Cubiertas inaccesibles, salvo con fines de mantenimiento	(ver 4.1.7)
Dormitorios	2
Escaleras (medidas en proyección horizontal)	3
Rellanos y corredores	3

Bibliografía:

1. http://www.shap.com.ar/shap30.htm
2. Reglamento CIRSOC 101. “Cargas”
3. Reglamento CIRSOC 102. “Viento”
4. Reglamento CIRSOC 103. “Sismo”
5. Reglamento CIRSOC 104. “Hielo y Nieve”
6. “Curso de Hormigón Armado” Oreste Moretto. 2da Edición. Editorial “El Ateneo”. Cap. 7.1.a.
7. “Estructuras de Hormigón Armado” Bases para el armado de estructuras de hormigón armado. Fritz Leonhardt. Tomo III. Cap. 8.1.1.
8. “Hormigón Armado”. Jiménez Montoya – García Meseguer – Morán Cabré. Cap. 23.1.
9. "Manual para Cálculo de Placas" de A.S. Kalmanok, editora Inter Ciencia, 1961.

INTI
Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Reglamento CIRSOC 101

CIRSOC

Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales
de Seguridad para las Obras Civiles del Sistema INTI

Cargas y Sobrecargas Gravitatorias para el Cálculo de las Estructuras de Edificios

Julio 1982

– INDICE –

CAPITULO 1 GENERALIDADES 1

1.1. INTRODUCCIÓN 1

1.2. CAMPO DE VALIDEZ 1

CAPITULO 2 DEFINICIONES 3

2.1. ACCIÓN 3

2.2. ACCIÓN PERMANENTE 3

2.3. ACCIÓN VARIABLE 3

2.4. ACCIÓN ACCIDENTAL 3

2.5. COACCIÓN 3

2.6. CARGA 3

2.7. CARGA GRAVITATORIA 3

2.8. CARGA ÚTIL 3

2.9. CARGA DE SERVICIO 3

2.10. CARGA DE ROTURA 3

2.11. ESTADO LÍMITE 4

2.12. CARGA ESTÁTICA 4

2.13. CARGA DINÁMICA 4

CAPITULO 3 CARGAS GRAVITATORIAS 5

3.1. CARGAS GRAVITATORIAS 5

CAPITULO 4 CARGAS UTILES O SOBRECARGAS 9

4.1. CARGAS ÚTILES O SOBRECARGAS 9

4.1.1. Sobrecargas para balcones en edificios de oficinas, edificios públicos, etc. 10
4.1.2. Sobrecargas para locales destinados a cocheras de vehículos de peso inferior a 25 kN. 10
4.1.3. Posibilidad de choque de vehículos contra vigas, tabiques y muros portantes. 10
4.1.4. Sobrecargas para locales destinados a cocheras de vehículos de peso superior a 25 kN. 10
4.1.5. Esfuerzos horizontales en barandas de escaleras y balcones. 11
4.1.6. Sobrecargas en fábricas, talleres y depósitos. 11
4.1.7. Sobrecargas para cubiertas inaccesibles, salvo con fines de mantenimiento. 11
4.1.8. Sobrecargas debidas a ascensores, montacargas y autoelevadores. 12

4.2. REDUCCIÓN DE LA SOBRECARGA. 13

4.2.1. Edificios destinados a vivienda. 13
4.2.2. Edificios públicos y oficinas. 14

CAPITULO 5 PESOS UNITARIOS DE MATERIALES ALMACENABLES DIVERSOS 15

5.1. COMBUSTI BLES 15

5.2. LÍQUIDOS 15

5.3. MATERIALES DIVERSOS 15

5.4. MATERIALES METÁLICOS 15

5.5. PRODUCTOS AGRÍCOLAS 16

5.6. ROCAS 16

CAPITULO 1. GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCION

1.1.1. En el presente Reglamento se definen los términos más usados en el cálculo de las estructuras, se establecen los valores de las cargas útiles ó sobrecargas y se indican los valores de las cargas gravitatorias a tener en cuenta en el dimensionamiento de los elementos que constituyen la estructura de un edificio; quedan excluidos los efectos de las cargas gravitatorias de origen climático, por ejemplo, acumulación de nieve.

1.1.2. Los valores indicados en este Reglamento pueden ser considerados como característicos. Estos valores no incluyen los efectos dinámicos inherentes a sus funciones, los que deberán ser analizados en los casos en que corresponda.

1.2. CAMPO DE VALIDEZ

Este Reglamento se aplica a todas las construcciones dentro del territorio de la República Argentina. Para los casos no previstos en el presente Reglamento, o cuando se establezcan solamente valores mínimos, se deberá efectuar en cada caso la determinación y justificación de la carga o sobrecarga adoptada.

CAPITULO 2. DEFINICIONES

2.1. ACCION

Conjunto de fuerzas exteriores activas, concentradas o distribuidas (acciones directas) o deformaciones impuestas (acciones indirectas) aplicadas a una estructura. También se puede denominar "estado de carga".

2.2. ACCION PERMANENTE

Acciones que tienen variaciones pequeñas (despreciables en relación a su valor medio) e infrecuentes con tiempos de aplicación prolongados.

2.3. ACCION VARIABLE

Acciones que tienen elevada probabilidad de actuación, variaciones frecuentes y continuas no despreciables en relación a su valor medio.

2.4. ACCION ACCIDENTAL

Acciones que tienen pequeña probabilidad de actuación pero con valor significativo, durante la vida útil de la construcción, cuya intensidad puede llegar a ser importante para algunas estructuras.

2.5. COACCION

Esfuerzos internos originados por fluencia lenta, retracción, variación de temperatura, cedimientos de vínculos, etc., que sólo se producen en estructuras hiperestáticas.

2.6. CARGA

Fuerzas exteriores activas, concentradas en kN (1 kN = 100 kgf) o distribuidas por unidad de longitud en kN/m (1 kN/m = 100 kgf/m), por unidad de superficie en kN/m^2 (1 kN/m^2 = 100 kgf/m^2) o por unidad de volumen en kN/m^3 (1 kN/m^3 = 100 kgf/m^3).
Por ejemplo: cargas gravitatorias, cargas originadas por viento, frenado, etc.

2.7. CARGA GRAVITATORIA

Cargas que actúan sobre una estructura como consecuencia de la acción de la gravedad.

2.8. CARGA UTIL

Cargas debidas a la ocupación y uso (sobrecargas). Por ejemplo: peso de personas y muebles en edificios, mercaderías en depósitos, vehículos en puentes, etc.

2.9. CARGA DE SERVICIO

Acciones (estados de carga) a los cuales puede ser sometido un elemento estructural durante el uso para el cual ha sido previsto.

2.10. CARGA DE ROTURA

Cargas que conducen a un estado límite.

2.11. ESTADO LIMITE

Estado que se produce en una estructura cuando deja de cumplir alguna función para la que fue proyectada.

2.12. CARGA ESTATICA

Son aquellas cargas que no producen una aceleración significativa sobre la estructura o sobre un elemento estructural.

2.13. CARGA DINAMICA

Son aquellas cargas que producen una aceleración significativa sobre la estructura o sobre un elemento estructural.

CAPITULO 3. CARGAS GRAVITATORIAS

3.1. CARGAS GRAVITATORIAS

3.1.1. Las cargas gr avitatorias se obtendr án multiplicando los volúmenes ó superficies considerados en cada caso, por los correspondientes pesos unitarios.
Los valores de los pesos unitarios se indica n en la Tabla 1 para lo s materiales y conjunt os funcionales de construcción y en el Capítulo 5 para diversos materiales almacenables.

3.1.2. Cuando estas ca rgas tengan el carácter de es tabilizante, se ajustará detalladamente su valor en cada caso particular, para no asignarle un valor en exceso.

Tabla 1. Pesos unitarios de los materiales y conjuntos funcionales de construcción

1. Baldosas, bloques y ladrillos	**Peso unitario kN/m^3 (*)**
Bolsa aglomerada de cemento	22
Baldosa cerámica porosa	20
Baldosa cerámica de gres	24
Baldosa de poli (cloruro de vinilo) – asbesto ***(1)***	16
Baldosa de vidrio para entrepisos traslúcidos	
- con forjado de hormigón, de forma cuadrada	8,5
- con forjado de hormigón, de forma redonda	13,5
- con forjado de acero, de forma cuadrada	20
Bloque hueco de hormigón liviano	13
Bloque hueco de hormigón	16
Ladrillo aislante (poroso)	7
Ladrillo refractario	22
Ladrillo aislante – refractario	7 a 22 **(**)**
Ladrillo cerámico común	13
Ladrillo o bloque cerámico perforado (% huecos < 25)	15
Ladrillo o bloque cerámico hueco (% huecos 25 a 50)	14
Ladrillo o bloque cerámico hueco (% huecos > 50)	9
Ladrillo de escorias de alto horno	14
Ladrillo hueco de vidrio	7,5
Ladrillo sílico - calcáreo	19
Losetas de hormigón	22

(*) 1 kN/m^3 = 10^2 kgf/m^3 (continúa)
(**) Estos valores se justificarán en cada caso

(continuación)

2. Cielorrasos	**Peso unitario kN/m^2 (***)**
Cielorraso te rmo-acústico con elementos mod ulares de fib ra d e made ra, montados so bre ele mentos metálicos o enlisto nado de made ra, incluido s éstos	0,10
Cielorraso co n eleme ntos modulares d e asbe sto ce mento, mont ado sobre elementos metálicos o enlistonado de madera, incluidos éstos ***(1)***	0,15
Cielorraso de plaquetas de yeso, montadas sobre armadura de aluminio	0,20
Mezcla de cemento, cal, arena, con metal desplegado	0,50
Yeso con enlistonado	0,20
Yeso con metal desplegado	0,18
3. Cubiertas	
Cubierta impermeabilizante con base de tela o cartón asfáltico de siete capas	0,10
Chapa acan alada de sección ond ulada o trapezoidal de alu minio sin armadura de sostén	
- 0,6 mm de espesor	0,025
- 0,8 mm de espesor	0,03
- 1,0 mm de espesor	0,04
Chapa ondulada de asbesto cemento ***(1)***	
- 4 mm de espesor (onda chica)	0,10
- 6 mm de espesor (onda grande)	0,15
- 8 mm de espesor (onda grande)	0,2
Chapa a canalada d e pe rfil sinu soidal o trape zoidal de a cero cin cado o aluminizado	0,1
Chapa de cobre de 0,6 mm de espesor, sobre entablado, incluido éste	0,25
Chapa de cinc de 0,7 mm de espesor, sobre entablado, incluido éste	0,25
Chapa en forma de piza rra múltiple de asbesto cemento, sobre enlistonado, incluido éste, sin cabios	0,25
Chapa en fo rma de teja múltiple de p lástico refo rzado e spesor medio 1,5 mm, incluida armadura de sostén	0,15
Chapa en fo rma de tej a múltiple de asbe sto cemento, sobre entabl ado, incluido éste	0,3
Tejas cerámicas tipo español, colonial o árabe, incluida armadura de sostén	1
Tejas cerámicas tipo de Marsella o francés, sobre enlistonado, incluido éste	0,55
Tejas cerámicas tipo flamenco, sobre enlistonado, incluido éste	0,7
Tejas de m ortero de cemento, tipo ro mano o f rancés, so bre e nlistonado incluido éste, sin cabios	0,5
Tejas de pizarra, incluida armadura de sostén	0,45
4. Hormigones	**kN/m^3**
Hormigón de cemento pórtland, arena y canto rodado o piedra partida	
-sin armar	23
- armado	24
Hormigón de cemento pórtland, arena y agregado basáltico	24
Hormigón de cemento pórtland, arena y cascote	18
Hormigón de cemento pórtland, arena y mineral de hierro	36
Hormigón de cemento pórtland, arena y arcilla expandida	18
Hormigón de cal, arena y cascote	16

(***) 1 kN/m^2 = 10^2 kgf/m^2 (continúa)

(continuación)

