

Unidad de Aprendizaje N°2:**CUBICACIÓN DE PARTIDAS DE OBRAS: ALBAÑILERIAS****Aprendizaje Esperado**

1. Identifica los diferentes procedimientos para la cubicación de partidas de obras de edificación, de acuerdo a planos y especificaciones técnicas de proyectos.

1.- OBJETIVO

El objetivo de esta guía de apoyo; es que el alumno pueda Interpretar planos y especificaciones técnicas, para realizar la cubicación de la superficie de las albañilerías según norma NCh 353 of. 2000.

2.- ANTECEDENTES GENERALES**CONSTRUCCIONES DE ALBAÑILERÍA**

Se llama **albañilería** a una estructura construida sobre la base del empleo de ladrillos de cerámica, bloques de cemento, piedras o algún otro elemento de forma semiregular, los cuales están unidos entre sí por una capa de mortero. Los diversos materiales con que se puede hacer una albañilería son:

- cerámica
- cemento
- piedra
- adobe

La unión de las piedras para que formen una estructura integral se hace mediante el uso de mortero de cemento. Con él se debe lograr además:

- Dar prioridad de resistencia al muro, produciendo la adherencia entre los bloques, al fin de que trabajen en forma monolítica.
- Lograr un sellado hermético entre las juntas.
- Conseguir adherencia con el acero de refuerzo en las juntas; los amarres metálicos y pernos de anclaje si los hubiera.
- Dar una buena calidad arquitectónica a las estructuras de los bloques de hormigón o arcilla.

PARTES DE UN LADRILLO.Aristas

Las aristas de un ladrillo reciben los nombres siguientes:

Arista Mayor: Soga

Arista Media: Tizón

Arista Menor: Grueso

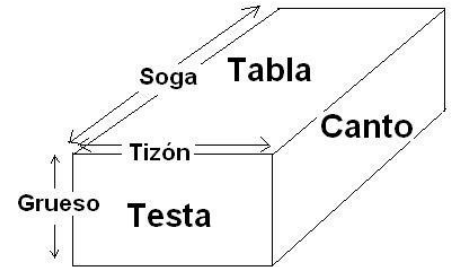
Caras

Las caras de un ladrillo reciben los nombres siguientes:

Cara Mayor (soga x tizón): Tabla

Cara Media (soga x grueso): Canto

Cara Menor (tizón x grueso): Testa

ALBAÑILERÍA DE CERÁMICOS O LADRILLOS DE ARCILLAClasificación de ladrillos de arcilla y su fabricación

- **Tipo 1:** Ladrillo cerámico hecho a máquina: es aquel ladrillo fabricado por procesos industriales que amasan, moldean y prensan la pasta de arcilla. (http://gruposanosaldo.cl/1194-home_default/princesa-29x14x71-cm-ladrillo-tit%C3%A1n-reforzado-hueco-princesa.jpg)



- **Tipo 2:** Ladrillo cerámico artesanal: es aquel fabricado por medios manuales, sin prensar la pasta. El lugar de fabricación se ubica cerca de yacimientos de arcilla, la cual se extrae y harnea para retirar los granos más gruesos (sobre 1,19 a 2mm) y las partícula extrañas mayores (raíces, palos, etc.).

(http://media-sa.viva-images.com/vivastreet_cl/clad/3f/3/78492737/large/1.jpg?dt=bb995cbdaeb88973a94f8a2444bc173d)

Según sus características estructurales los ladrillos tipo 1 y 2 se clasifican en las siguientes clases. (NCh 169 Of 73):

- **MqM:** Ladrillos macizos y compactos tipo 1. Sólo admiten perforaciones perpendiculares a sus caras mayores de un volumen igual o menor al 5% del volumen total.
- **MqP:** Ladrillos perforados tipo 1, con perforaciones perpendiculares a sus caras mayores de volumen mayor al 5% y menor al 45% del total, con cáscaras de la menos 10 mm.
- **MqH:** Ladrillos huecos de tipo 1 y volumen de perforaciones mayor al 45% del total, con cáscaras de al menos 10 mm; existen en variedades:
- **MqHh:** con huecos horizontales paralelos a la cara de apoyo.
- **MqHv:** con huecos verticales perpendiculares a la cara de apoyo.
- **mnM:** ladrillos macizos de tipo 2.

