

PODER EJECUTIVO NACIONAL  
MINISTERIO DE ECONOMIA  
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS  
SUBSECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**INSTITUTO NACIONAL DE PREVENCION SISMICA**  
REPUBLICA ARGENTINA

# INPRES

REVISTA Nº 1

SAN JUAN, Junio de 1976  
(2ª Edición)

PODER EJECUTIVO NACIONAL

MINISTERIO DE ECONOMIA

SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTE Y OBRAS PUBLICAS

INSTITUTO NACIONAL DE PREVENCION SISMICA

I N P R E S

SUMARIO

La Prevención Sísmica	Ing. Julio AGUIRRE RUIZ	1
Sismología - Una Ciencia Nueva	Ing. Juan Carlos CASTANO	7
Recomendaciones Constructivas para Viviendas Antisísmicas	Ing. Edgar A. BARROS	11

Roger Balet N° 47 - Norte - SAN JUAN - ARGENTINA

## LA PREVENCIÓN SÍSMICA

En forma frecuente la naturaleza realiza varios llamados de atención, recordando la necesidad de adoptar medidas tendientes a evitar, o por lo menos atemperar, los desastres ocasionados por los terremotos en todas aquellas zonas donde hay antecedentes de actividad sísmica.

Tal el caso de grandes terremotos que ocasionaron gran cantidad de víctimas y enormes daños materiales en importantes ciudades de nuestro país.

Empero, el transcurrir del tiempo y la calma que sigue a tales fenómenos hace que, tanto los gobiernos, como las poblaciones de las zonas afectadas olviden la necesidad de adoptar medidas preventivas en tal sentido.

Ejemplo de ello son los terremotos de Mendoza en el año 1861, que destruyó totalmente la ciudad, con un saldo de casi diez mil muertos y de San Juan y La Rioja, del 27 de octubre de 1894, que también ocasiona graves daños en la edificación de sus capitales.

En ambos casos se procedió a reconstruir las ciudades, mejorando tal vez los procedimientos constructivos, pero pronto todo cae en el olvido, agravada la situación por falta de una acción decidida de gobierno y por no contar con legislación adecuada de carácter edilicio.

El error cometido al desoir el llamado de atención, se paga con creces cincuenta años más tarde. El 15 de enero de 1944 un nuevo terremoto destruye totalmente la ciudad de San Juan, ocasionando un elevadí

simo número de muertos.

Esta vez la lección es demasiado dolorosa y tanto Mendoza como San Juan comienzan a adoptar medidas de prevención.- La creación por parte del Gobierno Nacional, del Consejo de Reconstrucción de San Juan (1) marca un hito en el país.- Al encararse la gran tarea de reconstruir la ciudad, se aprueba el Código de Edificación de la Provincia de San Juan, cuyo folleto II, "Prescripciones de Estabilidad", constituye la primera norma antisísmica que es aplicada en forma integral y obligatoria, al ser fijados los requisitos necesarios para el diseño y cálculo de las estructuras sísmo-resistentes.

Las citadas medidas, complementadas con un sovero control de la edificación, probaron su eficacia en ocasión de un nuevo sismo que sacudió a San Juan el 10 de junio de 1952, de intensidad similar al de 1944, y que no ocasionó el más mínimo daño a las construcciones que fueron ejecutadas bajo dicha norma antisísmica.

Pero el problema no se circunscribe sólo a San Juan y Mendoza.- La zona sísmica del país abarca casi las tres cuartas partes del territorio nacional. Quince provincias y el Territorio Nacional de Tierra del Fuego, Antártida Argentina e Islas del Atlántico Sur, están sometidas en mayor o menor grado al riesgo sísmico, por lo que el Gobierno de la Nación considera de imperiosa necesidad adoptar todas las medidas necesarias para velar por la seguridad de más de seis millones de argentinos.

Cabe puntualizar además que el país inicia una nueva etapa de su desarrollo, basada en el Programa de Reconstrucción y Liberación Nacional, lo que hace prever a muy corto plazo un acelerado proceso de

expansión económica, con el consecuente incremento en la ejecución de importantes y costosas obras de infraestructura, cuya estabilidad y por ende su rentabilidad, es necesario asegurar, a toda costa.

Es lógico pensar entonces, que resultaría descabellado iniciar y mantener un desarrollo armónico y sostenido en una zona tan amplia e importante de la República, sin adoptar las medidas tendientes a salvaguardar la permanencia de las citadas obras, ante eventuales acciones sísmicas de características destructivas.

Es por ello que en la Ley de Ministerios (2) recientemente sancionada y promulgada, y en el decreto de creación de las Secretarías de Estado (3), se establece como competencia particular del Ministerio de Economía de la Nación, con la asistencia de la Secretaría de Estado de Transporte y Obras Públicas, la formulación de la Política Nacional en materia de prevención sísmica y la promoción y coordinación de las investigaciones y estudios de Sismología e Ingeniería Antisísmica necesarios para la elaboración de normas que permitan optimizar la estabilidad y permanencia de las estructuras civiles en la zona sísmica del país.

El ente estatal encargado de instrumentar y ejecutar tal política, es el INSTITUTO NACIONAL DE PREVENCIÓN SISMICA - INPRES -, organismo autárquico dependiente del Ministerio de Economía de la Nación a través de la Secretaría de Estado de Transporte y Obras Públicas (Área Obras Públicas).

Las atribuciones y funciones del INPRES pueden resumirse en una sola: "crear una verdadera conciencia sísmica en todos los niveles de la población del país".

Es indudable que el logro de tal cometido se alcanzará en forma efectiva mediante el ejercicio pleno de las atribuciones del INPRES, especificadas en el acto legislativo de su creación (4), especialmente en lo que se refiere a la aplicación de las normas antisísmicas aconsejadas por este INSTITUTO para cada una de las zonas sísmicas del país, aplicación de carácter obligatorio por parte de los responsables del proyecto, ejecución y control de toda obra pública nacional.

Pero es evidente, para el logro de la finalidad expuesta, la importancia de una activa participación de los estados provinciales en la Política Nacional de Prevención Sísmica.- Es por ello que este INSTITUTO propició en la Primera Asamblea Plenaria para la Reconstrucción Nacional, del Consejo Interprovincial de Ministros de Obras Públicas (C.I.M.O.P.), la creación de una Comisión Interprovincial de Prevención Sísmica, ponencia que mereció un voto de aplauso por parte de la Asamblea y que será tratada por una Comisión Especial creada a tal efecto.

Coincidentemente con lo expuesto, este INSTITUTO insiste en la importancia de una acción coordinada con las Universidades y Centros de Investigación especializados, quienes fueron los iniciadores de las investigaciones en los campos de la Sismología y de la Ingeniería Antisísmica en nuestro país, motivo por el cual se formula desde acá una cordial invitación a los citados organismos a sugerir y proponer medidas tendientes a posibilitar la concreción de convenios de acción conjunta.