5. Maderas	**Peso unitario kN/m^3**
Blandas (dureza Janka menor de 300 kg/cm^2) (pino Paraná, pino Spruce, etc.)	6
Semiduras (dureza Janka entre 300 y 450 kg/cm^2) (petiribí, pinotea, etc.)	9
Duras (dureza Janka entre 450 y 600 kg/cm^2) (lapacho, viraró, incienso, etc.)	11
Muy duras (dureza Janka mayor de 600 kg/ cm^2) (quebracho colorado, curupay, etc.)	13
6. Mampostería (sin revoque)	
Mampostería de ladrillos cerámicos comunes	14
Mampostería de ladrillos o bloques cerámicos perforados (% huecos < 25)	16
Mampostería de ladrillos o bloques cerámicos huecos (% huecos 25 a 50)	15
Mampostería de ladrillos o bloques cerámicos huecos (% huecos > 50)	10
7. Materiales de construcción varios	
Arena	
- seca	16
- húmeda	18
- saturada	21
Arena de pómez	7
Arcilla expandida por cocción	
- de grano fino: no mayor de 3 mm	9
- de grano intermedio: de 3 mm a 10 mm	7,5
- de grano grueso: mayor de 10 mm	6,5
Cal	10
Cascotes de ladrillo	13
Cemento suelto	14
Escoria de altos hornos (granulada)	11
Escoria de altos hornos (troceada)	15
Granza de ladrillo	10
Grava o canto rodado	17
Perlita expandida	1,3
Piedra partida	
- cuarcítica	14
- granítica	16
Polivinilo, cloruro (PVC)	14
Polvo de ladrillo	9
Suelo cemento	**(*)**
Tierra, depositada sin compactar	
- seca	13
- húmeda	18
- saturada	21
Yeso para cielorrasos y enlucidos	12,5
8. Morteros y enlucidos	
Morteros	
- de cal y arena	17
- de cal, arena y polvo de ladrillos	16

(continúa)

(continuación)

8. Morteros y enlucidos		**Peso unitario kN/m^3**
- de cemento pórtland y arena		21
- de cemento pórtland, cal y arena		19
- de bitumen y arena		22
Enlucidos (por centímetro de espesor)		**kN/m^2**
- de cal		0,17
- de cal y cemento pórtland		0,19
- de cal y puzolana		0,19
- de cal y yeso		0,17
- de cemento pórtland		0,21
- de yeso		0,13
9. Vidrios		
Vidrios sin armar		
Planos transparentes	Espesor en mm	
- sencillo	2,0	0,05
- doble	2,7	0,068
- triple	3,6	0,09
- grueso	4,2	0,105
Planos translúcidos	2,9	0,072
- por cada milímetro más de espesor de vidrios		0,025
Vidrios armados de 6 mm de espesor		0,15
- por cada milímetro en más o menos de espesor de vidrio		0,025

(*) Se determinarán en cada caso de acuerdo con las proporciones y tipo de suelo.

(1) Con posterioridad a la entrada en vigencia de este Reglamento, en julio de 1982, el uso, producción, importación y comercialización del asbesto ha sido prohibido en el territorio del país por Resolución 823/2001 del Ministerio de Salud de la Nación.

CAPITULO 4. CARGAS UTILES O SOBRECARGAS

4.1 CARGAS UTILES O SOBRECARGAS

Los valores mínimos de las cargas útiles o sobrecargas para edificios de viviendas y otros (oficinas, edificios públicos, etc.) se obtendrán de la Tabla 2 y de los artículos 4.1.1 a 4.1.8, según el destino del local.

Tabla 2. Valores mínimos de sobrecargas para edificios de vivienda y otros (oficinas, edificios públicos, etc.)

1. Edificios de viviendas	Sobrecarga kN/m^2 (*)
Azoteas y/o terrazas donde pueden congregarse personas con fines de recreación u observación	3
Azoteas accesibles	2
Azoteas inaccesibles	1
Baños	2
Balcones	5
Cocinas	2
Comedores y lugares de estar	2
Cubiertas inaccesibles, salvo con fines de mantenimiento	(ver 4.1.7)
Dormitorios	2
Escaleras (medidas en proyección horizontal)	3
Rellanos y corredores	3
2. Otros edificios (oficinas, edificios públicos, etc.)	
Archivos	mín 5
Aulas	3,5
Azoteas y/o terrazas donde pueden congregarse personas con fines de recreación u observación	3
Azoteas accesibles	2
Azoteas inaccesibles	1
Balcones	(ver 4.1.1)
Baños	2
Bibliotecas	mín 5
Cines	5
Cocinas	4

(*) 1 kN/m^2 = 10^2 kgf/m^2

(continúa)

(continuación)

2. Otros edificios (oficinas, edificios públicos, etc.)	Sobrecarga kN/m^2 (*)
Comedores	3
Comercios	5
Cuartos de máquinas y calderas	7,5
Depósitos	(ver 4.1.6)
Dormitorios	2,5
Escaleras (medidas en proyección horizontal)	4
Fábricas y talleres	(ver 4.1.6)
Gimnasios	5
Habitaciones y salas de estar de hospitales	2
Iglesias	5
Lavaderos	3
Locales para reunión con asientos fijos	3
Locales para reunión sin asientos fijos	3,5
Oficinas	2,5
Rampas para vehículos de peso inferior a 25 kN	5
Rellanos y corredores	4
Salones de baile	5
Salas de exposición y ventas	5
Teatros	5
Tribunas con asientos fijos	5
Tribunas sin asientos fijos	7,5
Vestuarios	mín 2,5

4.1.1 Sobrecargas para balcones en edificios de oficinas, edificios públicos, etc.

El valor de la sobrecarga a adoptar para los balcones en edificios de oficinas, edificios públicos, etc., será el mismo que el fijado para el local o locales a los cuales sirven, y en ningún caso podrá ser menor de 5 kN/m^2.

4.1.2 Sobrecargas para locales destinados a cocheras de vehículos de peso inferior a 25 kN.

4.1.2.1 Cuando las luces sean mayores de ℓ_0 = 3 m en losas y ℓ_0 = 5 m en vigas, la sobrecarga será de 3,5 kN/m^2.
4.1.2.2 Cuando alguna de las luces es menor que los valores de ℓ_0 especificados en el artículo 4.1.2.1, la sobrecarga deberá incrementarse en la relación ℓ_0 / ℓ para vigas y ℓ_0 / ℓ_{menor} para losas y como máximo en 1,43, coeficiente que no se considerará para las cargas de columnas o paredes portantes.

4.1.3 Posibilidad de choque de vehículos contra vigas, tabiques y muros portantes

Para considerar la posibilidad de choques de vehículos contra vigas, tabiques y muros portantes, se tomará una carga horizontal de 2 kN/m, aplicada a 0,50 m de altura del solado.

4.1.4 Sobrecargas para locales destinados a cocheras de vehículos de peso superior a 25 kN

Deberán determinarse, en cada caso, teniendo en cuenta las características de los vehículos que las utilizarán.

4.1.5 Esfuerzos horizontales en barandas de escaleras y balcones

Para tener en cuenta los esfuerzos horizontales dirigidos hacia el exterior en barandas de escaleras y balcones, se tomará una carga horizontal de 1 kN/m, aplicada a lo largo del borde superior.

4.1.6 Sobrecargas en fábricas, talleres y depósitos

4.1.6.1 Sobrecargas en fábricas y talleres

Se deberán investigar las tareas y características de cada local y fundamentar los valores previstos en el análisis, que serán los considerados en el cálculo de la estructura.

4.1.6.2 Sobrecargas en depósitos

Los valores de las sobrecargas en depósitos se obtendrán multiplicando las superficies o volúmenes considerados por los correspondientes pesos unitarios.
Los valores de los pesos unitarios se indican en la Tabla 1 para los materiales de construcción y en el Capítulo 5 para diversos materiales almacenables.

4.1.6.3 Identificación de la sobrecarga

En todos los edificios destinados total o parcialmente a talleres, fábricas o depósitos, se colocará en cada piso y en lugar visible, una placa inamovible que indique la sobrecarga prevista en el cálculo, con la leyenda "carga máxima ... kN/m^2 (... kgf/m^2).

4.1.7 Sobrecargas para cubiertas inaccesibles, salvo con fines de mantenimiento

4.1.7.1 Para elementos estructurales de la cubierta, que se encuentren solicitados por la sobrecarga actuante sobre una superficie de influencia menor que 200 m^2 dependerá del tipo de cubierta y del ángulo α de inclinación de la tangente a la superficie de la cubierta en cada uno de sus puntos según se describe en los artículos 4.1.7.1.1 y 4.1.7.1.2.

4.1.7.1.1 Para cubiertas livianas (de acuerdo con los tipos definidos en la Recomendación CIRSOC 303–1991 "Estructuras livianas de acero") y cubiertas no metálicas de hasta 0,5 kN/m^2 de peso total, la sobrecarga a considerar en el cálculo será:

3°	$\leq$	α	$\leq$	10°	0,30 kN/m^2
10°	<	α	$\leq$	15°	0,22 kN/m^2
15°	<	α	$\leq$	20°	0,15 kN/m^2
20°	<	α	$\leq$	30°	0,12 kN/m^2
30°	<	α			0,10 kN/m^2

4.1.7.1.2 Para otro tipo de cubiertas, la sobrecarga a considerar en el cálculo será:

		α	$\leq$	3°	1,00 kN/m^2
3°	<	α	$\leq$	10°	0,45 kN/m^2
10°	<	α	$\leq$	15°	0,33 kN/m^2
15°	<	α	$\leq$	20°	0,23 kN/m^2
20°	<	α	$\leq$	30°	0,18 kN/m^2
30°	<	α			0,15 kN/m^2

4.1.7.2 Para elementos estructurales de la cubierta, que se encuentren solicitados por la sobrecarga actuante sobre una superficie de influencia mayor que 200 m^2, se deberá estudiar especialmente el valor de la sobrecarga a utilizar en los cálculos.

4.1.7.3 Para todos los casos considerados anteriormente deberá verificarse que cada elemento estructural de la cubierta sea capaz de soportar una carga concentrada de 1 kN, ubicada en la posición más desfavorable.

4.1.7.4 Las sobrecargas dadas se considerarán actuando sobre toda la cubierta por metro cuadrado de proyección horizontal.

4.1.7.5 La sobrecarga aplicada en la cubierta no se considerará para el cálculo de columnas a bases, si conduce a soluciones más favorables.

4.1.7.6 A los valores antes indicados deben adicionarse los producidos por otras posibles sobrecargas debidas a elementos apoyados o suspendidos de la cubierta y son independientes de las acciones debidas al efecto de la nieve, sismo y viento, debiendo siempre considerarse la combinación más desfavorable.

4.1.8 Sobrecargas debidas a ascensores, montacargas y autoelevadores

4.1.8.1 Sobrecargas a utilizar para el cálculo de losas de salas de máquinas para ascensores.

En la zona de correspondencia con el pasadizo y si no se conocen exactamente las cargas y su punto de aplicación, se considerará una sobrecarga de:

a) Cuando el equipo propulsor se encuentra emplazado sobre ésta:

Área (pasadizo) en m^2:	< 1,00	40 kN/m^2
Área (pasadizo) en m^2:	de 1,00 a 1,50	35 kN/m^2
Área (pasadizo) en m^2:	> 1,50	25 kN/m^2

b) Cuando el equipo propulsor no se encuentra emplazado sobre ésta y únicamente están aplicadas las poleas de reenvío:

Área (pasadizo) en m^2:	< 1,00	70 kN/m^2
Área (pasadizo) en m^2:	de 1,00 a 1,50	60 kN/m^2
Área (pasadizo) en m^2:	> 1,50	35 kN/m^2

En el resto de la losa se considerará una sobrecarga de 8 kN/m^2.

4.1.8.2. Sobrecargas a utilizar para el cálculo de la losa del fondo del pasadizo del ascensor, cuando ésta no apoya total y directamente sobre el terreno.

Área (pasadizo) en m^2:	< 1,00	35 kN/m^2
Área (pasadizo) en m^2:	de 1,00 a 1,50	30 kN/m^2
Área (pasadizo) en m^2:	> 1,50	18 kN/m^2

4.1.8.3 Para montacargas se deberá justificar en cada caso, siendo obligatorio en todos los casos, además de la placa exigida en el artículo 4.1.6.3, la colocación de otra de características similares dentro de la cabina, con indicación de la carga útil.

4.1.8.4 Autoelevadores

4.1.8.4.1 En los locales destinados a depósito, donde sea factible la utilización de autoelevadores, se deberán tener en cuenta las cargas transmitidas por éstos.

4.1.8.4.2 Los valores de las cargas que figuran en el presente Reglamento, corresponden a autoelevadores con una capacidad de carga de 10 kN y de las siguientes características:

Peso cargado total	36 kN
Ancho total	1,00 m
Ancho de trocha	0,80 m
Largo total	3,00 m
Distancia entre ejes	2,00 m
Carga estática en el eje más recargado	30 kN

4.1.8.4.3 Las estructuras resistentes deberán soportar la acción más desfavorable de los siguientes estados de carga:

a) Dos autoelevadores adosados en sentido longitudinal (uno detrás de otro), y la sobrecarga prevista para el local.

b) Dos autoelevadores adosados en sentido transversal (uno al lado del otro), y la sobrecarga prevista para el local.
En los casos **a)** y **b)** se dejará libre de sobrecarga una faja de 0,50 m contigua a los autoelevadores y la franja para circulación de éstos.

c) Dos cargas concentradas de 15 kN, originadas por el eje más cargado (30 kN) y separadas 0,80 m.