Finalmente, según su resistencia y durabilidad se los clasifica también en grados:

- **Grado 1:** Ladrillos de alta resistencia y durabilidad, adecuado para servicio extremo.
- **Grado 2:** Ladrillos de resistencia y durabilidad moderada, adecuado para servicio norma.
- **Grado 3:** Ladrillo de resistencia y durabilidad regular, adecuado para servicio medio.
- **Grado 4:** Ladrillo de baja resistencia y durabilidad, adecuado sólo para servicio sin exigencias.

Los ladrillos se acuerdo a su clasificación, pueden fabricar en diversas dimensiones normalizadas cuyas tolerancias van entre los 2 y 4mm. Mediante un acuerdo entre fabricantes y comprador se puede obtener ladrillos de dimensiones distintas a las normalizadas, conservando las tolerancias aceptadas por NCh 169.

MUROS DE LADRILLO

Los muros de ladrillo deben conformar un bloque sólido y resistente que puede formar parte de la estructura de una edificación, muros de contención y otros. En edificación y de acuerdo a su forma de trabajo, existen tres tipos de albañilería de ladrillo:

- a. **Albañilería simple o de relleno:** la de tipo corriente o tradicional formada exclusivamente



por ladrillos cerámicos unidos con mortero de cemento, diseñada para resistir fundamentalmente esfuerzos de compresión de peso propio y cargas verticales menores. Es un muro auto soportante de relleno.

<http://www.arqhys.com/arquitectura/imagenes/Trabajos%20de%20albañileria.jpg>

- b. **Albañilería armada:** es aquella formada por ladrillos cerámicos unidos por mortero y que incluye barras de acero de refuerzo, en dirección horizontal cada 5 y 7 hilada de ladrillo, y en dirección vertical aprovechando los huecos verticales de los mismos. Este tipo de albañilería estructural está diseñada para resistir diversos esfuerzos tensionales y/o transmitir cargas a través de ella. El diseño de albañilería armada en Chile se realiza según NCh 1928 Of 93. En dicha norma se hacen especificaciones especiales con respecto a los materiales a usar, de modo que las unidades de ladrillo cerámico aceptadas para fabricar la albañilería son sólo de tipo 1, y deben satisfacer las disposiciones que esta forma contiene, además de los requisitos establecidos en NCh 169.



www.panoramio.com/photos

- c. **Albañilería reforzada o confinada:** es aquella conformada por paños de albañilería simple, enmarcados en sus bordes por elementos de hormigón armado, tales como cadenas y pilares, en donde el conjunto solidario de estos elementos le otorga a este tipo de albañilería propiedades estructurales de muy buena calidad.



<http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/6418024.jpg>

La nomenclatura empleada para designar las distintas partes de muros de albañilería, comprende numerosos términos, entre los que cabe destacar los definidos a continuación:

- **Hilada:** conjunto de ladrillos colocados en un mismo plano horizontal de una albañilería, dispuestos según un aparejo determinado (según Nch 791).
- **Tendel o cantería:** capa horizontal de mortero que une las hiladas.
- **Escantillón:** distancia entre los planos horizontales superiores de dos hiladas de ladrillos consecutivas y que incluyen la altura del ladrillo más la junta horizontal compendiada entre ambos planos (según Nch 791).

CONSIDERACIONES ACERCA DE LA EJECUCIÓN DE ALBAÑILERÍA DE LADRILLO

En la ejecución de muros de muros de albañilería de ladrillo en necesario tener en cuenta numerosas consideraciones para evitar errores y lograr un resultado óptimo.