REFERENCIAS:

- (1) - Ley N° 12865
- (2) - Ley N° 20524-Art. 15-Inc. 75 y 76
- (3) - Decreto N° 75 del 25/X/73-Art. 7°-  
Inc. 13
- (4) - Decreto-Ley N° 19616/73-Art. 3°

Ing. Julio Sohar Aguirre Ruiz  
DIRECTOR NACIONAL





## S I S M O L O G I A

### UNA CIENCIA NUEVA

La Sismología, ciencia que estudia los terremotos y fenómenos conexos, se ha desarrollado como tal en el presente siglo y especialmente durante los últimos treinta años.- Dicho desarrollo ha materializado en parte, el deseo general de defender al hombre frente a los graves peligros que significa la ocurrencia de los terremotos destructivos.- Este fenómeno natural impredecible hasta el momento, ha causado mas de 800.000 muertos en el mundo durante el intervalo 1900-1963, y los daños materiales ocasionados han sido estimados en 10 billones de dólares.- La República Argentina con una extensa zona sísmica, no ha escapado a la implacable ferocidad de los terremotos, y en muchas ocasiones la muerte y la destrucción han sido el saldo lamentable de los mismos.- Así ocurrió con el terremoto de San Juan del 15 de enero de 1944, el terremoto de Mendoza del 20 de marzo de 1861, el terremoto de Salta del 13 de setiembre de 1692 y el terremoto de La Rioja - San Juan del 27 de octubre de 1894, a los que podemos considerar como los más intensos de la historia sísmica argentina, sin olvidar lógicamente otros terremotos que sembraron la destrucción y en muchos casos la muerte en zonas más reducidas como los ocurridos en la Provincia de Mendoza en 1782, 1883, 1920, 1927 y 1929; en la Provincia de Salta en 1844, 1930 y 1948; en la Provincia de Córdoba en 1934 y en la Provincia de San Luis en 1936.

El elevado número de víctimas provocado por los sismos; la devastación de grandes conglomerados huma-

nos formados con inmensos sacrificios y el consiguiente perjuicio económico para las comunidades; llamó, desde un principio, la atención de muchos estudiosos, entre ellos los sismólogos, que se propusieron estudiar el fenómeno natural, analizar sus causas y a partir de ellas intentar determinar la oportunidad de su ocurrencia.- Es por ello que se puede considerar a la sismología encaminada tras dos objetivos fundamentales a saber:

- 1) Reducir al mínimo el efecto de los terremotos.
- 2) Ampliar el conocimiento del interior de la tierra, a partir del análisis de las ondas elásticas generadas por los terremotos.

Para cumplimentar el primero de estos objetivos las investigaciones actuales están dirigidas hacia la predicción de terremotos.- Para ello se intenta determinar con exactitud el lugar y el momento en que se producirá un sismo, y las características propias del mismo como ser magnitud y profundidad del foco.- El ritmo de estos estudios se ha intensificado notablemente en los últimos años durante los cuales se han profundizado las investigaciones y si bien se han obtenido provechosas conclusiones, todavía no se ha logrado reunir los elementos indispensables como para pensar que la predicción de terremotos a nivel mundial sea una realidad en un futuro cercano.- Esta circunstancia junto a la necesidad de alcanzar en el menor tiempo posible la meta fijada, ha llevado a los científicos a intensificar las investigaciones referentes a la probabilidad de ocurrencia de terremotos destructivos a partir de consideraciones estadísticas.- El estudio de los registros instrumentales e históricos ha permitido determinar con exactitud el grado de sismicidad de las distin

tas regiones del mundo y ubicar las zonas donde ocurrirán la mayoría de los grandes terremotos en el futuro. Pero esto no es suficiente, ya que para que los resultados sean de aplicación en ingeniería es necesario no solamente ubicar las zonas de actividad sísmica, sino también evaluar el riesgo sísmico de las mismas, esto es estimar la probabilidad de ocurrencia de por lo menos un terremoto de una intensidad dada en un intervalo definido de tiempo.- Esto se logra introduciendo consideraciones estadísticas en el análisis del fenómeno sísmico, cuyos resultados tendrán mayor grado de confiabilidad cuanto mayor sea el número y la exactitud de los datos obtenidos.- Es por ello de fundamental importancia para el cumplimiento del primer objetivo establecido, obtener datos precisos y numerosos, lo que se consigue con una red de estaciones sismológicas distribuida en forma tal que cubra en su totalidad la zona sísmicamente activa.

El segundo objetivo enunciado es el que se ha desarrollado mas rápidamente, lo que ha permitido conocer con mucha precisión la constitución interna de nuestro planeta.- Si bien las distintas ramas de la geofísica han participado en la consecución de los fines perseguidos, ha sido la sismología la más importante fuente de información científica relativa a las regiones más profundas de la tierra.- Dicha información surge como consecuencia del análisis de las características de las ondas elásticas generadas por los sismos y registradas gráficamente por el instrumental apropiado instalado convenientemente en estaciones sismológicas estratégicamente ubicadas.

Una fuente distinta de generación de ondas elásticas es la debida a explosiones provocadas, las que han sido utilizadas con mucha frecuencia en los últimos

años para el estudio, principalmente, de la corteza te  
rrestre y del manto superior.- Con ésto se ha logrado  
una serie de ventajas respecto a los terremotos, ya que  
en el caso de una explosión se determinan a priori con  
exactitud los parámetros más importantes que son: lati  
tud, longitud, profundidad y energía liberada.- Además  
se conoce con gran precisión la hora de ocurrencia del  
fenómeno y se distribuyen las estaciones portátiles re  
gistradoras en la forma más conveniente para lograr el  
fin propuesto.

En una escala más reducida el método sísmico de explosiones artificiales se utiliza desde hace muchos años para la exploración de recursos naturales, especialmente petróleo y aguas subterráneas y para el estudio del subsuelo de fundación de grandes obras de ingeniería tales como: diques, centrales atómicas, caminos, puentes, etc..

Las investigaciones sobre propagación de ondas sísmicas natural o artificialmente generadas han permitido llegar al estado actual de conocimiento del interior de la tierra.- La continuación de dichas investigaciones permitirá obtener nuevos detalles de la estructura interna de nuestro planeta.

En artículos posteriores desarrollaremos específicamente algunos de los aspectos generales aquí enunciados, y que no han tenido otro objeto que el brin  
dar un bosquejo somero de la importancia y significado de la SISMOLOGIA.