4.1.8.4.4 Sobre los tabiques portantes, columnas y vigas invertidas o parapetos ubicados directamente por encima del local dado, se supondrá aplicado un esfuerzo horizontal de 180 kN/m ubicado a una altura de 0,75 m sobre el solado considerado.

4.1.8.4.5 Las columnas serán calculadas solamente para la acción de la sobrecarga asignada al local.
4.1.8.4.6 Cuando se pretenda proyectar la estructura para la acción de autoelevadores de menor capacidad y en los casos de locales destinados a soportar autoelevadores mayores que los previstos, se deberá efectuar un cuidadoso análisis de carga. En todos los casos en la placa exigida en el artículo 4.1.6.3 se deberán consignar las características de los autoelevadores que pueden operar en el local.

4.1.8.4.7 Los valores precedentemente indicados incluyen el efecto dinámico correspondiente.

4.2 REDUCCION DE LA SOBRECARGA

4.2.1 Edificios destinados a vivienda

4.2.1.1 Se podrá aplicar una reducción a las sobrecargas para el cálculo de columnas, pilares, muros de fundación y presiones sobre el terreno, en edificios destinados a vivienda, si ésta va acompañada de un cuidadoso y detallado análisis de cargas, teniendo en cuenta la improbabilidad de la presencia simultánea de las sobrecargas previstas en las distintas plantas. Esta reducción en ningún caso podrá superar 1 kN/m^2 por planta.

4.2.1.2 Si las sobrecargas provenientes de las plantas aisladas son distintas entre sí, se ordenarán las plantas en orden decreciente de sobrecargas y se aplicarán los porcentajes de reducción dados en la Tabla 3.

Tabla 3. Porcentaje de reducción de sobrecargas para edificios de varias plantas con sobrecargas distintas

Planta en orden decreciente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 o más
Porcentaje de reducción por planta	0	0	0	20	40	60	80	80	80	40

4.2.1.3 Si las sobrecargas provenientes de las plantas aisladas son iguales entre sí, se sumarán las sobrecargas de las plantas aisladas y a la sobrecarga total así obtenida se le aplicará el porcentaje dado en la **Tabla 4**, de acuerdo con el número de plantas de la estructura.

Tabla 4. Porcentaje de reducción de sobrecargas para edificios de varias plantas con sobrecargas iguales

Plantas	1	2	3	4	5	6	7	8	9 o más
Porcentaje de reducción	0	0	0	5	12	20	29	35	40

4.2.2 Edificios públicos y oficinas

No podrá aplicarse reducción alguna de las sobrecargas.

CAPITULO 5. PESOS UNITARIOS DE MATERIALES ALMACENABLES DIVERSOS

5.1. Combustibles	Peso unitario kN/m^3 (*)
Carbón de antracita	15,5
Carbón bituminoso	13,5
Carbón de turba	8
Coque	5
Combustibles líquidos	(ver líquidos)
Lignito seco	8
Lignito húmedo	10
Madera en astillas	2
Madera troceada	4,5
Serrín de madera	2
5.2. Líquidos	
Aceite de algodón	9,2
Aceite de girasol	9,2
Aceite de linaza	9,3
Aceite de maní	9,2
Aceite de oliva	9,2
Aceite de pescado	9,3
Aceite de ricino	9,7
Aceite de soja	9,2
Aceite de trementina	9
Aceite de tung	9,4
Aceite de uva	9,2
Acetona	7,9
Ácido clorhídrico al 40 %	12
Ácido nítrico al 67,8 %	14,1
Ácido sulfúrico al 98 %	18,4
Agua	10
Alcohol etílico	8
Anilina	10,4
Bencina	7,4
Benceno (benzol)	9
Cerveza	10,3
Creosota	11
Fueloil	10
Gasoil	10
Glicerina	12,5
Leche	10,3
Mercurio	136
Petróleo crudo	9
Querosene	8
Nafta	7,5
Vino	10

5.3. Materiales diversos	Peso unitario kN/m^3 (*)
Abonos artificiales	12
Adobe	16
Alquitrán	12
Amianto ***(1)***	20
Asfalto	13
Azufre sólido	20
Basura	7
Brea	11
Cacao	5,5
Carburo de calcio	9
Caucho (en bruto)	10
Corcho	3
Cuero	10
Estiércol apelmazado	18
Estiércol suelto	12
Harina de pescado	8
Hielo	9
Lana en fardos	13
Libros y documentos (apilados)	8,5
Masilla	12
Mica	32
Mineral de hierro	30
Naftalina	11,5
Papel apilado	11
Papel en rollos	15
Parafina	9
Pieles	9
Pirita	27
Pólvora prensada	17,5
Pólvora suelta	9
Porcelana y loza apilada (incluye espacios huecos)	11
Resina artificial	12
Sal común	22
Sal molida (gruesa)	8
Serrín (en bolsas)	3
Vestidos	2,5
5.4. Materiales metálicos	
Acero	78,5
Acero de cromo	77,4
Acero de níquel	82

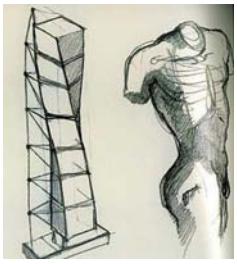
(*) 1 kN/m^3 = 10^2 kgf/m^3 (continúa)

(continuación)

5.4. Materiales metálicos	Peso unitario kN/m^3
Aluminio	27
Bronce	86
Cinc	72
Cobre	89
Estaño	74
Fundición de hierro	72,5
Latón	86,5
Magnesio	18,5
Níquel	89
Plomo	114
5.5. Productos agrícolas	
Ajo	1,35
Algodón en fardos	13
Alpiste	7,5
Arroz cáscara	6
Arvejas	8
Avena amarilla	4,8
Avena blanca	5
Azúcar suelta (a granel)	9,5
Azúcar compacta	16
Café	7
Cebada cervecera	6,5
Cebada forrajera	6
Cebolla	2,5
Centeno	6
Cítricos en general	3,2
Expellers de algodón	5
Expellers de girasol	4,5
Expellers de lino	6,5
Expellers de maní	5,5
Frutas frescas (cereza, ciruela, manzana, membrillo, etc.)	3,6
Girasol	4
Harina de algodón	6
Harina de girasol	5
Harina de lino	5,5
Harina de maní	6,5
Harina de trigo	5
Heno prensado	1,7
Hortalizas de hoja	1,3
Legumbres varias	4,8
Lino	6,5
Maíz desgranado	7,5

5.5. Productos agrícolas	Peso unitario kN/m^3
Maíz en mazorca	6,25
Malta triturada	4
Maní descascarado	6,5
Mijo	8,5
Nabo	7,5
Papa	7,5
Porotos	7,5
Remolacha azucarera (desecada y cortada)	3
Remolacha	7,5
Sémola	5,5
Soja	7
Sorgo granífero	7,5
Tabaco (en fardos)	5
Tomate fresco	2,85
Trigo candeal	7,8
Trigo pan	8
Zanahorias	7,5
5.6. Rocas	
Arenisca	26
Arenisca porosa	24
Basalto o Meláfiro	30
Caliza compacta	28
Caliza porosa	24
Diabasa	28
Diorita	30
Dolomita	29
Gneis	30
Grabo	30
Granito	28
Mármol	28
Pizarra	28
Pórfido	28
Sienita	28
Travetino	24

(1) Ver nota al pie de la Tabla 1.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA - FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO			
DNC **ATP4**	Cátedra: **ESTRUCTURAS – NIVEL 1**		
	Taller: VERTICAL I – DELALOYE - NICO - CLIVIO		
	Anexo Trabajo Practico Nº 4: Análisis de Cargas en Estructuras		
Curso 2016	Elaboró: Ing. Ricardo Giannasi	Revisión: 3	Fecha: Mayo 2016

Objetivo

Introducción en la interpretación del análisis de cargas en estructuras y clasificación de las mismas.

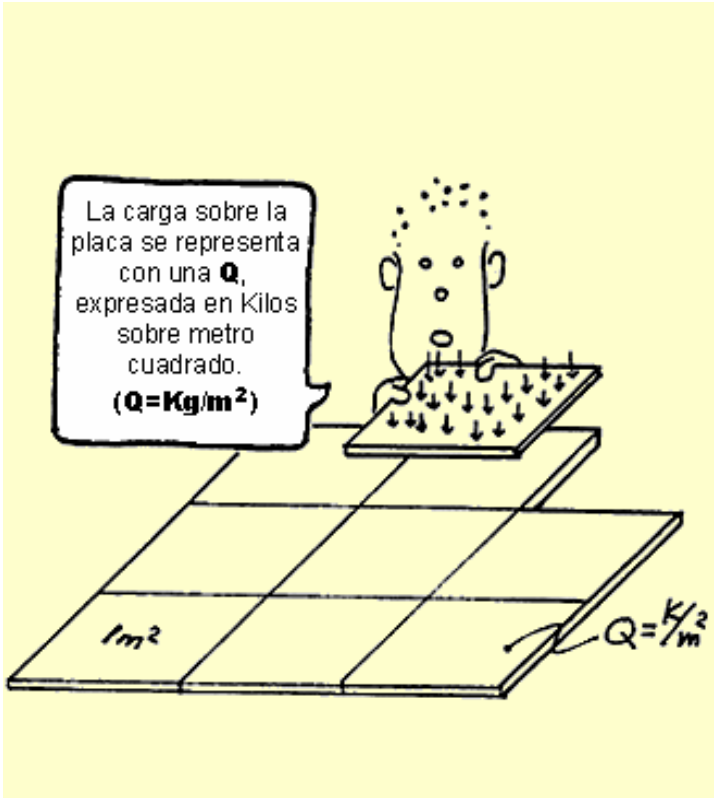
1)CARGAS PERMANENTES(no varían de magnitud ni posición en el tiempo)



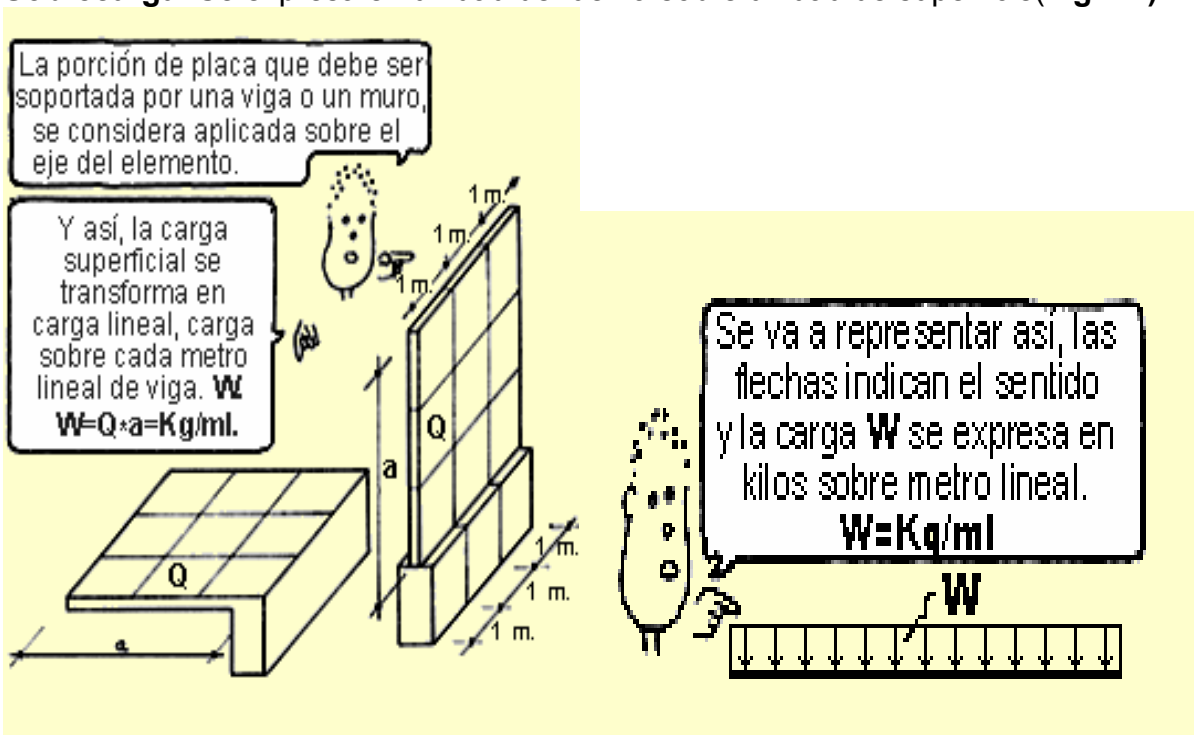
2)SOBRECARGAS O CARGAS VARIABLES O CARGAS VIVAS
(pueden variar de magnitud y posición en el tiempo)