Algunas recomendaciones al respecto son:

- Antes de usarse los ladrillos deben estar empapados o, mejor aún, haber permanecido bajo agua durante 24 horas saturándose para evitar la absorción del agua del mortero, que provoca daños en las reacciones químicas durante el fraguado del mismo, que pueden significar pérdidas de resistencias u otras.
- La primera hilada de ladrillos se pone de base y referencia para la construcción posterior del muro. En ella los ladrillos deben quedar centrados con respecto al eje y a una distancia uniforme entre ellos.
- Es necesario tener en cuenta la ubicación de vanos para puertas y ventanas, cuyos marcos se pueden poner junto con la fabricación del muro o con posterioridad a la misma.
- Al poner las hiladas debe conservarse la altura del escantillón calculada previamente. Para tal efecto se alinean y aploman dos listones divididos según la dimensión del escantillón calculado, se señala en ellos las distancias con clavos y se numera cada hilada; finalmente, se tira una lienza que indica la altura del escantillón. El ladrillo debe golpearse hasta alcanzar el nivel marcado por la lienza, con esto además se apisona el mortero.
- Una vez hecha la albañilería es necesario que tenga un tiempo de curado, el cual varía según la temperatura ambiente y el clima de la zona. En general este tiempo varía entre 3 y 15 días durante los cuales las albañilerías deben ser sometidas a constantes riegos (unas 4 veces al día en verano y hasta 2 veces al día en invierno). Los riegos son necesarios porque el ladrillo es como una esponja y existe el peligro de que absorba el agua de amasado del mortero de cemento dañando sus propiedades.
- En caso de una albañilería armada, el diámetro del refuerzo vertical debe ser menor o igual a un medio de la menor dimensión del hueco en que irá inserto, y el de la armadura horizontal debe ser menor o igual e un medio del espesor de la junta. Además, todos los

huecos que llevan armadura de refuerzo deben llenarse con hormigón de relleno, así como también todos los demás huecos si así lo especifica el proyectista.

- Los errores más comunes al fabricar un muro de albañilería son: desaplomo del muro, escantillón inadecuado y muro con superficie irregular o cantería dispareja.

MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA

Los morteros son fundamentales para unir los bloques cerámicos o de cemento y dar forma integral. En un principio los morteros usados eran en base a cal y arena, tardaban mucho tiempo en fraguar y alcanzar su resistencia, por este motivo se necesitaba hacer juntas muy delgadas y muchas veces los bloques de piedra o ladrillo quedaban simplemente apoyados uno sobre otro, sin ninguna adherencia entre ellos. El desarrollo de morteros que fraguan y alcanzan su resistencia en menor tiempo posibilitó asentar más rápido y con mayor seguridad las piezas de los muros. Primero se obtuvo morteros más fuertes mezclando cal y pequeñas cantidades de cemento, más áridos y agua

Algunas aplicaciones de los morteros para albañilería son:

- Como mortero de junta, para la adherencia de unidades de albañilería.



<http://www.enlacepymes.com/imgemp/ladrillos-princesa>

- Como mortero de relleno en unidades de albañilería armada de cerámicos o bloques de hormigón.



http://es.123rf.com/photo_3169829

Como mortero de estuco, para recubrimiento de superficies de albañilería u hormigón.



www.catalogoarquitectura.cl/sitio-2013/wp-content/uploads/3-Mortero-Estuco-Hebel.jpg

ALBAÑILERIA SEGÚN NORMA NCh 353 OF 2000.

Medida de Muros y Tabiques

- La albañilería se mide, en general, **por su superficie efectiva**, cualquiera que sea su espesor, descontando en los vanos los porcentajes de superficie que se indican en las tablas como compensación por la mano de obra y materiales para la formación del vano.

- Descuento vanos muros de ladrillos o bloques hechos a máquina

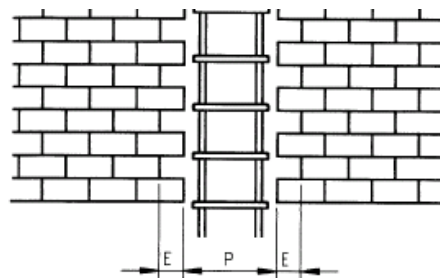
Superficie del vano m ²	Descuento vano sin pilar de H.A. %	Descuento vano con pilar de H.A. %
< 1,5	0	50
> 1,5 y < 3,0	50	75
> 3,0	100	100

- Descuento vanos muros de albañilería de ladrillo hecho a mano o fiscal

Superficie del vano m ²	Descuento vano sin pilar de H.A. %	Descuento vano con pilar de H.A. %
< 1,5	0	25
> 1,5 y < 3,0	25	50
> 3,0	75	100

- Se formulan partidas independientes de acuerdo con la diversa naturaleza de los elementos constituyentes y de los espesores.