Ing. Juan Carlos Castano  
Jefe Area Sismología

RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS PARA VIVIENDAS ANTISISMICAS

Por:

Ing. Edgar A. Barros

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

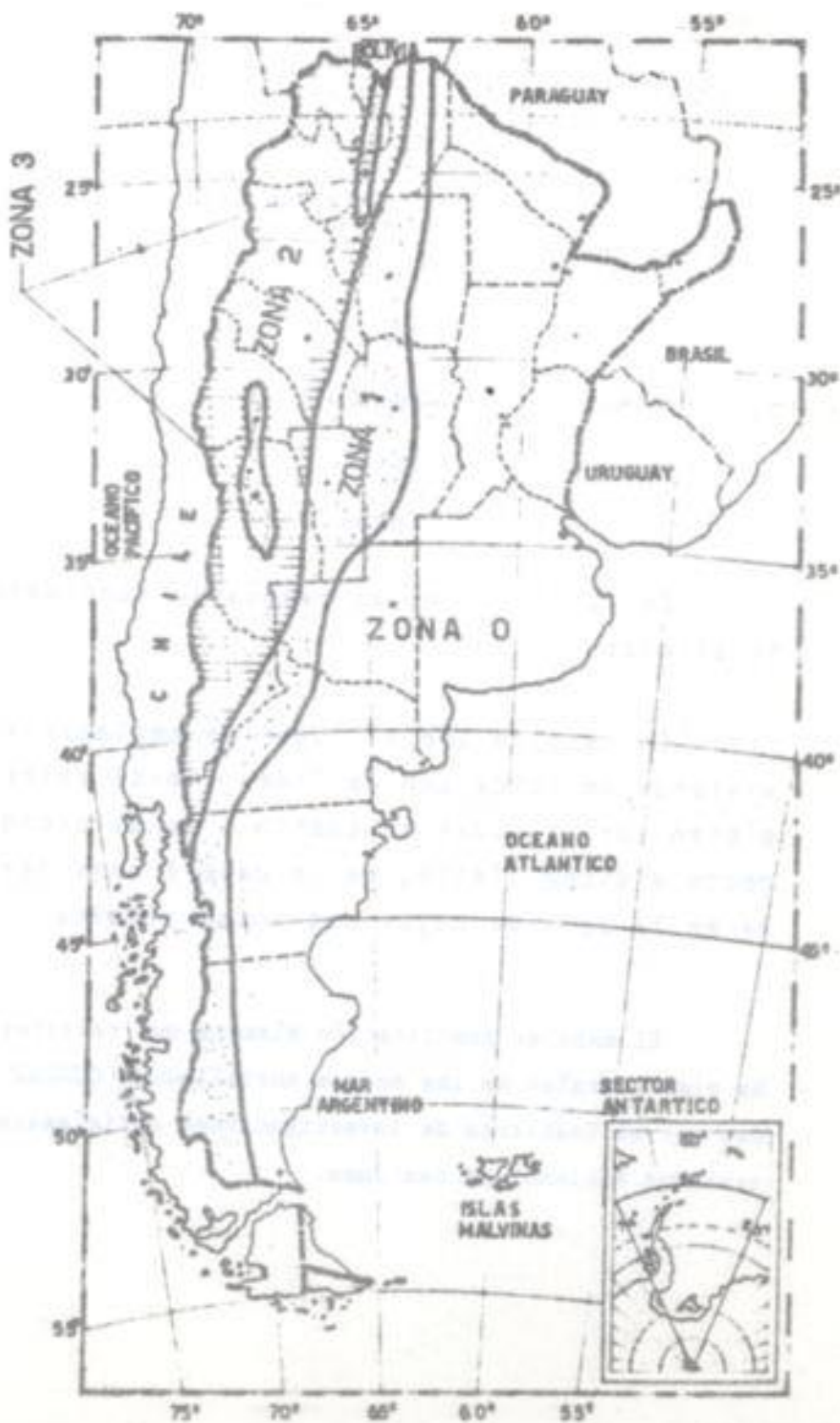
El presente trabajo está destinado a difundir, en forma sencilla, las previsiones constructivas que deben adoptarse en la construcción de edificios ubicados en el área sísmica del país.

El objeto del mismo es brindar una serie de normas prácticas mínimas, que la experiencia y las exigencias de los códigos indican como imprescindible adoptar, para asegurar la estabilidad de las construcciones.

Se incluye a continuación un mapa de zonificación sísmica del país, que permitirá a los proyectistas y constructores seleccionar la recomendación constructiva que se adapte a la zona de emplazamiento de las obras.



### ZONIFICACION SISMICA DEL TERRITORIO NACIONAL



CLASIFICACION SISMICA DEL TERRITORIO NACIONAL

En orden decreciente de actividad sísmica, las zonas se clasifican en:

Zona 3

Zona 2

Zona 1

Zona 0

En la Zona 0 no es necesario considerar el efecto sísmico.-

En caso de que el lugar de emplazamiento de la vivienda coincida con la línea límite entre dos zonas, o bien surjan dudas en cuanto a su ubicación con respecto a dicho límite, se la deberá considerar emplazada en la zona de mayor actividad sísmica.-

El mapa de zonificación sísmica del territorio nacional ha sido extraído de las Normas Antisísmicas CONCAR 70 elaboradas por el Instituto de Investigaciones Antisísmicas de la Universidad Nacional de San Juan.



## II) ETAPAS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

La ejecución de una vivienda antisísmica sencilla puede considerarse cronológicamente dividida en las siguientes etapas.

- ETAPA 1.- Excavaciones para zapatas de muros, bases de columnas de carga y vigas de arriostramiento de fundaciones.  
Ver detalle y recomendaciones en Fig. 1.-
- ETAPA 2.- Ejecución de capa de limpieza de hormigón pobre bajo elementos de fundación a construirse de hormigón armado.  
Ver detalle de Fig. 2.-
- ETAPA 3.- Colocación de armadura de elementos de fundación a construirse de hormigón armado.  
Ver detalle de Fig. 2.-
- ETAPA 4.- Colocación de armadura o chicotes de empalme de columnas que deban anclar en las zapatas de muros o en las bases de fundación.  
Ver detalles y recomendaciones en Figs. 3, 4 y 5.-
- ETAPA 5.- Hormigonado de zapatas de muros, bases de columnas y vigas de arriostramiento de fundaciones.  
Ver detalle y recomendaciones en Fig. 6.-

ETAPA 6.- Colocación de armadura de vigas de encadenado inferior, y de columnas de encadenado y enmarcado ancladas a las primeras.  
Ver detalles y recomendaciones en Figs. 7 a 22.-

ETAPA 7.- Hormigonado de las vigas de encadenado inferior.-

ETAPA 8.- Ejecución de los muros de mampostería.-  
Ver detalles y recomendaciones en Figs. 23 y 24.-

ETAPA 9.- Hormigonado de columnas de carga, de encadenado y de enmarcado.  
Ver detalle y recomendaciones en Fig. 25.-

ETAPA 10 - Colocación de armadura de vigas de carga, de encadenado superior y de losas de techo.  
Ver detalle y recomendaciones en Fig. 26.-

ETAPA 11 - Hormigonado de vigas de carga, de encadenado superior y de losas de techo

Detalle en sección transversal de zanjas para zapatas de muros indicando dimensiones:

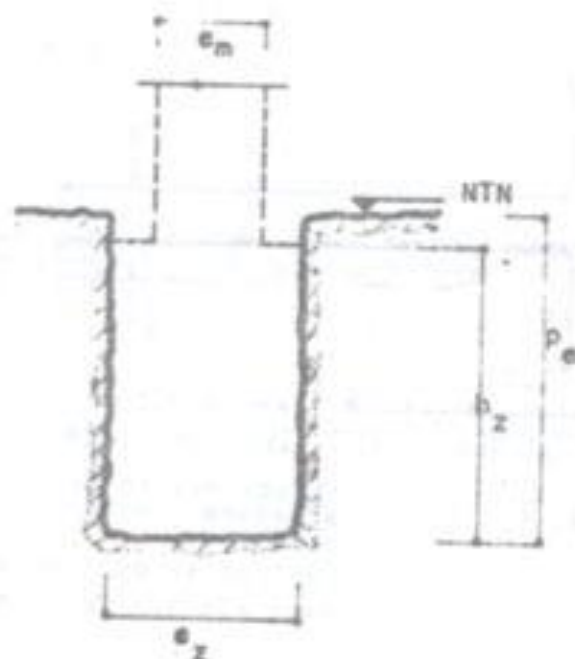


Fig. 1

$e_m$	=	espesor del muro	Dimensiones mínimas
$e_z$	=	ancho de la zapata	$e_{z\text{mfn}} = e_m + 15 \text{ cm.}$
$h_z$	=	altura de la zapata	$h_{z\text{mfn}} = 30 \text{ cm.}$
$p_e$	=	profundidad de la excavación	$p_{e\text{mfn}} = 60 \text{ cm.}$
NTN	=	nivel terreno natural	

NOTA: La zapata debe penetrar en terreno firme por lo menos 20 cm.-

Detalle en elevación de base de hormigón armado de columna de carga y viga de arriostramiento indicando contrapiso de limpieza de hormigón pobre y recubrimiento de armadura. - se indican también armadura, dimensiones mínimas y anclaje de las vigas de arriostramiento de fundaciones aisladas.

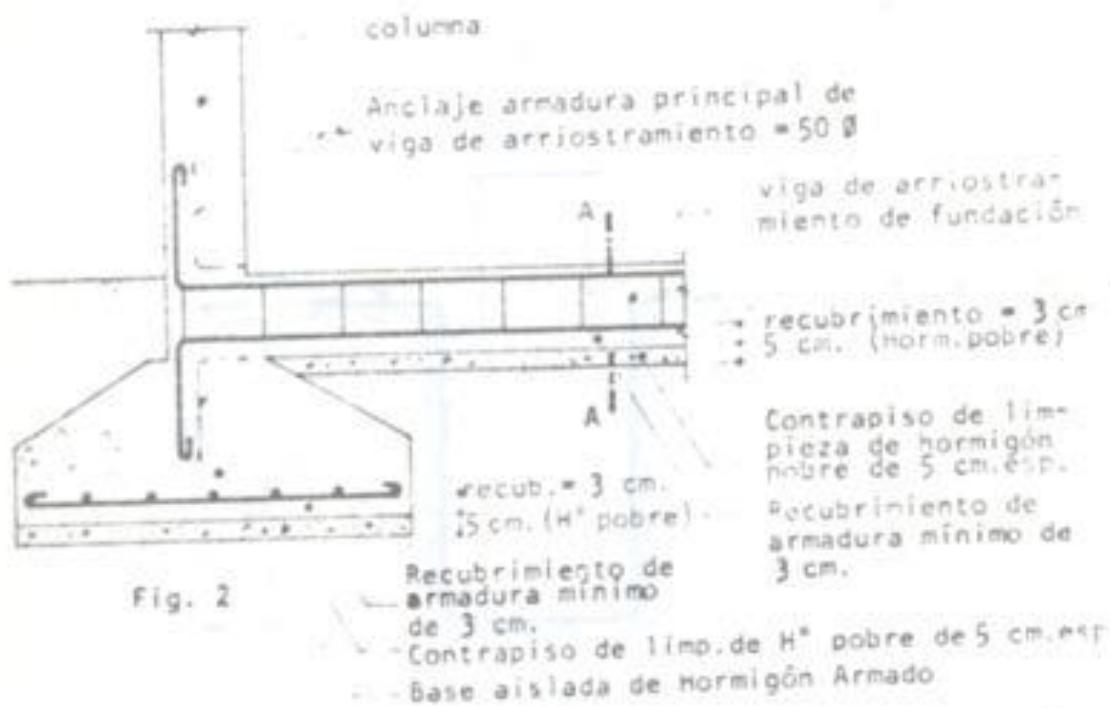


Fig. 2



Sección mínima: 20 cm. x 20 cm.

Armaduras mínimas:

Zona Sísmica	Acero común		Acero especial	
	arm. pos.	estribos	arm. pos.	estribos
3	4 Ø 14	Ø 6 c/20	4 Ø 12	Ø 4 c/20
2	4 Ø 14	Ø 6 c/20	4 Ø 12	Ø 4 c/20
1	4 Ø 12	Ø 4 c/20	4 Ø 10	Ø 4 c/20



Detalle indicando alternación de los ganchos de estribos cerrados en columnas de cualquier tipo.



Fig. 5

Detalle indicativo de hormigonado de zapatas de hormigón ciclópeo para muros.-



Fig. 6

Detalles sobre encadenado de muros y enmarcado de aberturas.

1) MURO SIN ABERTURA.