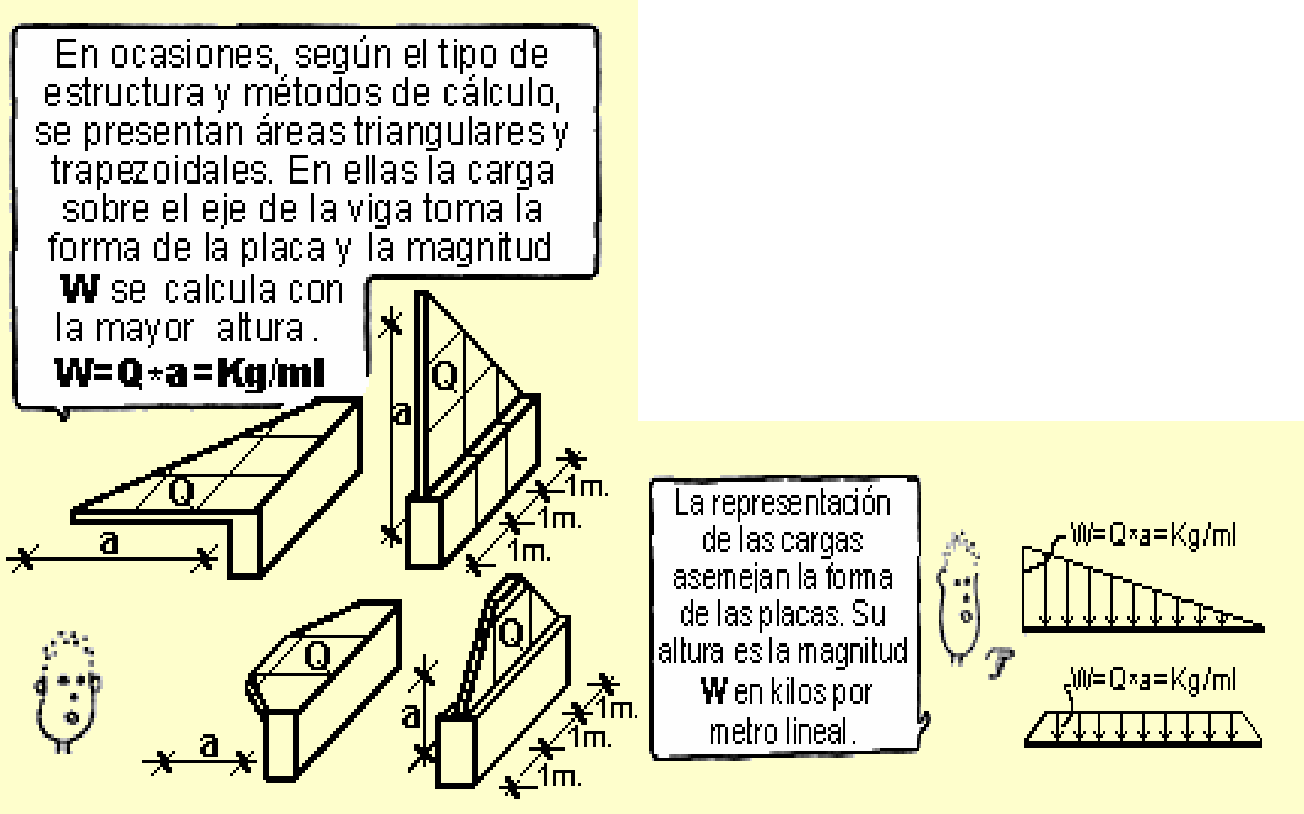
Las Cargas Variables son las personas, muebles y otros objetos que cambian en la vida de la estructura. Por lo cambiante de estas cargas, para los cálculos se estiman como una carga repartida por m2 de superficie estimado según el tipo de Uso del edificio.



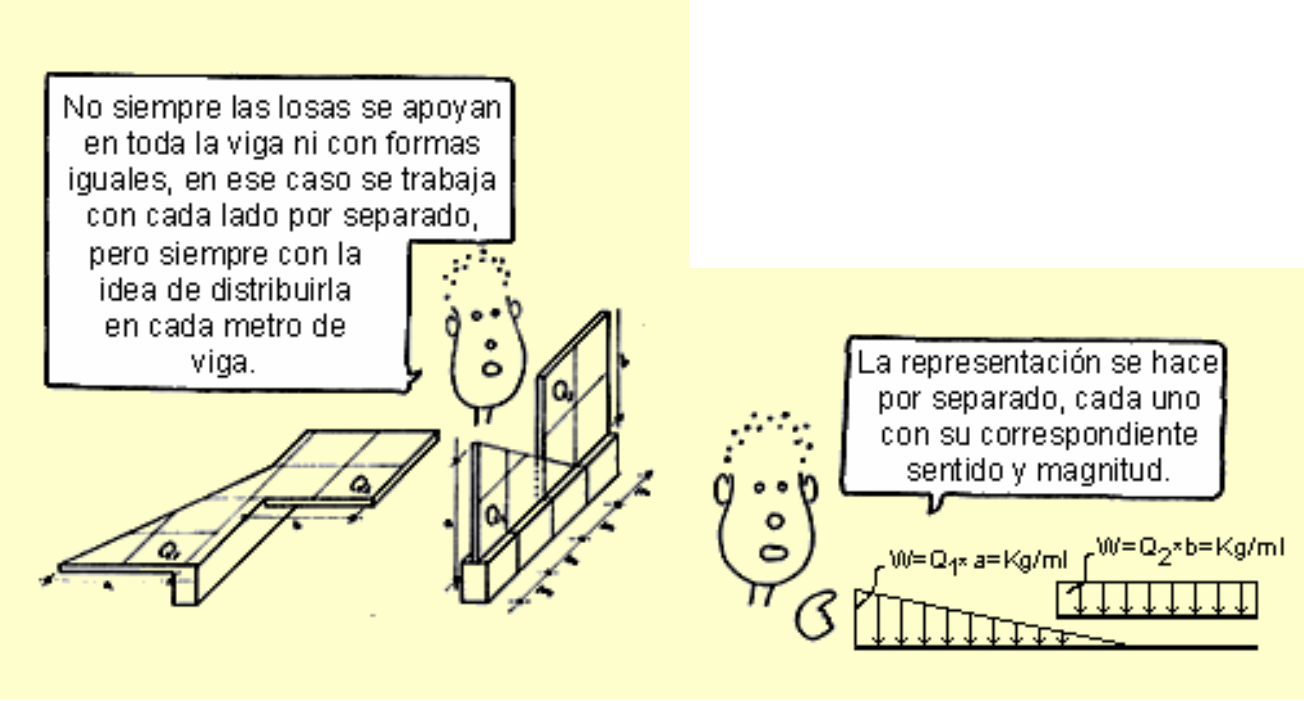
El análisis de la estructura comienza por calcular la carga existente por cada metro cuadrado, es la carga superficial sobre la losa, la suma de la carga **Permanente y la Sobrecarga**. Se expresa en unidad de fuerza sobre unidad de superficie(**kg/m2)**

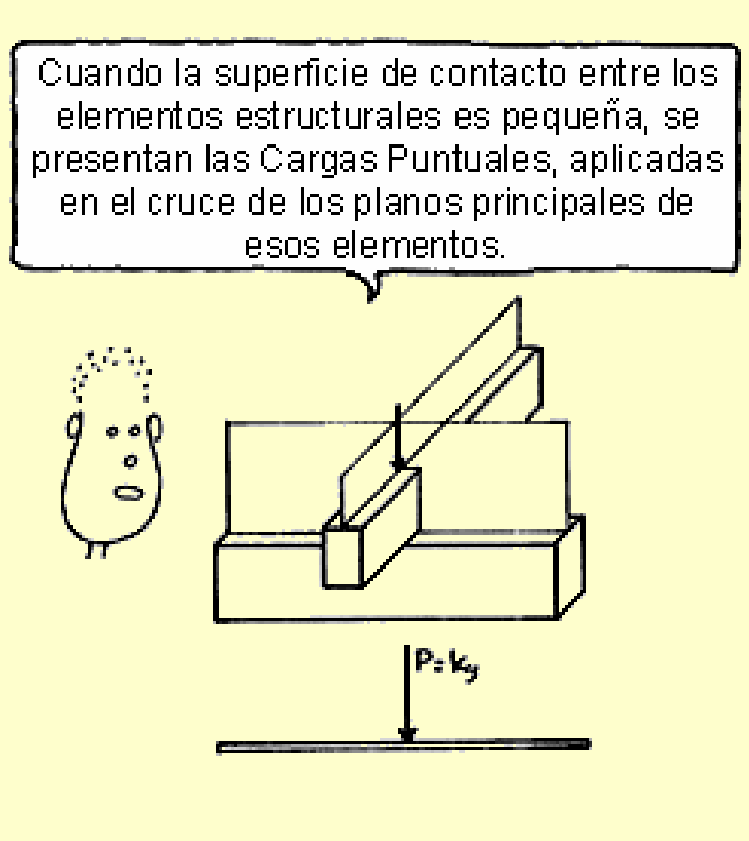


Esa carga por metro cuadrado (Kg/m^2) repartida sobre la placa, se distribuye entre las vigas, muros o columnas según su "**área tributaria".** Esa área que le corresponde soportar a cada uno, se considera aplicada sobre los ejes principales de los elementos soportantes.