- Las longitudes y alturas de los muros deben ser las efectivas construidas en forma continua con los materiales propios del muro. Se descuentan los espacios para ubicar las cadenas, los dinteles, las vigas y los pilares embutidos en la albañilería.

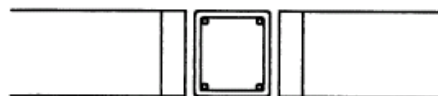


Pilares de refuerzo en muros de albañilería

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.

- El valor adicional de la obra de mano que corresponde a la formación de vanos de superficie igual o mayor de 1m², para el caso de albañilería fiscal y 2m² para el resto de



Los espacios correspondientes a cadena, dinteles y vigas, debe ser considerado en el precio unitario que se designe a la unidad de superficie medida del muro.

- En caso que los vanos estén limitados por elementos de distinta naturaleza que el muro, como dinteles juntas, jambas, o alféizares de hormigón simple o armado, u otro material, estos elementos se miden de acuerdo con su naturaleza.
- 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 de fierro para otros elementos.
- Para ventanales de bloques de vidrio, ver cláusula 23.
- Los salientes sobre el paramento principal del muro o tabique, que forman cornisas, pilastras o columnas adosadas se miden por el volumen real del saliente si son de sección rectangular; si son de sección poligonal, curva o mixta, por el volumen del prisma circunscrito de volumen mínimo que corresponda al saliente.

EJERCICIO DE APLICACIÓN.

Según el siguiente plano se debe calcular la superficie efectiva de albañilería de ladrillos correspondiente.

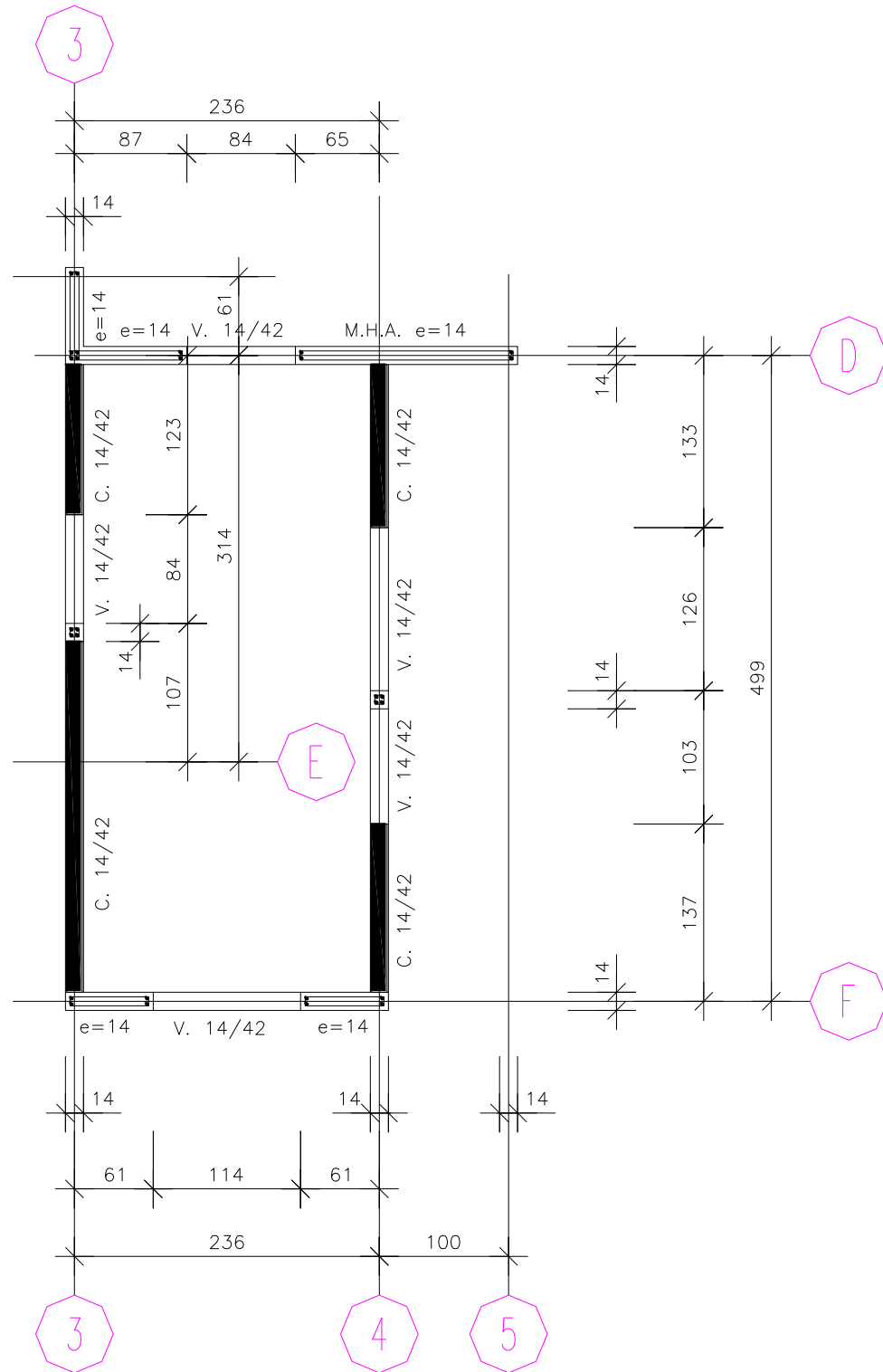
En este ejemplo solo se evaluara un eje de la planta; ya que se necesitan tanto la planta de fundaciones, como las elevaciones de la vivienda, para poder determinar todas las dimensiones de los muros.

