

AYUDANTÍA 1: CUBICACIONES

ICC2302 – INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN

1 – 2008

ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

TEMARIO

- Cubicación partidas y subpartidas:
 - EXCAVACIONES, MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - Excavaciones
 - Movimiento de tierras
 - Relleno
 - HORMIGÓN SIMPLE Y ARMADO
 - Enfierradura para hormigón armado
 - Fundaciones, Radieres
 - Muros, Pilares, Vigas, Losas
 - ALBAÑILERÍA
 - Muros
 - Enfierradura de Albañilería

ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

TEMARIO

- Ejercicio de cubicación en ayudantía.
- Determinación superficie edificada.

ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

INTRODUCCIÓN

- Se entiende por **CUBICACIÓN** aquella actividad destinada a determinar las cantidades de las partes constituyentes de una obra de edificación y todas sus componentes.
- Estas cantidades se obtienen en partidas tales como:
 - Excavaciones
 - Enfierraduras
 - Hormigones
 - Albañilerías

ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

INTRODUCCIÓN

- Las consideraciones al cubicar tienen como referencia principal la NORMA CHILENA DE CUBICACIONES.

NCh353.Of2000

- Disponible en la página del curso (siding).

ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

EXCAVACIONES - CUBICACIÓN

- Se calculan según su volumen, aplicando las fórmulas geométricas que correspondan.
- Consideración de taludes dados por el proyectista.
- Excavaciones con moldajes en terrenos sin talud, al cubicar se “aumenta” ancho de excavación respecto a fundación.

ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

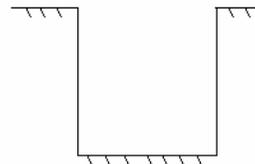
EXCAVACIONES - CUBICACIÓN

Altura de la fundación	Aumento del ancho de la excavación
hasta 0,5 m	0,20 m a cada lado
hasta 1,0 m	0,40 m a cada lado
hasta 1,5 m	0,50 m a cada lado
hasta 2,5 m	0,70 m a cada lado
superior 2,5 m	0,80 m a cada lado

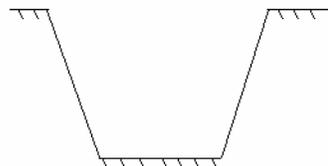
- Excavaciones para fundaciones con moldaje y en terrenos que exijan talud, al cubicar se “aumenta” ancho en 10 cm. por lado.

ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

EXCAVACIONES - TIPOS



EXCAVACIÓN SIN TALUD



EXCAVACIÓN CON TALUD

ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

MOVIMIENTO DE TIERRA - CUBICACIÓN

- Se calcula en volumen (m3) de escombro extraído.
- El volumen es el registrado en la excavación, aumentado en el esponjamiento que corresponda.

Naturaleza del terreno	Esponjamiento, %
1) Tierra vegetal, arena, arcillas arenosas, polvillos, entre otros, que pueden ser fácilmente removidos a pala.	10
2) Arcillas compactas, gravas, arenas ripiosas que necesiten para su remoción solamente el empleo de picotas o instrumentos similares.	20
3) Ripio grueso, suelos pizarrosos, canchagua, toscas duras, entre otros, que deben ser removidas con chuzo.	30
4) Rocas sueltas, pizarras y margas duras que necesiten palanquearse para su remoción y demoliciones en general.	40
5) Rocas compactas cuya remoción necesita explosivos.	50

ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

RELLENOS - CUBICACIÓN

- Se mide por el volumen (m3) del espacio neto que será relleno, independiente de la naturaleza y origen del relleno.
- La compactación se estima de acuerdo a la siguiente tabla:

Naturaleza del terreno	Compactación (%)
1) Tierra vegetal, arena, arcillas arenosas polvillos, entre otros, los que pueden ser fácilmente removidos a pala.	8 máximo
2) Arcillas compactas, gravas, arenas ripiosas que necesiten para su remoción solamente el empleo de picotas o instrumentos similares.	15 máximo
3) Ripio grueso, suelos pizarrosos, canchagua, toscas duras, entre otros, los que deben ser removidas con chuzo.	25 máximo
4) Rocas sueltas, pizarras y margas duras que necesiten palanquearse para su remoción y demoliciones en general.	30 máximo
5) Rocas compactas cuya remoción necesita explosivos.	45 máximo

ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

HORMIGÓN ARMADO - GENERALIDADES

- Producto formado por hormigón y armaduras de fierro especificadas.
- Ambos materiales se complementan de modo que su trabajo conjunto les permita absorber y disipar esfuerzos mecánicos de diversos tipos de forma más efectiva que individualmente.