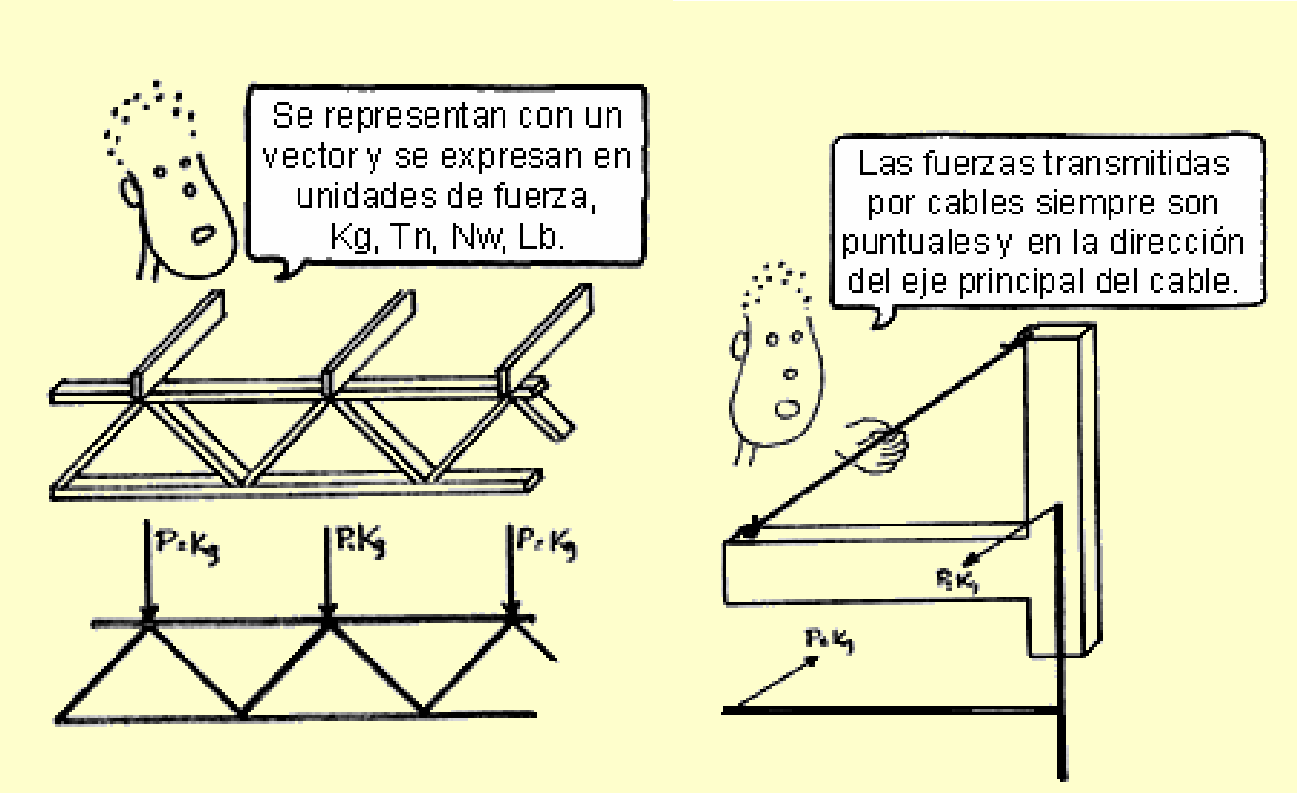


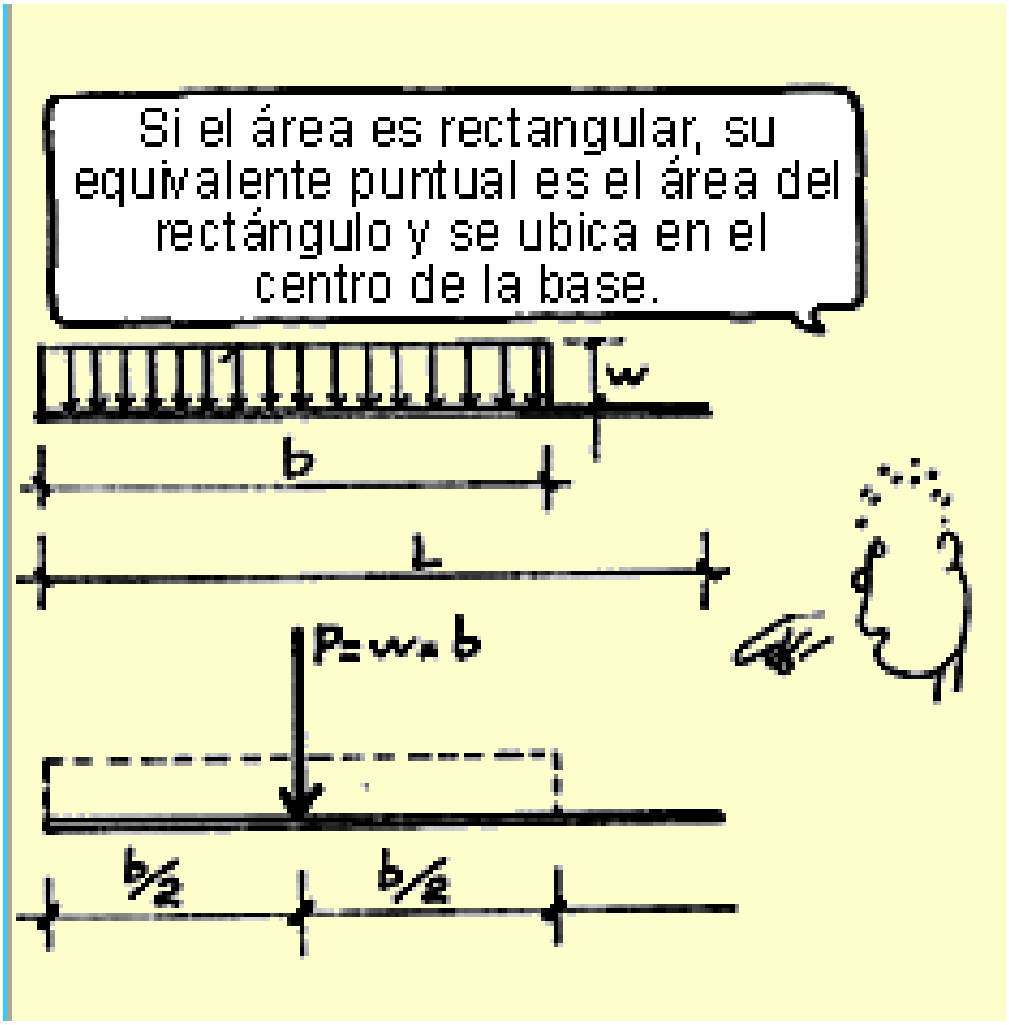
Las diferentes alternativas estructurales, ya sean vigas de carga en uno o dos sentidos, hacen diferentes la distribución de áreas tributarias, presentándose estas con formas triangulares y trapezoidales, en cuyos casos, la representación reproduce estas figuras y como carga repartida linealmente en la viga se toma la altura mayor del triangulo o trapecio.





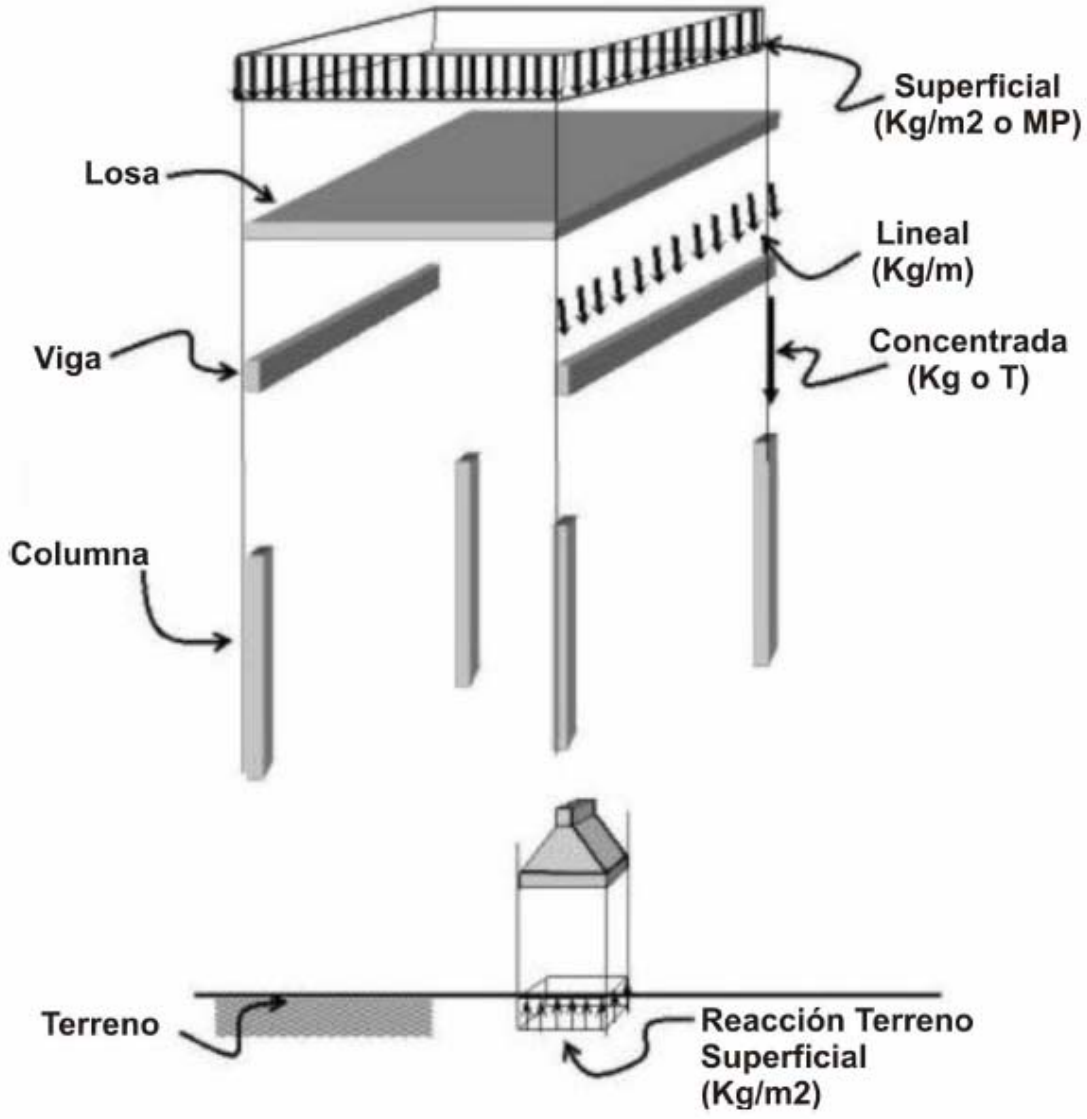
Las cargas también se transmiten a través de superficies relativamente pequeñas, en cuyo caso se consideran como **Cargas Puntuales**, las que se representan con un vector y se expresan en unidades de fuerza (Kilos, Gramos, Toneladas, Libras, Newton, etc).
Ejemplo típico es el de los apeos de Viga en Viga o de Columna sobre Viga





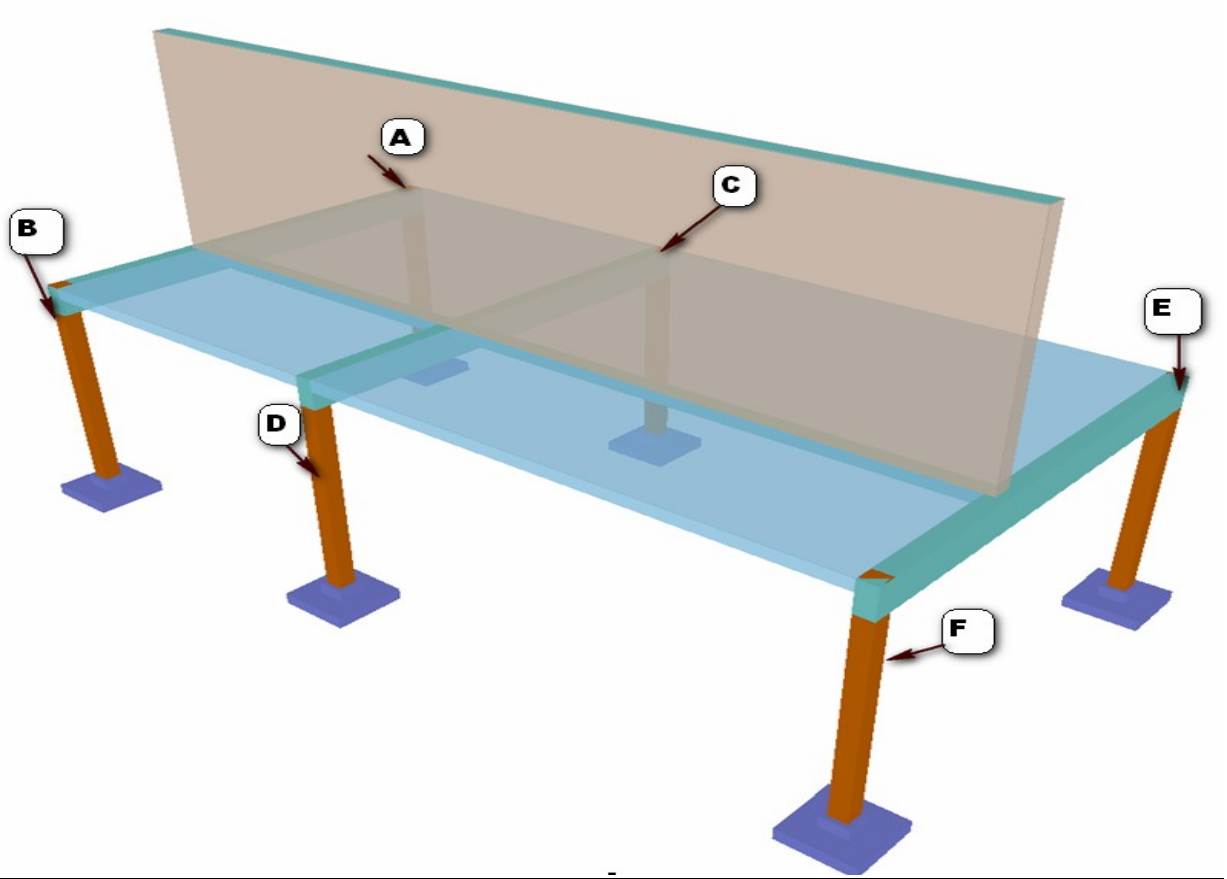
En ocasiones, para la realización de ciertos cálculos, es necesario **transformar las cargas repartidas en cargas puntuales** sin modificar las condiciones de equilibrio del elemento soportante. Para ello se considera la figura de la carga con su magnitud “W” como su altura, así, la carga puntual será el área de la representación de la carga y estará ubicada en el **Centro de Gravedad** de la figura.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES BASICOS Y RECORRIDO DE LAS CARGAS