En las plantas encontraremos las dimensiones relativas a las distancias de los muros y el las elevaciones encontraremos las dimensiones de alturas y ubicación y además de las dimensiones de vanos, que en algunos casos no aparecen en el plano de planta.

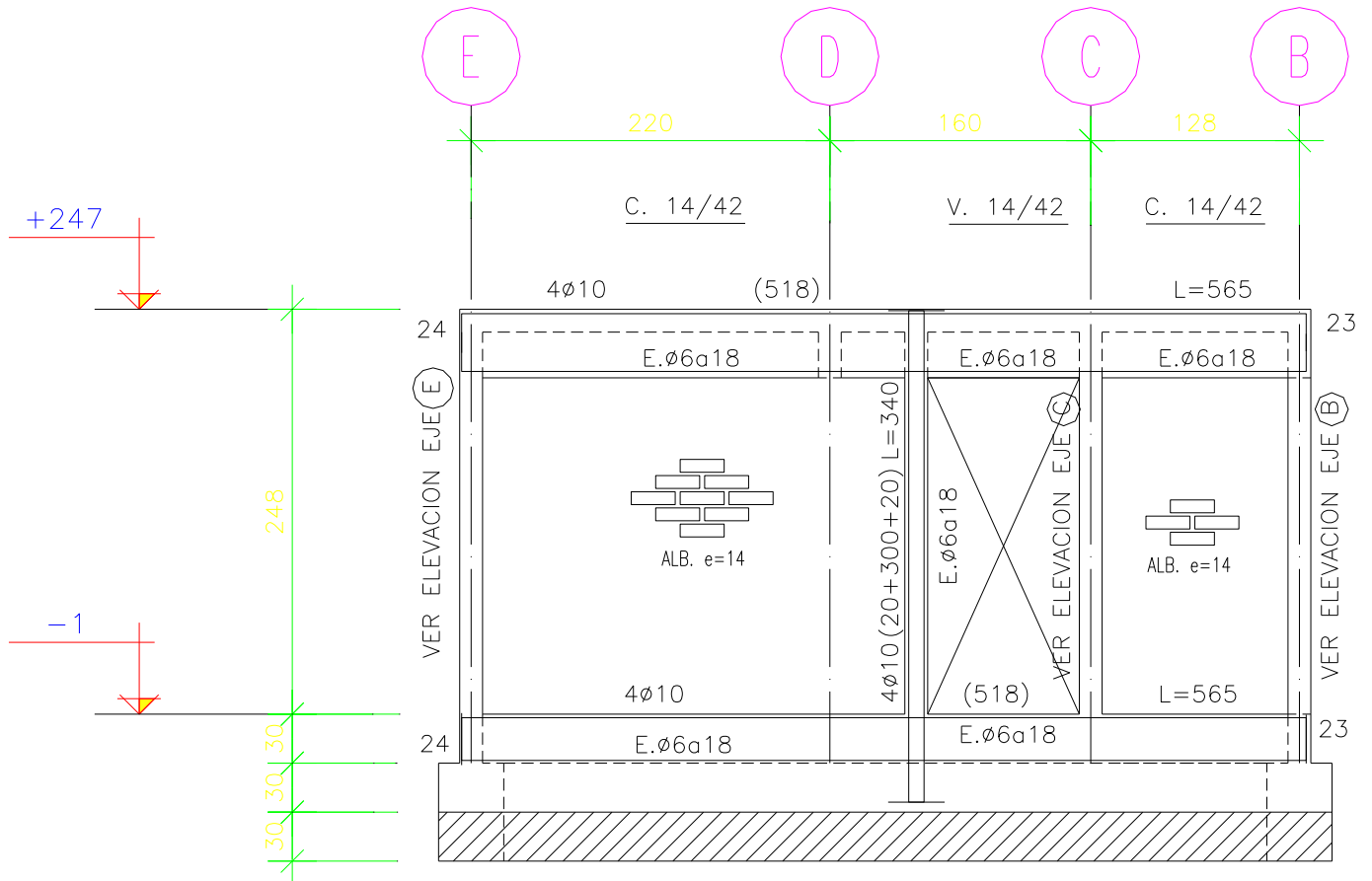
PROCEDIMIENTO

Según plano:

1. Reconocer normativa de dibujo aplicada a la planta arquitectónica, cortes, detalles; vistas, especificaciones.
2. Reconocer tipo de albañilería a ejecutar. (Ladrillo fiscal, hecho a máquina, bloques, etc.)
3. Según planta de fundaciones y elevación; reconocer y obtener dimensiones de muros
4. Realizar ordenamiento de datos para realizar la cubicación de albañilería; según corresponda ordenar, por Ejes y Líneas.
5. Multiplicar datos para obtener la superficie correspondiente a cada muro de albañilería y aplicar lo que la normativa establece respecto a los refuerzos (pilares) y vanos.