HORMIGÓN resiste COMPRESIÓN
ACERO resiste TRACCIÓN

ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

HORMIGÓN ARMADO – BARRAS DE ACERO

- Según su resistencia mecánica se designan de la siguiente manera:

A XX-YY *

- A : Acero al carbono
XX : Resistencia a la ruptura en tracción, en kg/mm²
YY : Resistencia a la fluencia mínima por tracción, en kg/mm²
* : Sufijo que denota variedad del acero:

H (para hormigón armado)

E (estructural)

ES (estructural soldable)

ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

HORMIGÓN ARMADO – TIPOS DE BARRA

- Barra redonda lisa:
Aquella cuya sección transversal es uniforme en todo su largo
En Chile sólo se fabrican en diámetro de 6 mm y en calidad A 44-28H.



ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

HORMIGÓN ARMADO – TIPOS DE BARRA

- Barra con resaltes: Aquella que presenta nervios longitudinales y resaltes perpendiculares o inclinados con respecto a su eje (mayor adherencia al hormigón)
Se fabrican en A 44-28H y A 63-42H:
En rollos los diámetros 8, 10 y 12 mm.
En barras los diámetros 8, 10, 12, 16, 18, 22, 25, 28, 32 y 36 mm.



ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

HORMIGÓN ARMADO – ENTREGA DE BARRAS

- La forma normal de entrega de la enfierradura es la siguiente:

DIÁMETRO BARRA e	ROLLOS				RECTAS
	DIÁMETRO INTERIOR	DIÁMETRO EXTERIOR	PESO APROX.	LARGO APROX.	LARGO FIJO (*)
mm	cm	cm	kg	m	m
6	80	125	1.500	6.757	6-12
8	80	125	1.500	3.797	6-7-8-9-10-11-12
10	80	125	1.500	2.430	6-7-8-9-10-11-12
12	80	125	1.500	1.689	6-7-8-9-10-11-12
16	-	-	-	-	6-7-8-9-10-11-12
18	-	-	-	-	6-7-8-9-10-11-12
22	-	-	-	-	6-7-8-9-10-11-12
25	-	-	-	-	6-7-8-9-10-11-12
28	-	-	-	-	6-7-8-9-10-11-12
32	-	-	-	-	6-7-8-9-10-11-12
36	-	-	-	-	6-7-8-9-10-11-12

ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

HORMIGÓN ARMADO – IDENTIFICACIÓN CALIDAD DE BARRAS

- = Acero A44-28H
- = Acero A63-42H



ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

NOMENCLATURA DE ENFIERRADURA EN PLANOS

F \varnothing 8 @ 22 s

F = Fierro

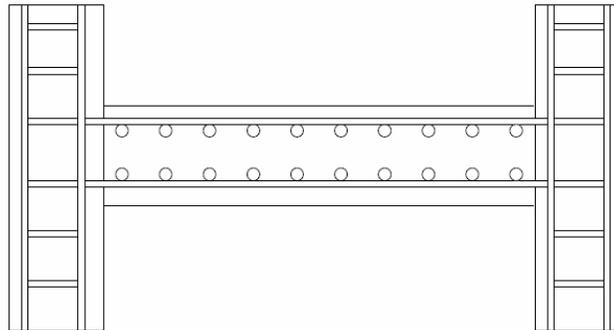
\varnothing 8 = Diámetro 8 mm

@ 22 = separados a 22 cm desde el eje

s = superior disposición entre fierros

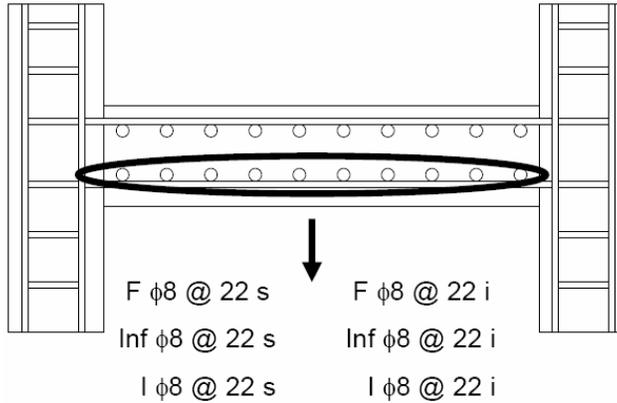
ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