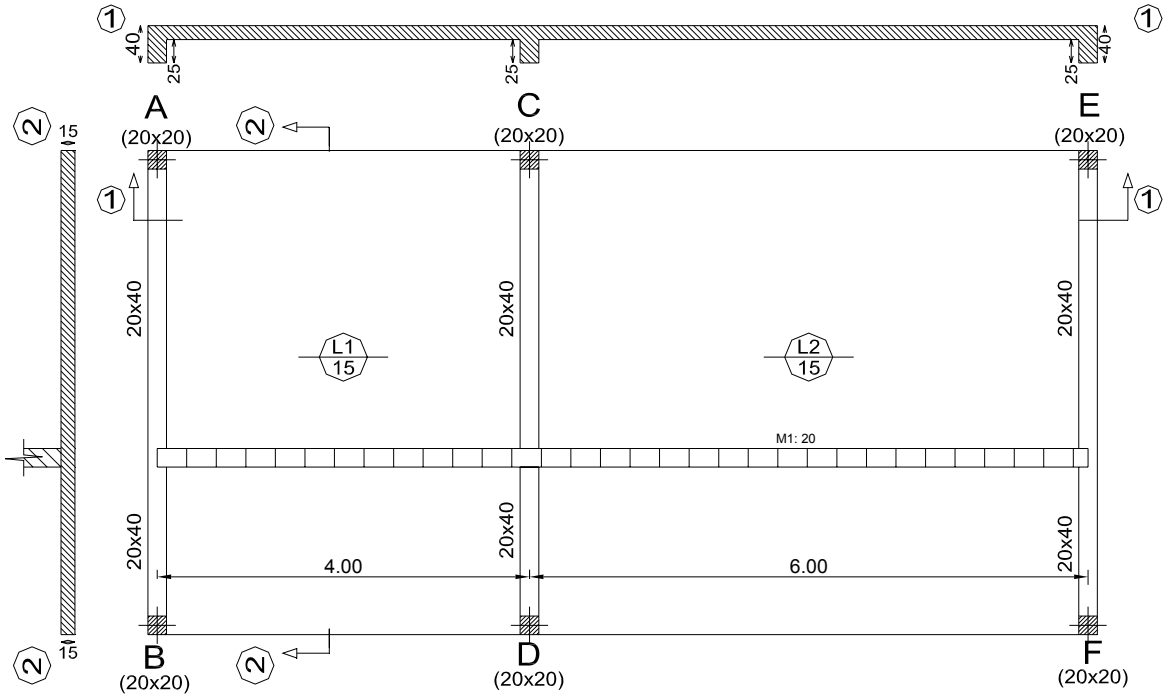


Ejercicio:

Determinar el Esquema de Carga sobre la Viga DC



VISTA 3D DE LA ESTRUCTURA



ESQUEMA ESTRUCTURAL

Vemos en el esquema estructural Losas , Vigas y Columnas y una Pared divisoria que actúa como carga sobre las losas unidireccionales y la viga CD.
La carga total a soportar por las losas se estima en 800kg/m2 y el peso de la pared en 400kg/m lineal
Si analizamos la **viga DC** para deducir la carga que recibe, podemos observar que tiene un ámbito de carga delimitado por las mediatrices de las Losas ubicadas a ambos lados de la misma. De manera que a la izquierda quedan 2.0 metros y a la derecha 3.0 metros, es decir un total de 5.0 metros.
Para transformar la **carga Superficial** de la **Qs** en una **carga Lineal q** sobre la **viga DC**, no tenemos más que multiplicar el ámbito de la carga por la carga Qs de la Losa.

$$q = Qs \cdot a = 800\left(kg/m^2\right) \cdot 5(m) = 4000\ kg/m$$

En consecuencia cada metro de la viga DC está soportando una carga de 4000 kg, según se indica en la siguiente figura:

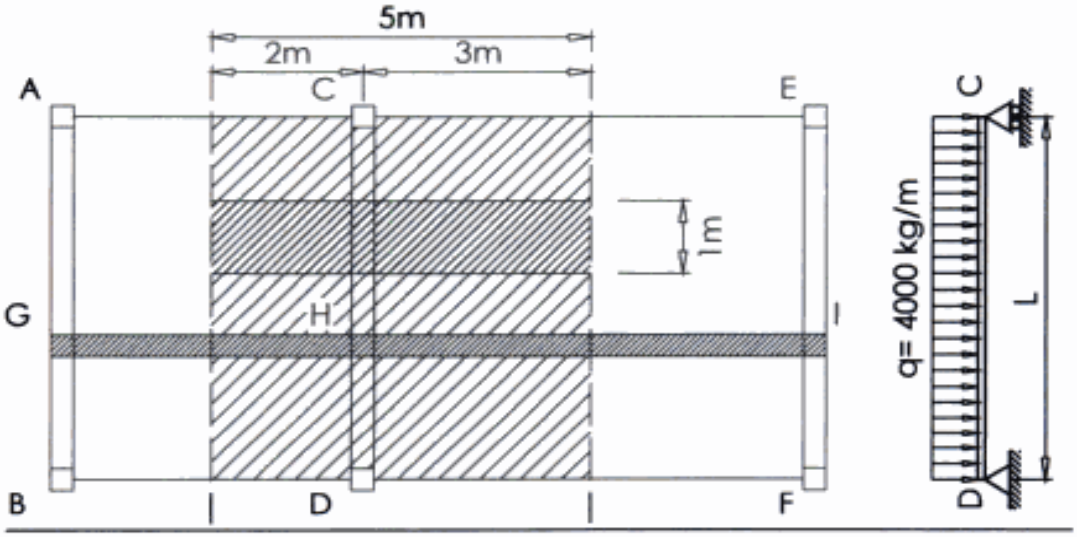
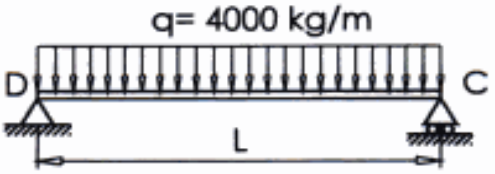


Fig. 2-38. Ámbito de carga de la viga DC



Para calcular la carga puntual que actúa sobre la viga debida al peso del cerramiento, en este caso, hemos de transformar la carga lineal, *q*, del mismo en una carga puntual, *P*. En el punto H de la viga DC, se ejerce el peso de 5m de cerramiento (ver Fig. 2-38), por tanto, en dicho punto se aplicará una fuerza puntual de valor:

$$P = q \cdot a = 400(kg/m) \cdot 5(m) = 2000\ kg$$

Por lo que el estado de cargas a considerar sobre la viga DC es el siguiente:

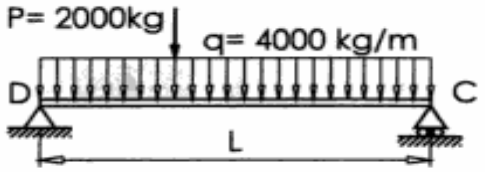


Fig. 2-40. Estado de cargas final sobre la viga DC

CLASIFICACION DE CARGAS(varia s/bibliografia o reglamentos)

<table>
<tr><th colspan="4">CUADRO RESUMEN</th></tr>
<tr><td colspan="4">Dado que las cargas son la determinante fundamental de las construcciones
trataremos de clasificarlas de una manera simple al efecto de lo que será
la tarea del Arquitecto.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">A.-Según su orígen</td><td>1.-
Permanentes</td><td colspan="2">a.Gravitatorias

b.Empujes</td></tr>
<tr><td>2.-
Sobrecargas</td><td colspan="2">a.De Uso
b. Viento
c. Sismo

d. Nieve</td></tr>
<tr><td rowspan="3">3.- Otras</td><td colspan="2">a. Movimiento de fundaciones</td></tr>
<tr><td>b. Deformaciones</td><td>-Fluencia lenta
-Contracción
de fragüe
-Acción térmica</td></tr>
<tr><td>c. Impacto</td><td>-Choques

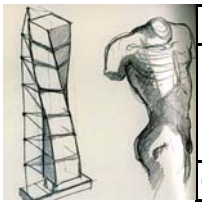
-Máquinas</td></tr>
<tr><td rowspan="2">B.- Según la forma
de distribución</td><td>1.-
Distribuídas</td><td colspan="2">a. Superficial

b. Lineal</td></tr>
<tr><td colspan="3">2.-
Concentradas</td></tr>
<tr><td>C.- Según el tiempo
de aplicación</td><td colspan="3">1.- Estáticas

2.- Dinámicas</td></tr>
</table>

Bibliografía:

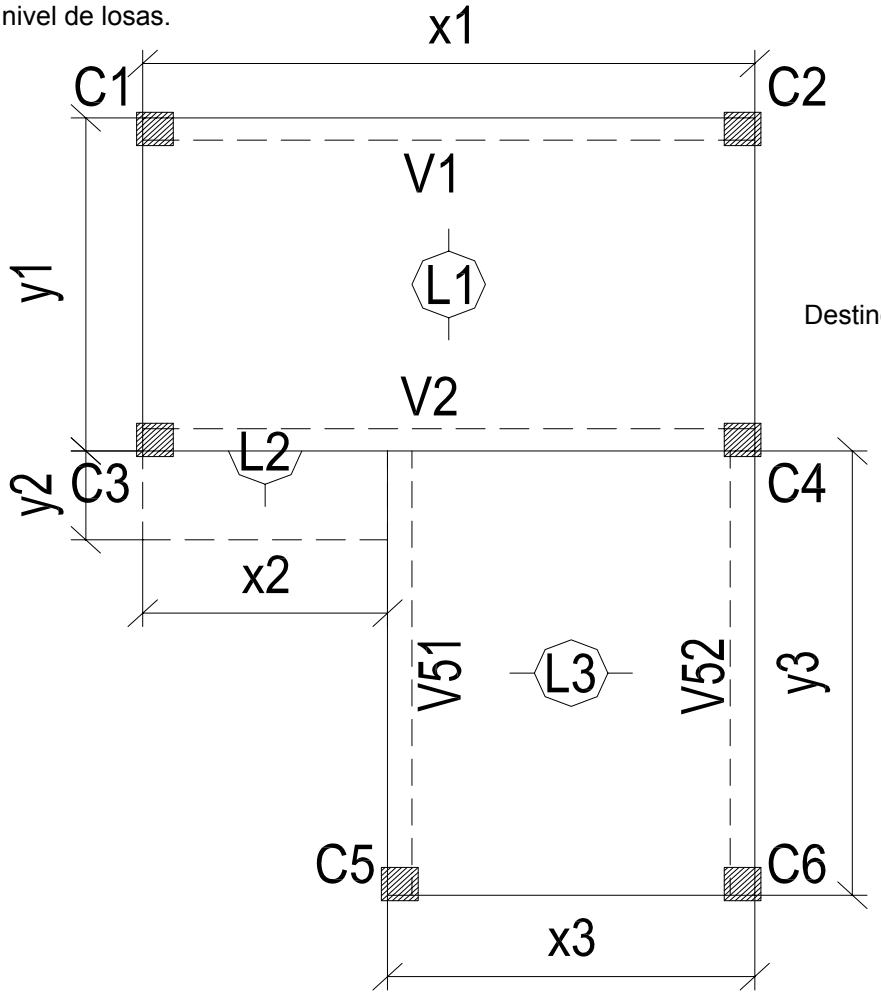
1. Acciones sobre la Estructuras: Cargas- Ing. Jose Maria Canciani



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA - FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO			
DNC	Cátedra: ESTRUCTURAS - NIVEL 1		
	Taller: VERTICAL I - DELALOYE - NICO - CLIVIO		
GE4	**Guía de Estudio Nº4: Análisis de Cargas**		
Curso 2016	Elaboró: Ing. Walter Morales	Revisión:1	Fecha: julio 2016

La presente guía de estudio tiene el objetivo de brindar al alumno, una referencia para el desarrollo del análisis de cargas en una planta tipo.
Se analizarán los esquemas estáticos de cada elemento en particular, identificando el camino de cargas y los valores correspondientes
El planteo siguiente no es el único, ya que cada alumno puede proceder de la manera más conveniente para arribar si, todos al mismo resultado.

La estructura es la siguiente (Planta tipo de alguna construcción de vivienda).
Como se trata de una planta, la idea es dibujar lo que uno visualiza desde una altura elevada respecto del nivel de losas.