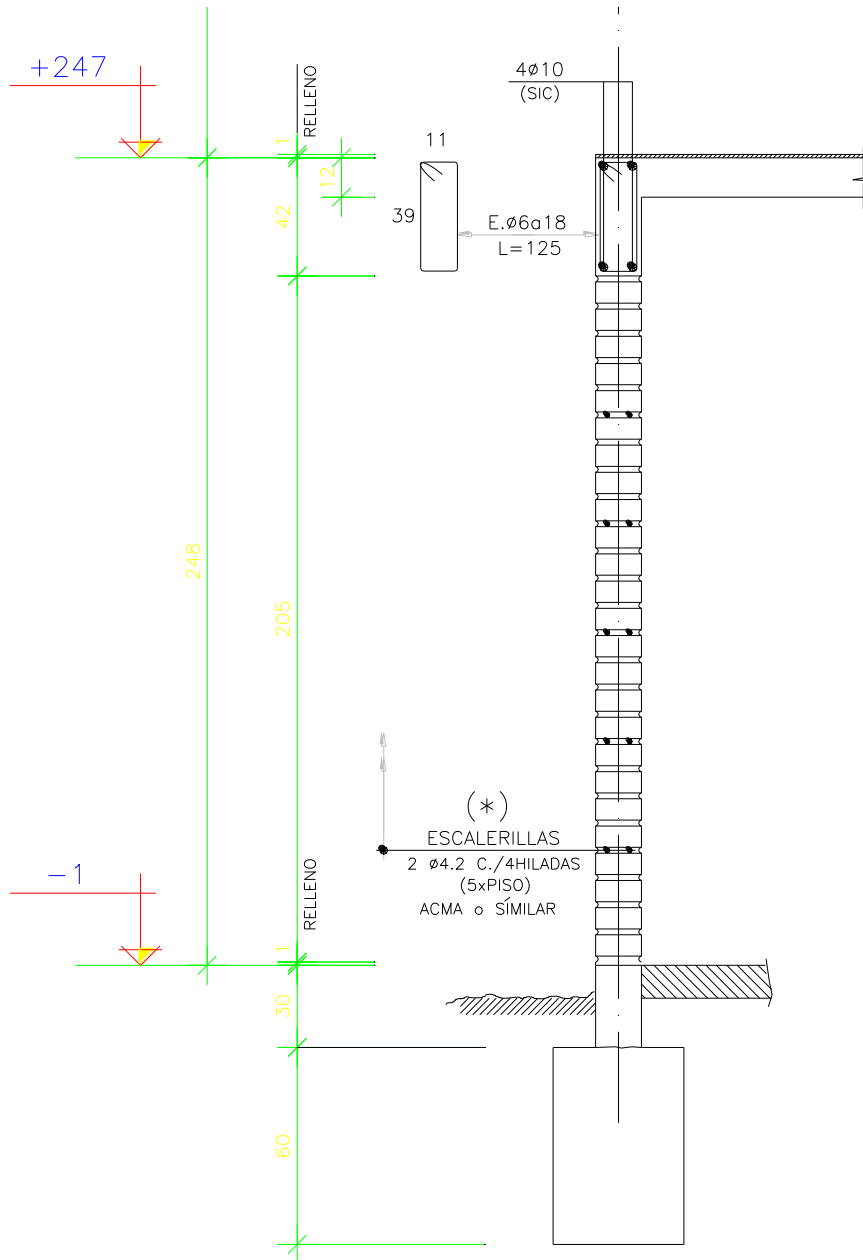


PLANTA ESTRUCTURA



ELEVACION EJE (3)

ESC. 1:50



SECCION TIPICA ESCANTILLON

ESC. 1 : 20

Ejemplo:

- Según Planta de Estructura los muros son reforzados con pilares de hormigón armado., cuyas dimensiones corresponden a 14x14 cm.
- Según la elevación eje 3, señala albañilería de ladrillo espesor 14 cm.
- Según el escantillón la altura útil de albañilería corresponde a 205 cm., ya que no se colocan ladrillos en vigas de fundación y tampoco en vigas de cielo. En este caso las dimensiones de la vigas de cielo corresponden a 42cm que se deben descontar a las cotas que aparecen en el dibujo de escantillón o en la elevación del eje que estamos analizando.
- Para obtener la longitud útil del muro que se encuentra en el eje3; se deben sumar las dimensiones parciales correspondientes: $220+160+128=508\text{cm.}$ de largo.
- Luego realizar descuentos de pilares correspondientes, según elevación y planta, se aprecia que:

En Línea B la cota llega hasta el eje, por lo que se descuenta $\frac{1}{2}$ pilar.

En Línea C hay un pilar completo que se debe descontar.

En un lado del vano de la puerta se tiene otro pilar, que se debe descontar

En la línea E la cota llega al eje por lo que se debe descontar $\frac{1}{2}$ pilar al igual que en la línea B; resumiendo a la longitud del largo se le descontaran 3 pilares de 14 cm.