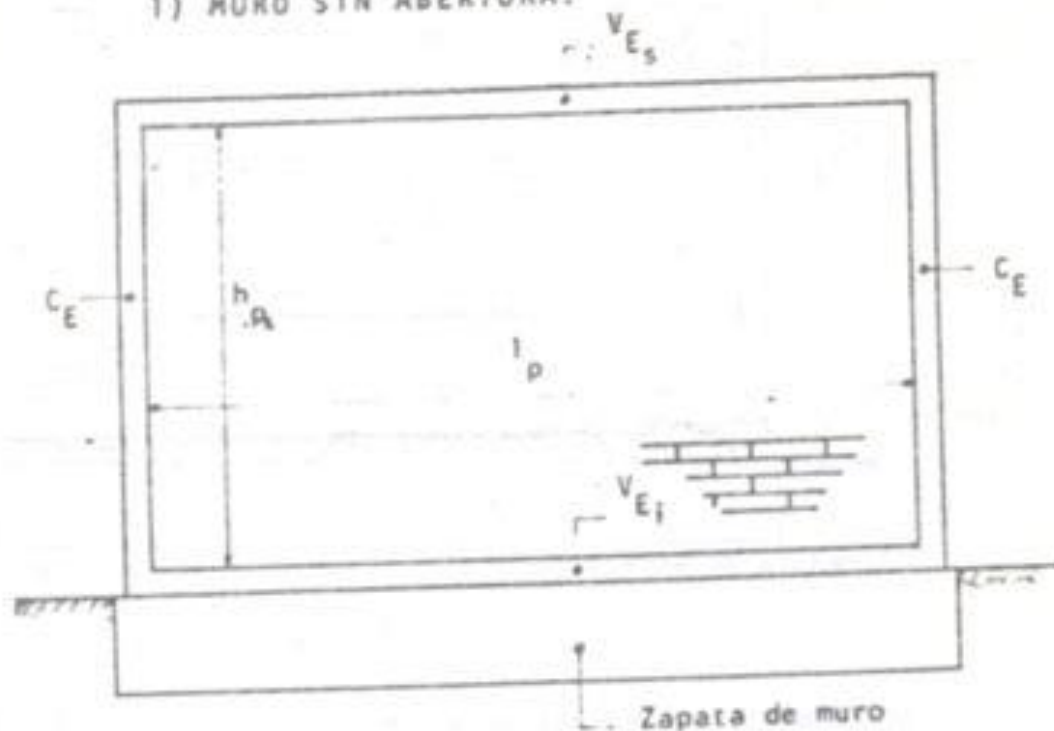


Fig. 7

- Referencias:
- $C_E$  = columna de encadenado
  - $V_{Es}$  = viga de encadenado superior
  - $V_{Ei}$  = viga de encadenado inferior
  - $l_p$  = longitud del panel
  - $h_p$  = altura del panel
  - $A_p$  = área del panel =  $l_p \times h_p$

Dimensiones máximas del panel de mampostería según zonificación sísmica.

Zona Sísmica	Dimensión máxima del panel: $l_p$ ó $h_p$	Área máxima del panel: $A_{p\text{máx.}}$
3	5 m.	20 m <sup>2</sup>
2	5 m.	20 m <sup>2</sup>
1	7 m.	30 m <sup>2</sup>

2) MURO CON ABERTURA NO ENMARCABLE

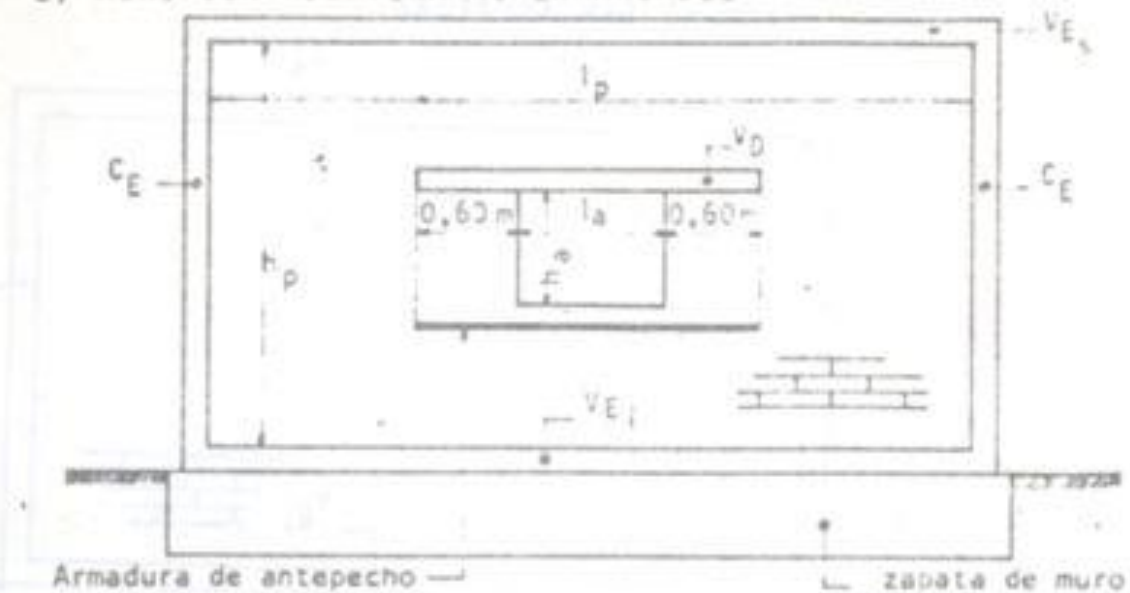


Fig. 8

REFERENCIAS:  $V_D$  = viga de dintel.  $l_a$  = longitud de la abertura  
 $h_a$  = altura de la abertura.  $A_a$  = área de la abertura

Dimensiones máximas de abertura no enmarcable según zonificación sísmica.

Zona Sísmica	Dimensión máx. de abertura: $l_a$ ó $h_a$	Área máx. de la abertura: $A_a$ máx
3	1,50 m.	1 m <sup>2</sup>
2	1,50 m.	1 m <sup>2</sup>
1	1,80 m.	1,3 m <sup>2</sup>

Armadura de antepecho según zonificación sísmica

Zona Sísmica	Acero común		Acero especial	
	Armadura principal	Estribos	Armadura principal	Estribos
3	2 Ø 10	Ø 6 <sup>c</sup> /20	2 Ø 8	Ø 4 <sup>c</sup> /20
2	2 Ø 10	Ø 6 <sup>c</sup> /20	2 Ø 8	Ø 4 <sup>c</sup> /20
1	2 Ø 8	Ø 4 <sup>c</sup> /20	2 Ø 8	Ø 4 <sup>c</sup> /20

Nota: El dintel y la armadura de antepecho se prolongarán en la mampostería 0,60 m a cada lado de la abertura.



3) MURO CON ABERTURA ENMARCABLE.