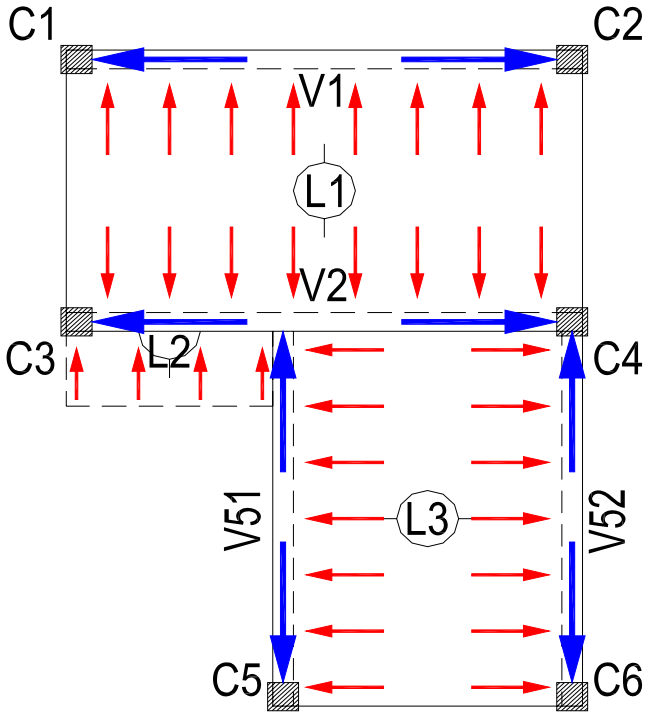


Datos:
x1 = **6.00 m**
y1 = **3.00 m**
x2 = **2.00 m**
y2 = **0.80 m**
x3 = **4.00 m**
y3 = **4.00 m**

Destino de las losas:
L1: **habitación**
L2: **balcón**
L3: **baño**

En todo los casos que plantearemos en el nivel I de este taller, las losas trabajan en una dirección, es decir, las cargas sobre cada losa se conducirán a dos apoyos si es simplemente apoyada (Ver L1 y L3), o a un sólo apoyo (Ver L2).
Para aclarar esta forma de trabajo estructural de las losas, dibujaremos en forma esquemática cómo es este camino de cargas. Para ello, emplearemos vectores que nos indiquen la forma de conducción de una carga sobre el elemento estructural hacia los apoyos.
Recordemos que:
"El camino de una carga hacia los apoyos es el más directo posible"

Una forma de representar el camino de cargas es:



Los vectores rojos representan las cargas sobre las losas que van hacia los apoyos.
Los apoyos de las losas son la vigas.
Los vectores azules denotan las cargas sobre las vigas que van hacia sus apoyos.
Los apoyos de las vigas son las columnas, con excepción de la viga V51, que se apoya en la columna C5 y en la viga V2.
Este tipo de apoyo viga sobre viga, se lo conoce como **apeo**.

Nota: otro caso particular de apeo sería una columna que se apoya en una viga, pero eso es algo difícil de ver y materializar.

Para continuar con el ejercicio, deberíamos plantear las secciones de los elementos estructurales involucrados.
Sabemos que existe una forma de predimensionarlos, pero como su nombre lo indica, no quiere decir que será la sección definitiva que adoptaremos de las losas y vigas que analizamos.

Predimensionado de las losas:

Losa L1

Valor de la luz menor = 300 cm
Valor coeficiente m = **30** adoptar
d = 10.0 cm + recub. y no menor a 7.0 cm

Losa L2

Valor de la luz menor = 80 cm
Valor coeficiente m = **12** adoptar
d = 6.7 cm + recub. y no menor a 7.0 cm En este caso debemos adoptar el mínimo reglamentario

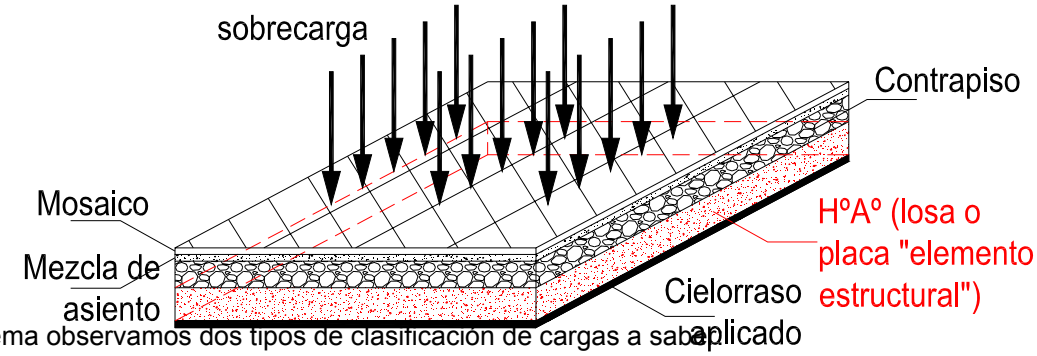
Losa L3

Valor de la luz menor = 400 cm
Valor coeficiente m = **30** adoptar
d = 13.3 cm + recub. y no menor a 7.0 cm

Ahora bien, por un hecho constructivo, es conveniente que los espesores de las losas sean uniformes, de manera de tener un hormigonado parejo.
Se unifican los espesores de la siguiente manera:

Losa L1, d = **12.0 cm** Losa L2, d = **12.0 cm** Losa L3, d = **12.0 cm**

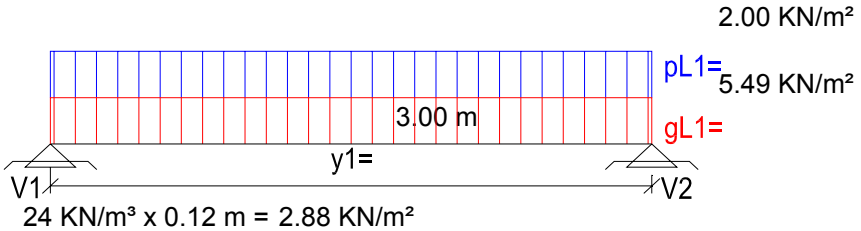
Con todas las losas del mismo espesor, pasamos a definir las cargas que componen el paquete estructural losa. Recordando que la losa propiamente dicha es la parte resistente, que en este caso es de HºAº, pero sabemos además que una losa lleva contrapiso, cielorraso, piso, etc.



En el esquema observamos dos tipos de clasificación de cargas a saber:
a) La sobrecarga "Reglamentaria".
b) El peso propio "Definido por el proyectista".

Definidas las cuestiones de que es peso propio y sobrecarga, se detallan los análisis correspondientes a cada losa de nuestra estructura, adoptándose a modo de ejemplo lo siguiente:

1) Losa L1: Esquema estático



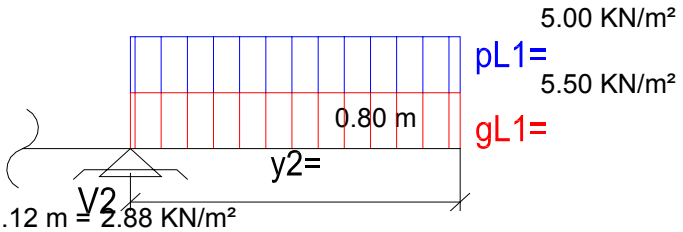
Con:
g: peso propio de la losa
p: sobrecarga de la losa

Peso propio:

HºAº	24 KN/m³ x 0.12 m = 2.88 KN/m²	
Contrapiso	18 KN/m³ x 0.08 m = 1.44 KN/m²	
Mezcla de asiento	21 KN/m³ x 0.03 m = 0.63 KN/m²	
Mosaico granítico	22 KN/m³ x 0.02 m = 0.44 KN/m²	
Cielorraso aplicado	0.10 KN/m²	Esta carga ya es superficial
	Total peso propio 5.49 KN/m²	
	Sobrecarga 2.00 KN/m²	Su uso es de habitación

Notar que las unidades de las cargas en la losa son KN/m² (Fuerza por unidad de superficie). Además de ser superficiales, ocupan toda la extensión de la placa.

2) Losa L2: Esquema estático

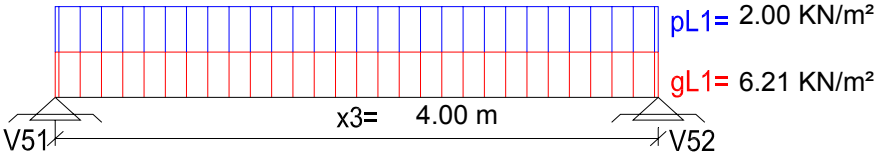


Con:
g: peso propio de la losa
p: sobrecarga de la losa

Peso propio:

HºAº	24 KN/m³ x 0.12 m = 2.88 KN/m²	
Contrapiso	18 KN/m³ x 0.08 m = 1.44 KN/m²	
Mezcla de asiento	21 KN/m³ x 0.03 m = 0.63 KN/m²	
Mosaico cerámico	20 KN/m³ x 0.02 m = 0.40 KN/m²	
Cielorraso suspendido	0.15 KN/m²	Esta carga ya es superficial
	Total peso propio 5.50 KN/m²	
	Sobrecarga 5.00 KN/m²	Su uso es de balcón

3) Losa L3: Esquema estático



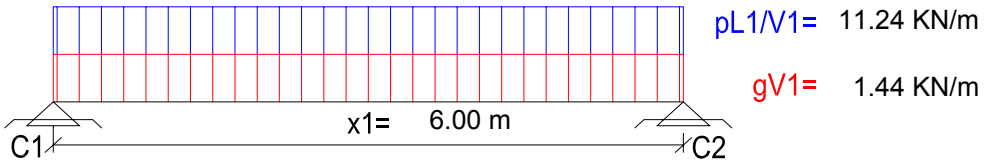
Con:
g: peso propio de la losa
p: sobrecarga de la losa

Peso propio:

HºAº	24 KN/m³ x 0.12 m = 2.88 KN/m²	
Contrapiso	18 KN/m³ x 0.12 m = 2.16 KN/m²	
Mezcla de asiento	21 KN/m³ x 0.03 m = 0.63 KN/m²	
Mosaico granítico	22 KN/m³ x 0.02 m = 0.44 KN/m²	
Cielorraso aplicado	0.10 KN/m²	Esta carga ya es superficial
	Total peso propio 6.21 KN/m²	
	Sobrecarga 2.00 KN/m²	Su uso es de baño

Con los esquemas completos de las losas, planteamos los esquemas de las vigas, o sea:

4) Viga V1: Esquema estático



Con:
gV1: peso propio de la viga V1
pL1/V1: sobrecarga que le transmite la losa L1 a la viga V1

Nota: como existe un predimensionado para losas, hay un predimensionado para vigas, que también es función del grado de apoyo de estos elementos lineales. En particular en este ejemplo, tenemos vigas simplemente apoyadas, donde una altura "h" tentativa, se obtiene del cociente entre:

$$h \geq \text{luz apoyo} / 10$$

El ancho "b" de las vigas se tomará de acuerdo al ancho de las columnas donde se apoyan (se trata que no sobresalgan del ancho de columna) y también el "b" de una viga se toma en función de la pared o muro que soportará.

Para la presente guía tomaremos todas las vigas con: b = **0.15 m** h = **0.40 m**

Ahora procedemos a calcular las cargas sobre esta viga.
Peso propio ó gV1:

HºAº 24 KN/m³ x 0.15 m x 0.40 m = 1.44 KN/m

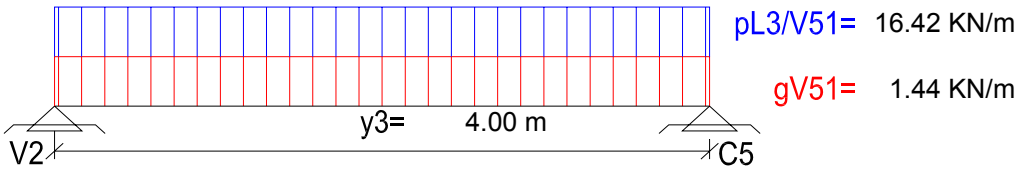
pL1/V1: [5.49 KN/m² + 2 KN/m²] x 3 m / 2 = 11.24 KN/m

Notar que las unidades de las cargas en la viga son KN/m (Fuerza por unidad de longitud). Además de ser lineales, ocupan toda la extensión de la viga.

Otro punto a destacar en este cálculo, es el divisor "2" que aparece en la obtención de la carga que le pasa la losa a la viga. Este factor se debe a que la mitad de la carga sobre la losa se transmite a cada viga de apoyo (recordar que nuestra losa es unidireccional).

Para esta viga, no encontramos más cargas a analizar.