- Al obtener la superficie efectiva debe completar la tabla correspondiente, teniendo en cuenta todas las disposiciones a que hace referencia la norma NCh 353 of 2000.
- En la tabla de superficie efectiva se analizaran primero los muros llenos, luego los vanos correspondiente, las compensaciones que se deben hacer por las perdidas que se generan al realizar la confección de los vanos, para finalmente obtener la superficie efectiva.
- Muro lleno:
Se multiplicara el largo por el alto, para obtener el área del muro lleno.
- Vano:
Se analizara plano para ver si existe vano en la elevación del eje, si es así; se recopilaran las dimensiones y se colocaran ordenadamente en la tabla: largo y ancho, luego se multiplicaran y se obtendrá el área del vano.

- Compensación:

Para poder determinar este dato, se debe tener en cuenta el material de los muros (tipo de ladrillo) y lo que la norma establece como porcentaje de compensación ver tabla en página 8 de esta guía o en norma NCh 353.

En este caso se debe utilizar tabla correspondiente a ladrillos hechos a maquina y la elección será confección de vano con pilar de hormigón armado, por lo que corresponde compensar un 75%.

Para obtener este porcentaje se debe entrar a la tabla con el valor del vano; en este caso 1,72 m2, por lo que se encuentra entre 1,5 a 3,0 m2 de la tabla de la norma NCH 353.