NOMENCLATURA DE ENFIERRADURA EN PLANOS



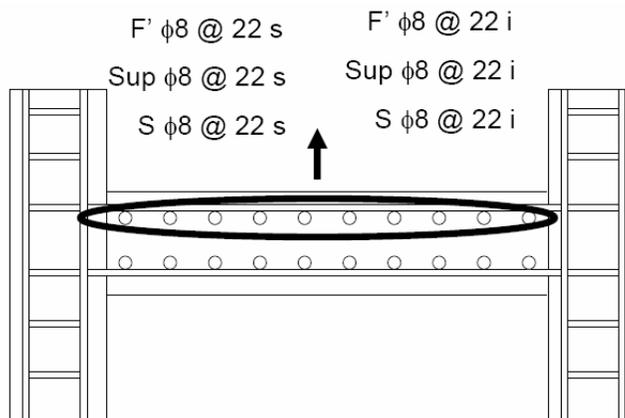
ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

NOMENCLATURA DE ENFIERRADURA EN PLANOS



ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

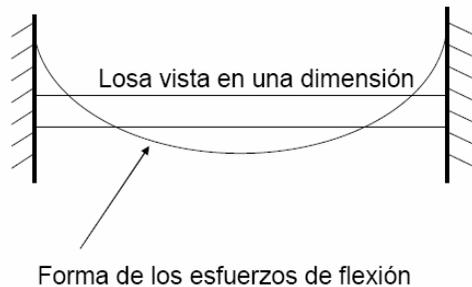
NOMENCLATURA DE ENFIERRADURA EN PLANOS



ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

REPARTICIONES en enfierraduras de losas de HORMIGÓN ARMADO

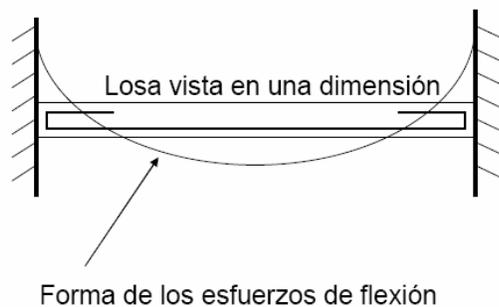
- Un elemento estructural empotrado en ambos extremos, está sometido a esfuerzos de flexión como los que se ven en la figura:



ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

REPARTICIONES en enfierraduras de losas de HORMIGÓN ARMADO

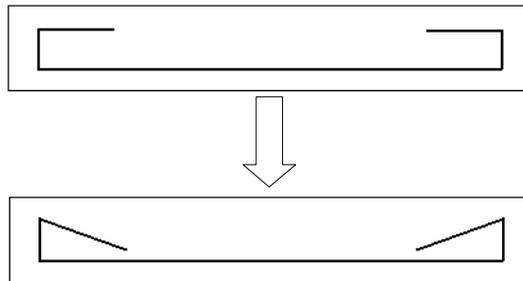
- Para que este elemento estructural (como una losa) pueda resistir este tipo de solicitaciones en sus extremos (apoyadas sobre muros o vigas), se dispone la armadura como se muestra en la figura:



ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

REPARTICIONES en enfierraduras de losas de HORMIGÓN ARMADO

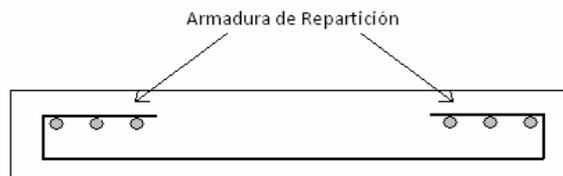
- Al hormigonar el elemento, el peso del hormigón fresco puede mover o incluso doblar esta parte de la enfierradura.



ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

REPARTICIONES en enfierraduras de losas de HORMIGÓN ARMADO

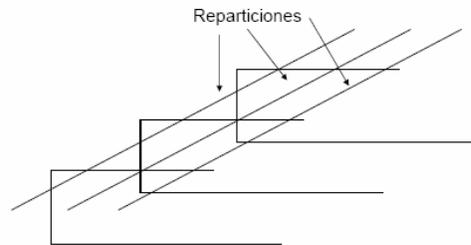
- Para mantener la armadura fija se instalan las reparticiones. Estas deben estar firmemente sujetas en sus extremos, lo que se logra amarrándolas a los muros o vigas de los extremos de las losas.



ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

REPARTICIONES en enfierraduras de losas de HORMIGÓN ARMADO

- Considerando su objetivo, éstas deben instalarse en aquellas zonas donde la enfierradura no esté debidamente fijada (generalmente fierros de zona superior de losa).
- Se disponen de forma perpendicular al fierro superior.



ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

ENFIERRADURAS - CUBICACIÓN

- Se cubican en kg, separándolas según sus diferentes diámetros.
- Para calcular el total de kg. se considera el largo total de enfierradura (de un tipo de diámetro) y se multiplica por el peso nominal del diámetro correspondiente.

$$\text{PESO (kg)} = \text{LARGO TOTAL (m)} * \text{PESO NOMINAL (kg/m)}$$

ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

ENFIERRADURAS - CUBICACIÓN

- Según la norma chilena NCh 204 Of77, los pesos nominales respectivos para los diferentes diámetros de los aceros son:

Diámetro "e" mm	Masa kg/m
6	0.222
8	0.395
10	0.617
12	0.888
16	1.580
18	2.000
22	2.980
25	3.850
28	4.830
32	6.310
36	7.990

ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

ENFIERRADURAS - CUBICACIÓN

- Se debe considerar al término de la cubicación de enfierradura, un 5% extra por pérdidas a causa de despuntes y trabas.
- MAS ADELANTE SE CUBICARÁ Y SE DETALLARÁN MÁS CONSIDERACIONES.

ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

PLANO DE CONJUNTO VIGAS, PILARES Y MUROS

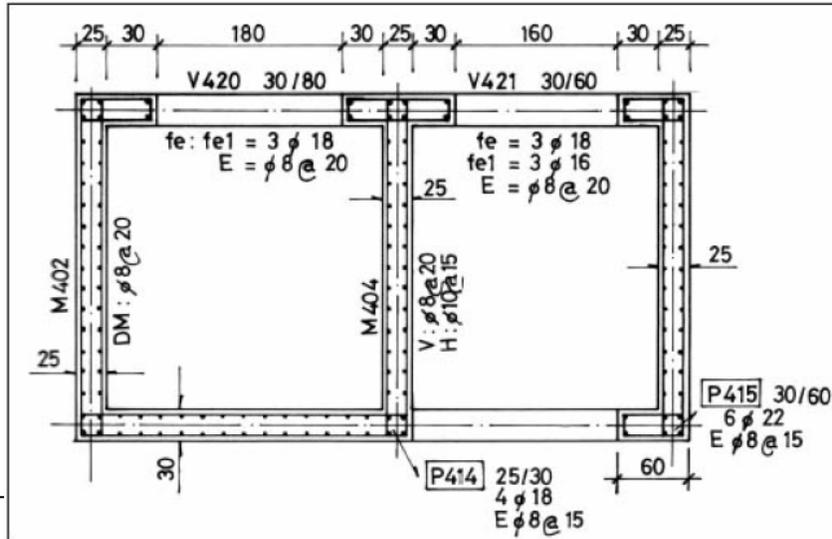
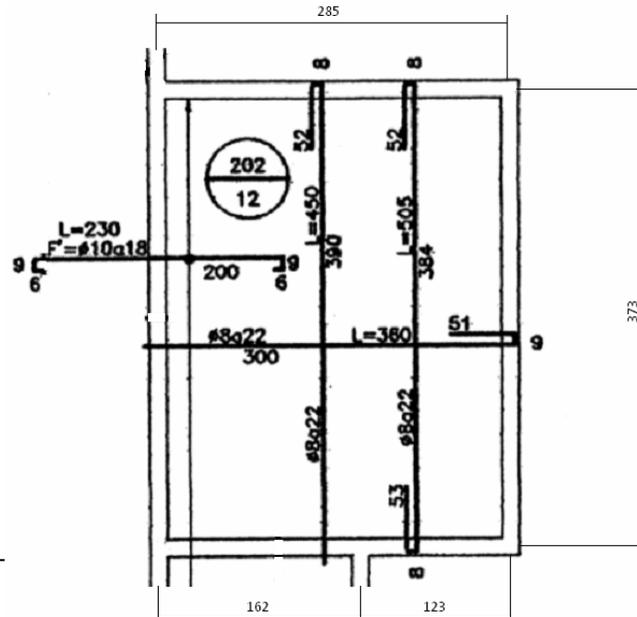