5) Viga V51: Esquema estático



Con:
gV51: peso propio de la viga V51
pL3/V51: sobrecarga que le transmite la losa L3 a la viga V51

Peso propio ó gV51:
HºAº 24 KN/m³ x 0.15 m x 0.40 m = 1.44 KN/m

pL3/V51: [6.21 KN/m² + 2 KN/m²] x 4 m / 2 = 16.42 KN/m

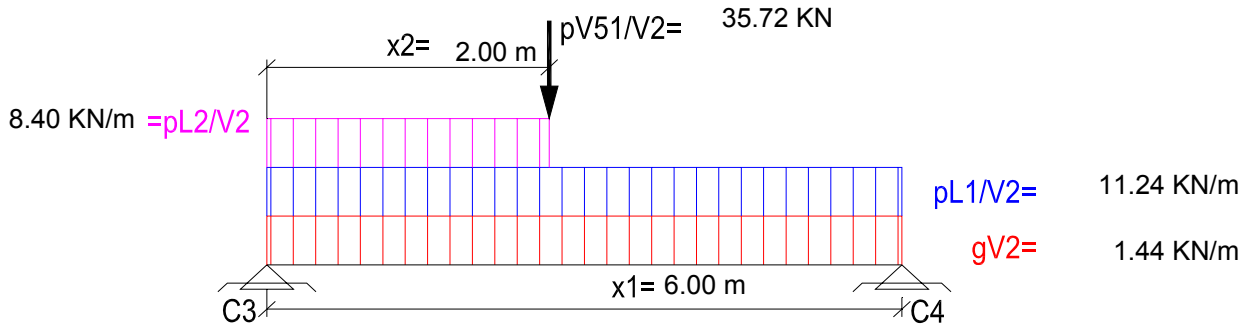
Como uno de los apoyos de la V51 es la viga V2, es necesario resolver las reacciones de esta viga, que en este caso son dos cargas lineales que ocupan toda la extensión del elemento.

Las reacciones son: RV2 = RC5 = [16.42 KN/m + 1.44 KN/m] x 4 m / 2 = 35.72 KN

Remarcamos que esta carga que obtuvimos es una carga concentrada (el apeo), siendo las unidades consecuentes con las de una fuerza aplicada en forma puntual.

6) Viga V52:
Esta viga tiene un análisis similar a la V51, con la diferencia de los apoyos del esquema estático, donde ahora son la C4 y C6.

7) Viga V2: Esquema estático



Peso propio ó gV2:
HºAº 24 KN/m³ x 0.15 m x 0.40 m = 1.44 KN/m

pL1/V2: [5.49 KN/m² + 2 KN/m²] x 3 m / 2 = 11.24 KN/m

pL2/V2: [5.5 KN/m² + 5 KN/m²] x 0.8 m = 8.40 KN/m

Resaltaremos en este cálculo, el divisor que "no aparece" en la obtención de la carga pL2/V2.
Este factor en realidad es "1", por eso que no dividimos por él, ya que toda la carga sobre la losa se transmite a la viga de apoyo (recordar que nuestra losa es un voladizo).
Para esta viga en particular, las cargas lineales no ocupan toda la extensión de la misma, y aparece una carga concentrada de unidad distinta a las lineales.

Para concluir con esta guía, faltaría resolver las vigas y de esta manera encontrar las reacciones que tomarán las columnas. Este cálculo se lo dejamos como ejercitación.

Las cargas pueden ser clasificadas con diferentes criterios.

Uno de ellos puede ser por su DURACIÓN EN EL TIEMPO.

1- **PERMANENTES:**

En general representadas fundamentalmente por las carga gravitatorias, que actuaran sobre la estructura durante toda su vida útil. Podemos mencionar como ejemplos entre muchos, los muros, revoques, contra pisos, pisos, cielorrasos, etc.

2- ACCIDENTALES:

A: SOBRECARGAS ÚTILES

Son aquellas que dependen del destino para el cual estamos realizando la construcción, si es para vivienda como ejemplo será la carga que a portaran sus ocupantes con los muebles necesarios para tal fin. Este tipo de carga varia según el destino y esta reglamentado por los manuales de cálculo.

B: VIENTO

Si bien el viento es un efecto dinámico, del punto de vista del cálculo puede ser tratada como una carga estática repartida actuando sobre los laterales de la construcción que tenemos en estudio, desde donde sopla genera una presión y hacia donde sopla una succión.

También actúa sobre las caras inclinadas o las horizontales, generando presiones o succiones.

Otra cuestión de interés es que el mismo se considera como una carga horizontal, lo cual nos condiciona sobremanera la forma de resistir de la estructura, puesto que en su accionar conjunto con las fuerzas de gravedad ocasionan desvíos de las resultantes de las cargas. Apareciendo flexiones en las columnas.



Las normas que en la argentina rigen el cálculo contraviento de las estructuras es CIRSOC 102. En ella se pueden encontrar detalladas pautas para su aplicación.

NO OBSTANTE PODEMOS DECIR QUE ES FUNCIÓN DE:

1- Ubi cación geográfica.
2- Rugosidad del entorno.
3- Altura de la construcción.
4- Dimensiones de la misma.
5- Forma de la construcción.



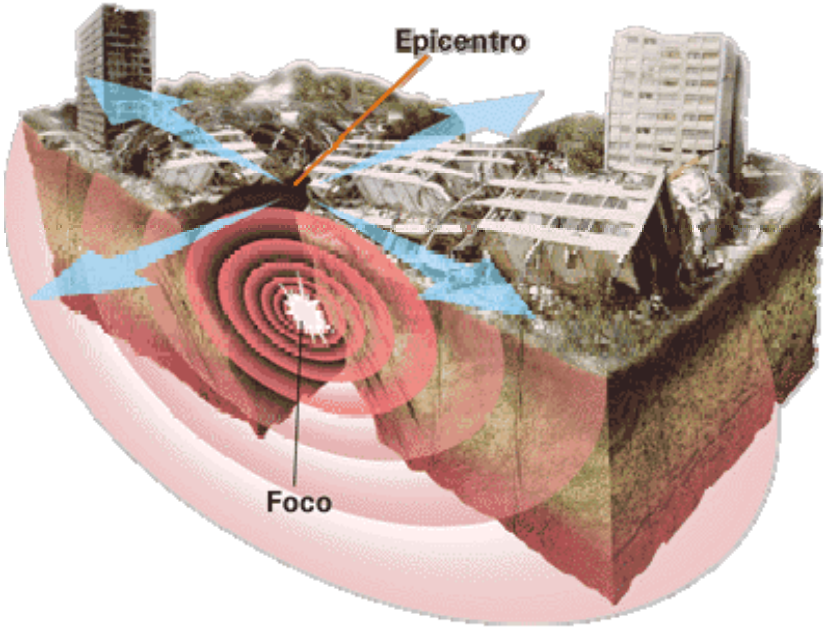


Debe quedar en claro que puede llegar a ser una solicitación importante.

C-SISMOS:

Es una carga de características dinámicas.

Es determinante la ubicación geográfica para saber si nuestra construcción se puede ver afectada por este tipo de solicitación o no.



Se denomina epicentro a la proyección sobre el terreno desde las profundidades del foco donde tiene origen el movimiento de suelo.

Cuando la ubicación de nuestro proyecto esta en una zona sísmica deberán observarse las reglamentaciones, que harán a nuestro proyecto mas apto para esa solicitación. Las normas que reglamentan en nuestro país son CIRSOC-103.



Cuando las construccio nes son de características precarias las mismas se ven sometidas a esfuerzos que la llevan a su destrucción, como lo muestra la siguiente figura.







Espero que a esta altura estemos convencidos que el sismo es una carga respetable.

El enmarcado de aberturas, la rigidización de paneles, la limitación o eliminación de salientes que pueden vibrar con una longitud de onda diferente que la de la construcción como un todo, la eliminación de revestimientos que se puedan desprender durante el sismo, la vinculación de las fundaciones, la consideración que no se pueda producir la licuefacción de los suelos, para así evitar el vuelco de la estructura como un barco, la ejecución de encadenados, la limitación de las dimensiones de las aberturas en general, son solo algunas recomendaciones generales que el proyectista deberá tener en cuenta, puesto que la globalización e internet nos llevan a realizar trabajos remotos en cuanto a su localización geográfica, por ello es que tenemos que tener especial cuidado con las particularidades locales.











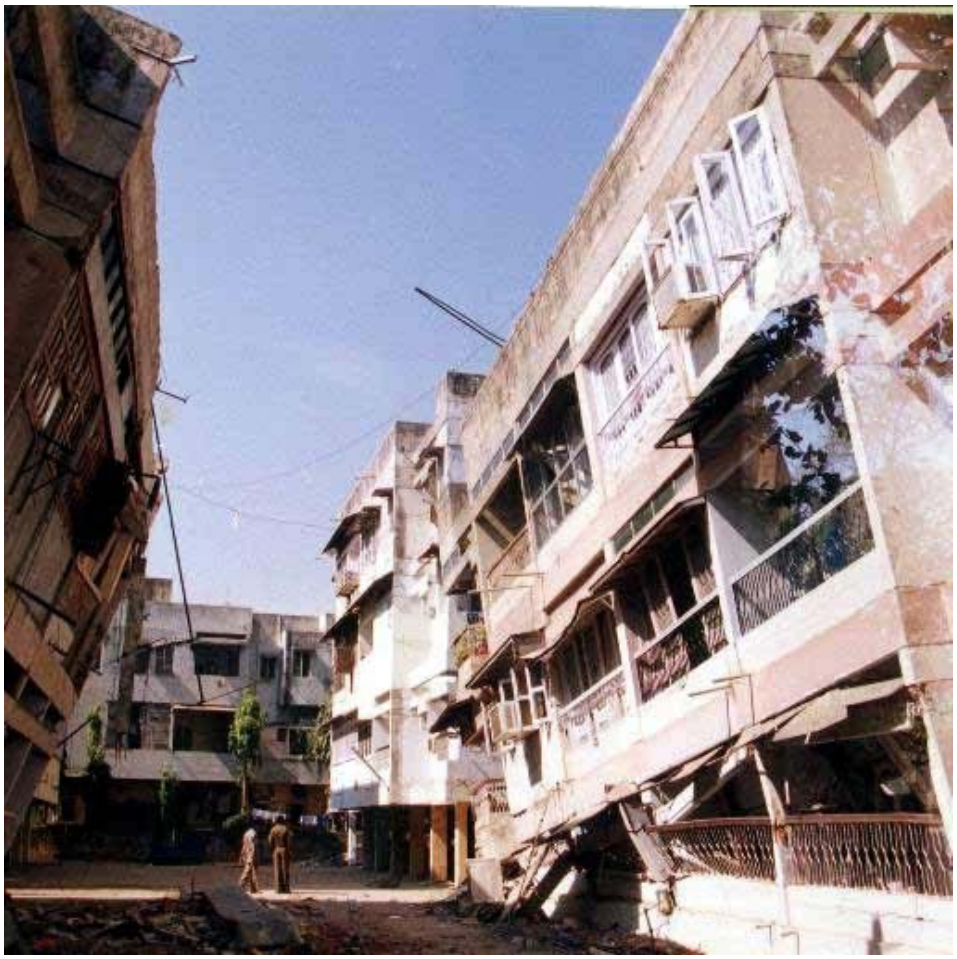













SE ALQUILAN
locales
GYM
&
FITNESS CENTER
GYM
&
FITNESS CENTER



Los arquitectos cuentan hoy con gran cantidad de elementos para que los resultados sean diferentes de los aquí exhibidos.



Figura 4

Debemos trabajar con equipos especializados en sismos para que el resultado sea…….



D-NIEVE:

Al igual que los esfuerzos anteriores el emplazamiento de las construcciones, es decir su ubicación geográfica, define si estará sometido a estos esfuerzos y en tal caso con que intensidad.

La norma CIRSOC 104 trata de la acción de la nieve y el hielo sobre las mismas.

El proyectista puede contrarrestar en gran parte el efecto de estas cargas con una adecuada inclinación de los techos.







Las cargas también pueden ser clasificadas por su forma de aplicación.

1. ***PUNTUALES O CONCENTRADAS.***
   Son aquellas que por estar concentradas en una superficie muy pequeña se la considera actuando en un punto.



2. ***LINEALMENTE REPARTIDAS.***
   En estos casos una de las longitudes es determinante frente a las otras dos, por eso se considera que actúa sobre una recta. Constantes o variables. Vemos a continuación un ejemplo de cargas variables.



Linealmente repartida, pero constante



3. SUPERFICIALMENTE REPARTIDAS.
Esta forma de distribución puede ser constante o variable.

Otra clasificación posible es la de:

1- Cargas estáticas.
Su velocidad de aplicación es nula.

2- Carga s dinámicas.
Es en general variable y un ejemplo representativo de ella son los sismos, esto es independiente de que luego a los efectos del calculo se puedan hacer simplificaciones de tipo estático para considerar su calculo.

Otra forma de clasificar las Cargas:

1- Cargas estabilizantes.
Son aquellas que tienden a mantener la estructura en equilibrio.

2- Carga s Desestabilizantes.
Son aquellas que tienden a alejar del equilibrio a la estructura.