- Se determina el 75% del área del vano, la que corresponde a 1,29 m2.
- Luego se resta 1,29m2 a la superficie del vano, entregando un valor de compensación correspondiente a 0,43 m2.
- El valor de compensación se resta al área del muro lleno y con esta ultima operación se obtiene la superficie efectiva, en este caso $9,55 - 0,43 = 9,12$ m2 de superficie efectiva.
- Si completamos la tabla para cubicar albañilería esta se debería completar como lo muestra este ejemplo:

CUBICACIÓN ALBANILERIA							Unidad: Superficie efectiva M2				
UBICACIÓN	MURO LLENO			VANO			COMPENSACIÓN			AREA EFECTIVA	
	LARGO (M)	ALTO (M)	AREA M ²	LARGO (M)	ALTO (M)	AREA M ²	%	AREA COMP	VALOR		
MUROS 1º PISO											
EJE 3	4.66	2.05	9.55	0.84	2.05	1.72	75%	1.29	0.43	9.12	
TOTAL SUPERFICIE ALBANILERIA M²										9.12	

- Este es el ejemplo de la cubicación de un solo eje de la construcción, para cubicar todos los ejes o líneas de una construcción realizada con albañilería, se deben seguir los pasos descritos anteriormente y abordar la cubicación según el plano correspondiente.

3.- TAREA DE APLICACIÓN:**ACTIVIDAD:**

Realizar cubicación de superficie efectiva de albañilería según plano entregado.

PROCEDIMIENTO:

Para realizar la cubicación de la superficie efectiva de albañilería de la vivienda descrita en plano, debe considerar las siguientes directrices:

Tomar en consideración las especificaciones técnicas entregadas por el proyectista y que aparecen en plano.

Interpretar plano y Reconocer tipo de albañilería a utilizar.

Extraer de detalles, planta y elevaciones la información correspondiente a los distintos elementos que componen los muros de la vivienda.

Ejecutar procedimientos de cubicación, utilizando procesos desarrollados en esta guía de apoyo.

Realizar ordenamiento de datos según normativa vigente, para confección de tablas de cubicación, según normativa debe expresar lectura de datos por ejes y líneas.

Completar tabla con datos extraídos de plano y establecer la superficie efectiva total de todos los muros que estén confeccionados con albañilería en la vivienda.

Entregar tabla según normativa vigente.

4.- Anexos: Planos de Ejercicio

Adobe Acrobat 7.0
Document



Adobe Acrobat 7.0
Document

TABLA DE COTEJO DE ACTIVIDAD : CUBICACIÓN DE ALBAÑILERIAS			
ITEM	DESCRIPCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE
01	MANEJA NORMATIVA DE PLANOS DE ARQUITECTURA		
02	RECONOCE TIPO DE ALBAÑILERIA DE LA VIVIENDA		
03	EXTRAE CORRECTAMENTE DATOS DE DETALLE DE ESCANTILLON		
04	EXTRAE CORRECTAMENTE DATOS DE PLANTAY ELEVACIONES DE VIVIENDA		
05	CONFECCIONA TABLA DE CUBICACIÓN DE SUPERFICIE EFECTIVA SEGÚN NORMATIVA VIGENTE		
06	ORDENA LOS DATOS DE CUBICACIÓN SEGÚN NORMATIVA ESTABLECIDA		
07	ESTABLECE CRITERIOS DE TRABAJO DE UNIDADES DE MEDIDAS		
08	DETERMINA CORRECTAMENTE EL RESULTADO DE LA SUPERFICIE EFECTIVA SEGÚN NORMATIVA		
01	DESARROLLA EJERCICIO EN TIEMPO ASIGNADO		
02	ENTREGA LA INFORMACIÓN SEGÚN PROCEDIMIENTO DE TRABAJO ESTABLECIDO		

5. INSUMOS.

Materiales.	Unidad.	Cantidad.	# Alumnos.
Papel Bond	resma	1	20

6. EQUIPAMIENTO.

Equipos.	CANTIDAD	N° MAX ALUMNOS
Data Show.	1	20
Computador	1	20
Sala de computación.	1	20

7. BIBLIOGRAFIA.

Norma NCh 353 Of. 2000, Construcción- Cubicación de Obras de Edificación Requisitos.

Dibujos y esquemas realizados por docente área construcción Renca.