TABLA DE CUBICACIÓN

- VER TABLA DE CUBICACIÓN EN *.PDF

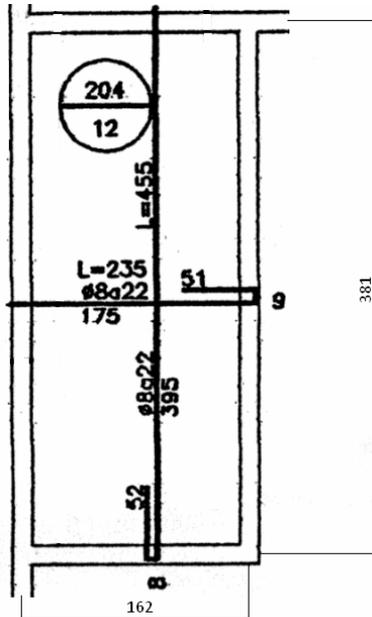
PLANO DE LOSA HORMIGÓN ARMADO



TAREA EN AYUDANTÍA

- TAREA EN AYUDANTÍA, INDIVIDUAL.
- Cubicar la ENFIERRADURA de la losa correspondiente al plano entregado .

TAREA EN AYUDANTÍA

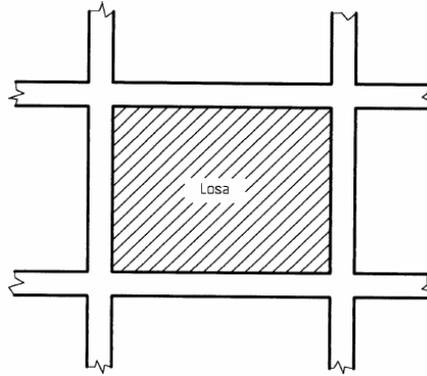


HORMIGÓN – CUBICACIÓN

- El hormigón se mide por su volumen (m3), sin descontar el espacio ocupado por las armaduras de acero ni tuberías (cuyo diámetro no supere 0,25 m).
- En la cubicación de hormigón se descuentan todos los vanos, escotillas o aberturas de superficie superior a 0,05 m2.
- La cubicación se realiza por partidas separadas para cada tipo de hormigón, elemento a hormigonar y/o tipo de moldaje a utilizar, aunque constituyan un mismo elemento o conjunto.

HORMIGÓN – CUBICACIONES LOSAS

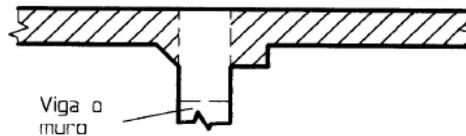
- En losas, su volumen se considera entre paramentos de apoyo (superficie libre).



ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

HORMIGÓN – CUBICACIONES LOSAS

- En el volumen de las losas se incluyen los acartelamientos.

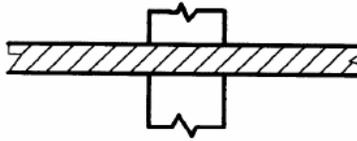


El volumen de las losas
incluye sus acartelamientos

ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

HORMIGÓN – CUBICACIONES LOSAS

- Si la losa se apoya en un muro que no es de hormigón armado y sin interposición de cadena o viga, se debe incluir el espesor del muro en su cubicación.