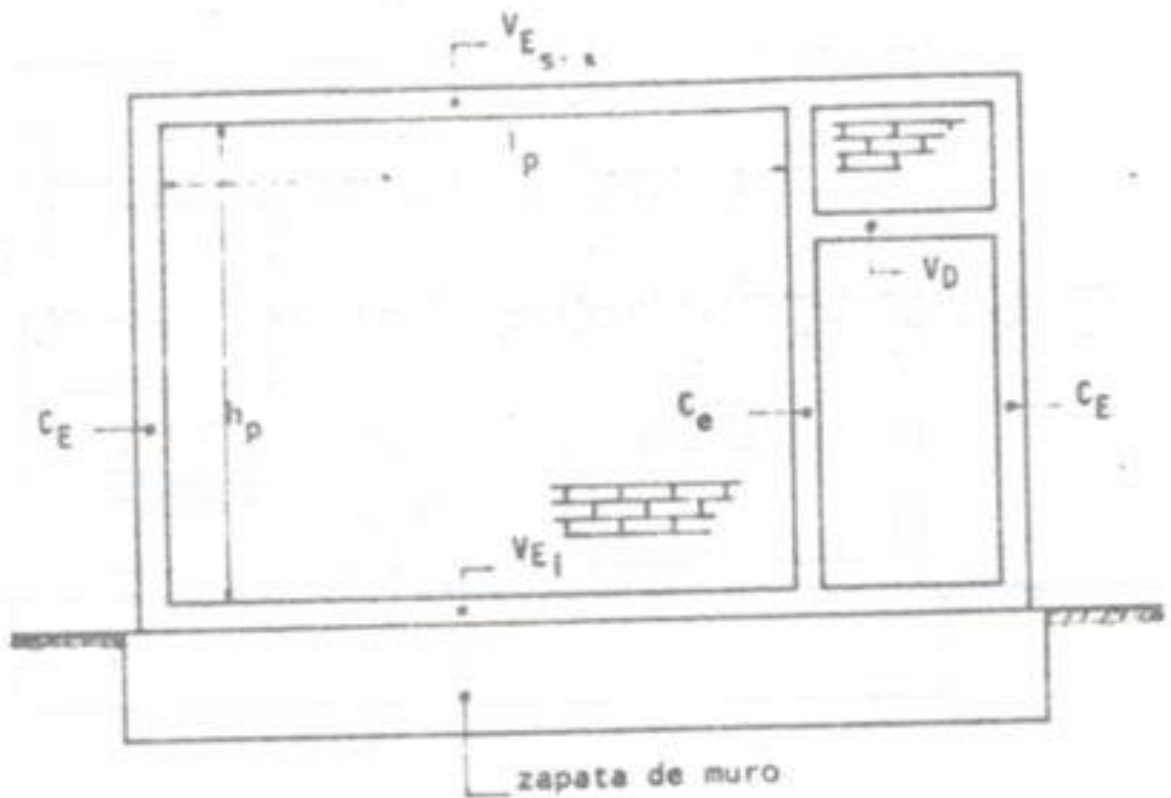


Fig. 9

REFERENCIAS:

$C_e$ : columna de anclado

Para el resto de la nomenclatura valen las referencias de figuras 7 y 8.

Con relación a las dimensiones  $l_p$  y  $h_p$  del panel de mampostería vale lo establecido en la tabla complementaria de la figura 7.

4) MURO CON ABERTURAS ENMARCABLES.



Fig. 10

Distancias  $d$  máximas según zonificación sísmica

Zona sísmica	$d$ máx.
3	1,50 m
2	1,50 m
1	1,80 m

NOTA: Si la distancia  $d$  es mayor que los valores establecidos en el cuadro anterior deberá disponerse una columna de enmarcado de la abertura.

DETALLES SOBRE DIMENSIONES Y ARMADURAS MINIMAS DE ENCADENADOS, ENMARCADOS Y DINTELES SEGUN ZONIFICACION SISMICA.

Armatura mínima de encadenados y enmarcados según zonificación sísmica.

Armadura Principal



Estribos cerrados o en espiral

- Sección genérica -

Fig. 11

Zona Sísmica	Acero común		Acero especial	
	arm. ppal.	estribos	arm. ppal.	estribos
3	4 Ø 10	Ø 6 c/20	4 Ø 8	Ø 4 c/20
2	4 Ø 10	Ø 6 c/20	4 Ø 8	Ø 4 c/20
1	4 Ø 8	Ø 4 c/20	4 Ø 8	Ø 4 c/20

NOTA: Los dinteles se armarán según cálculo.- La armadura mínima será la indicada anteriormente para encadenados y enmarcados.-

DIMENSIONES MINIMAS DE LA SECCION TRANSVERSAL DE ENCADENADOS Y ENMARCADOS SEGUN ESPESOR DE MUROS.

Columnas de encadenado en encuentro de muros.

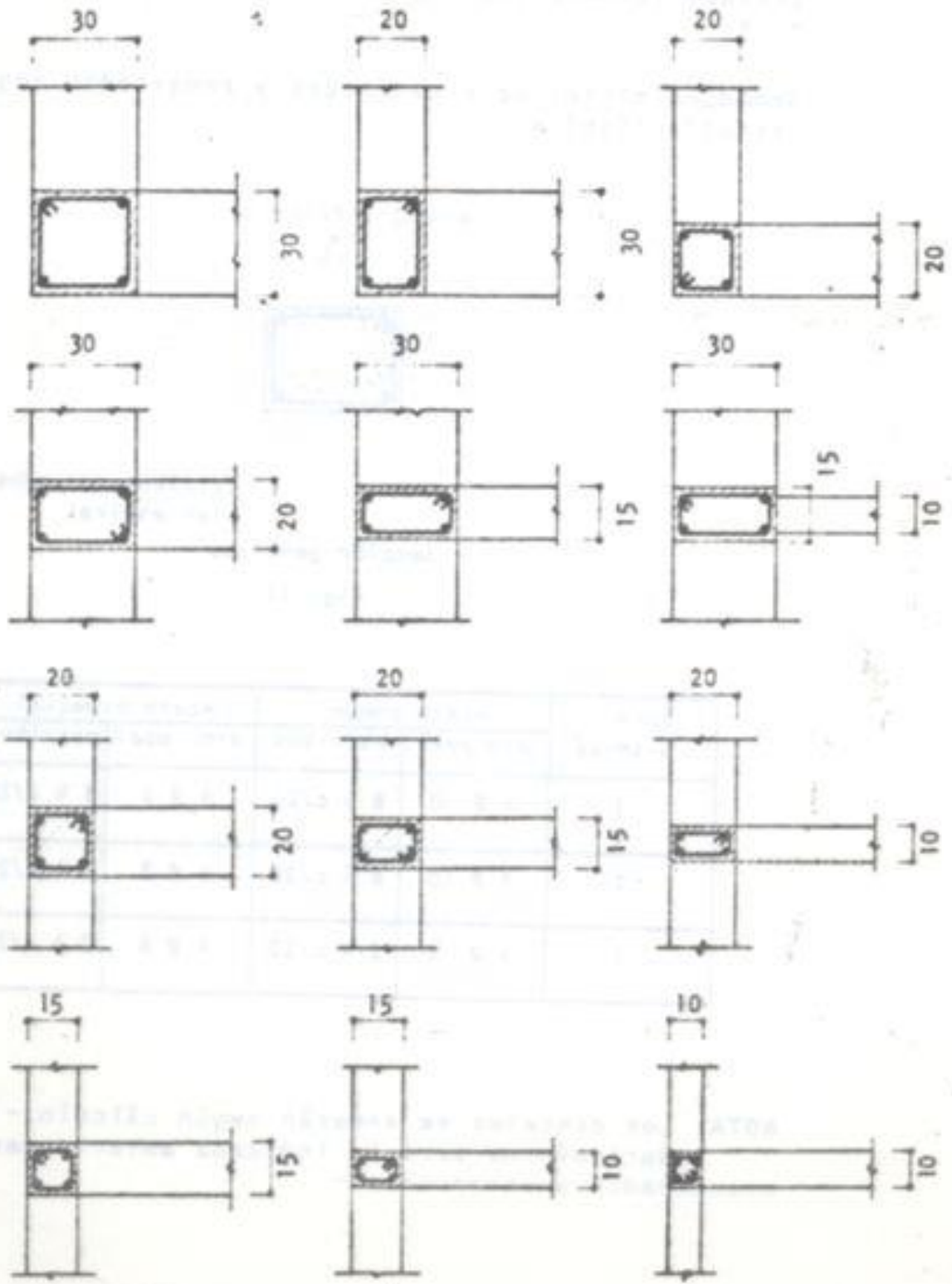


Fig. 12

Columnas de enmarcado de aberturas y de encadenado intercaladas en los muros.