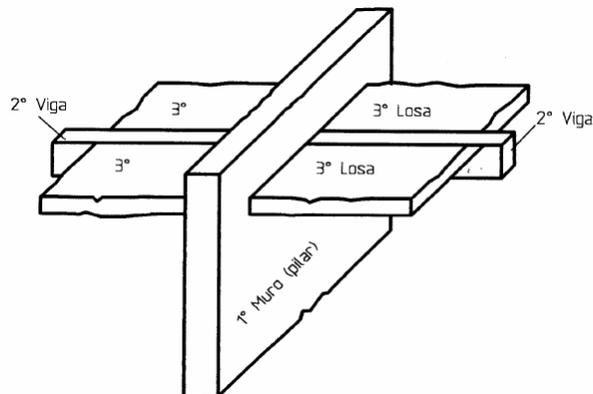


Losa de hormigón armado
apoyada sobre elemento de
diferente naturaleza

ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

HORMIGÓN – CUBICACIONES LOSAS

- En las zonas de intersección (partes comunes), el orden de precedencia en la cubicación es la de la figura:



ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

ALBAÑILERÍA – GENERALIDADES

- ALBAÑILERÍA es una estructura construida sobre la base del empleo de ladrillos de cerámica, bloques de cemento, piedras o algún otro elemento de forma semirregular.
- Se forma por la yuxtaposición de estos elementos individuales, unidos por un aglomerante adecuado (mortero en general) y eventualmente reforzado por otros elementos (fierros).

ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

ALBAÑILERÍA – CUBICACIÓN

- La albañilería se mide, en general, por su superficie efectiva (m²), cualquiera sea su espesor.
- Se descuentan en los vanos un porcentaje de la superficie (ver tabla), como compensación de la mano de obra y materiales para la formación del vano.

Tabla 4.a) - Descuento vanos muros de ladrillos o bloques hechos a máquina

Superficie del vano m ²	Descuento vano sin pilar de H.A. %	Descuento vano con pilar de H.A. %
< 1,5	0	50
> 1,5 y < 3,0	50	75
> 3,0	100	100

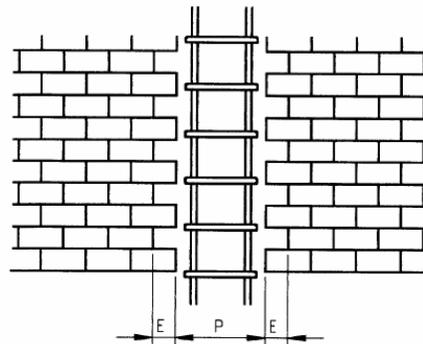
ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

ALBAÑILERÍA – CUBICACIÓN

- Si las albañilerías están reforzadas o armadas en las juntas entre hiladas, por barras de acero redondo, ellas deben ser incluidas en la partida “albañilerías” y no en las partidas “fierro” para otros elementos.
- Se usan alturas efectivas de los muros, es decir, se descuentan los espacios para ubicar cadenas, dinteles, vigas y pilares embutidos en la albañilería (ver figura a continuación).

ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

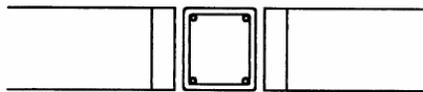
ALBAÑILERÍA – CUBICACIÓN



Pilares de refuerzo en muros de albañilería

P: zona que se computa como volumen del pilar y que se descuenta de la albañilería.

E: zona que se excluye del volumen del pilar.



ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE EDIFICADA

- Basado en el **Artículo 5.1.11** de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
- Disponible en página web del curso (siding).

ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE EDIFICADA

La superficie edificada de una construcción comprenderá la suma de las siguientes superficies parciales:

1. En cada piso, el 100% de la superficie construida, techada y lateralmente cerrada en forma total, medida desde la cara exterior de los muros perimetrales, incluyendo todos sus elementos excepto los vacíos y ductos verticales.
2. En cada piso, el 50% de la superficie construida, techada y lateralmente abierta, siempre que su profundidad no sea superior al frente abierto, debiendo considerar como superficie completa el área que sobrepase dicha profundidad.

ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE EDIFICADA

- En cada piso no se contabilizarán las superficies abiertas cuya cubierta esté en volado por 2 o más lados convergentes, las jardineras exteriores y los espacios cubiertos y abiertos del primer piso que sean de uso común.
- En el caso de los planos inclinados, la superficie edificada se determinará por el área definida en un plano paralelo al piso trazado a la altura de 1,60 m sobre él.
- En el caso de cuerpos salientes, se computará la superficie horizontal de ellos si su altura libre interior es igual o superior a 1,60 m.

ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008

¿PREGUNTAS?

ICC2302 - Ingeniería de Construcción - 2008