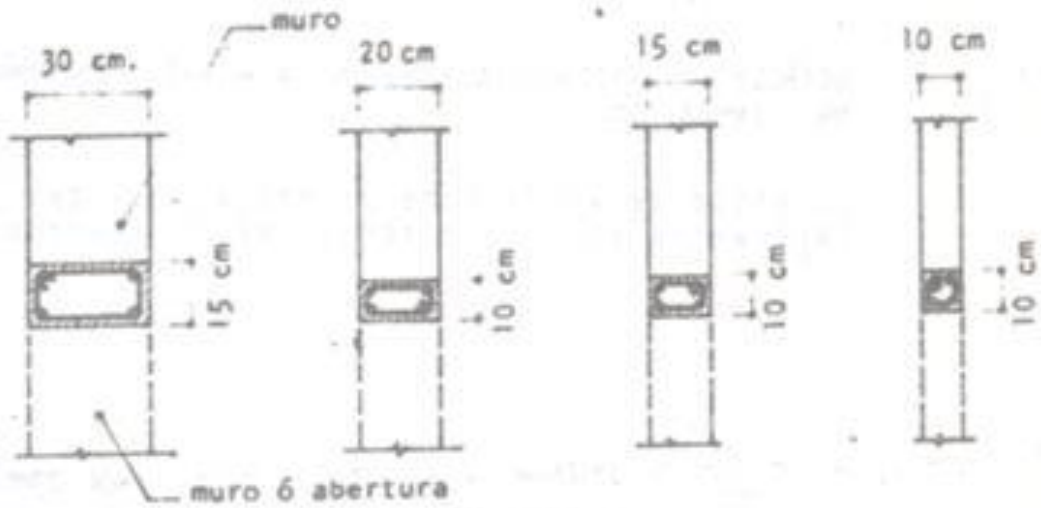


Fig. 13

Vigas de encadenado superior e inferior

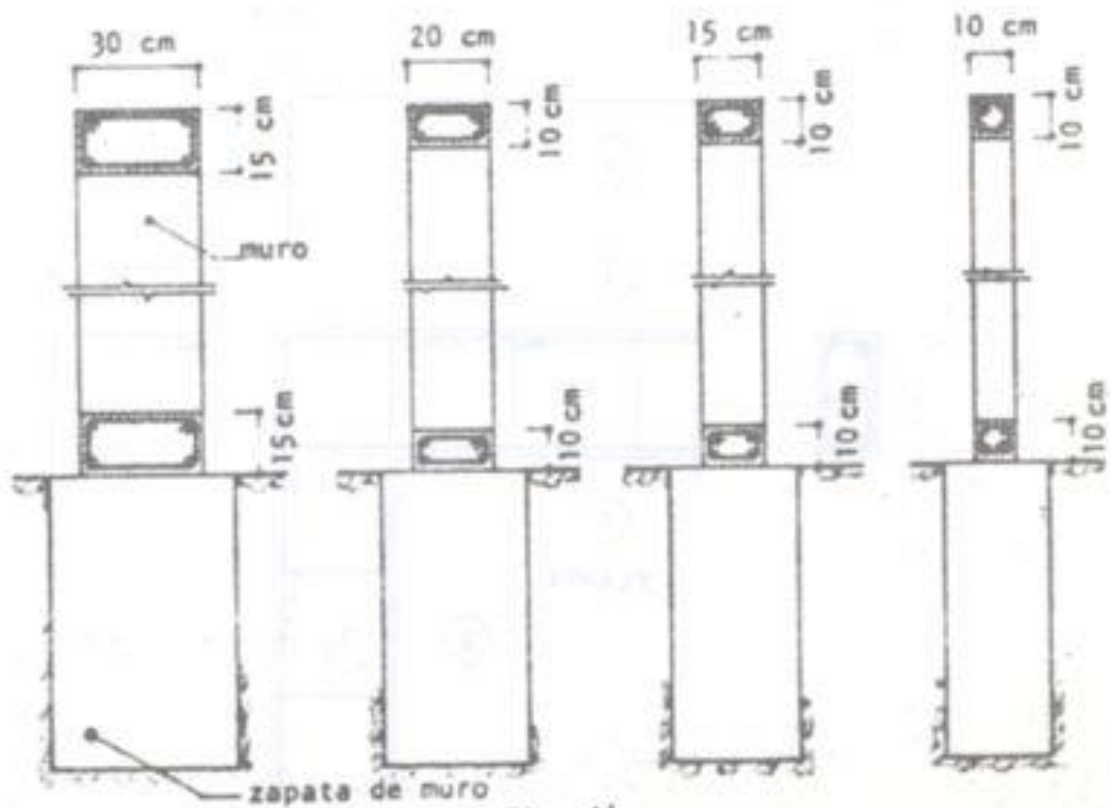


Fig. 14

Vigas de dintel:

Dimensiones según cálculo

Dimensiones mínimas: idem vigas de encadenado.-



EN ZONAS SISMICAS  
3 y 2

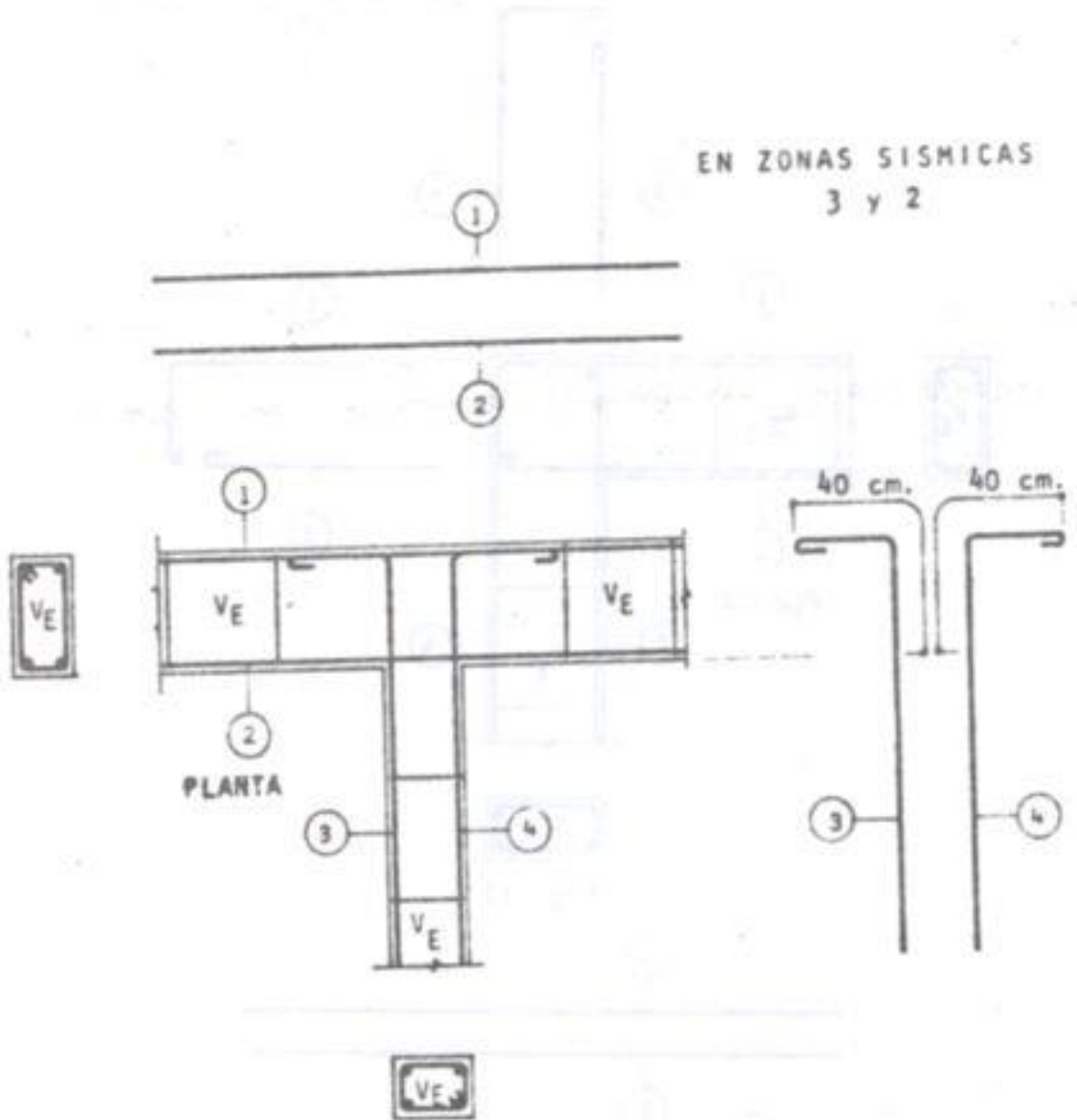


Fig. 16

EN ZONA SISMICA I

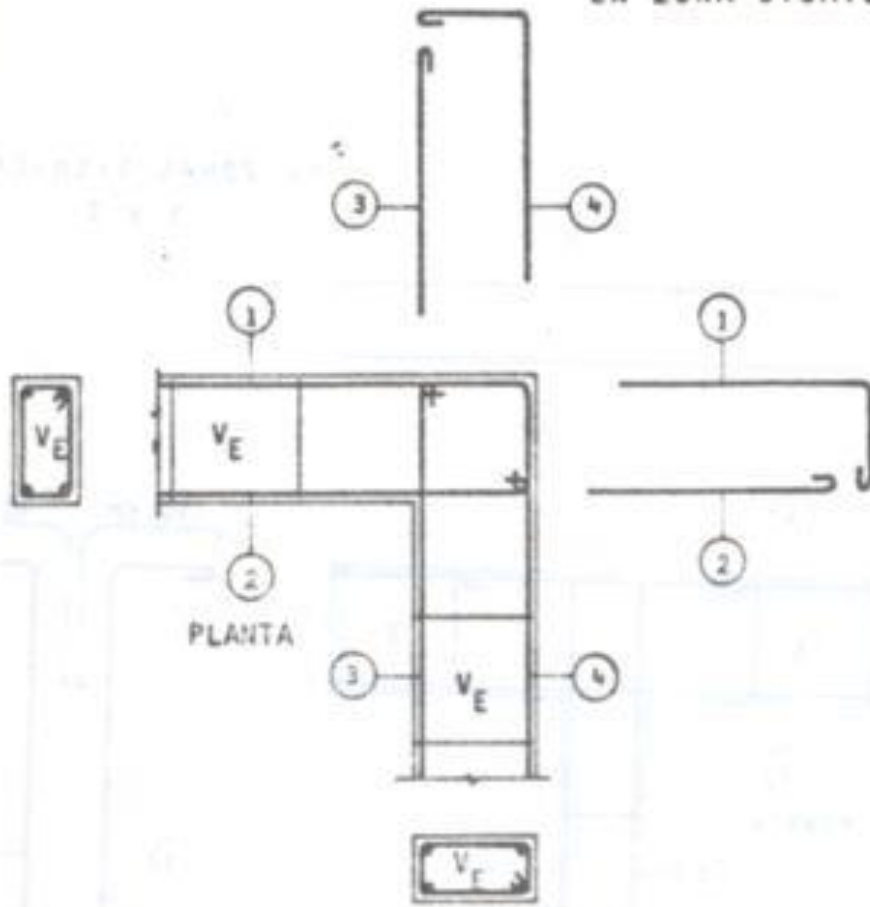


Fig. 17

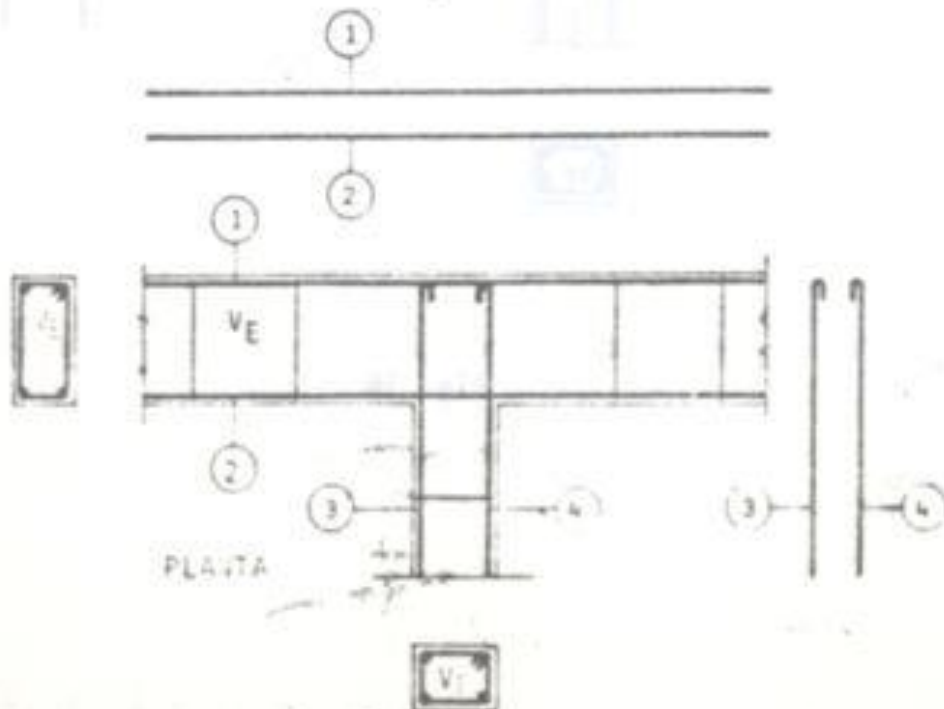


Fig. 18



DETALLE ANCLAJE DE ARMADURA DE COLUMNAS DE ENCADENADO O ENMARCADO EN VIGAS DE ENCADENADO.

Anclaje de armadura de columnas de encadenado ó enmarcado en vigas de encadenado según zonificación sísmica

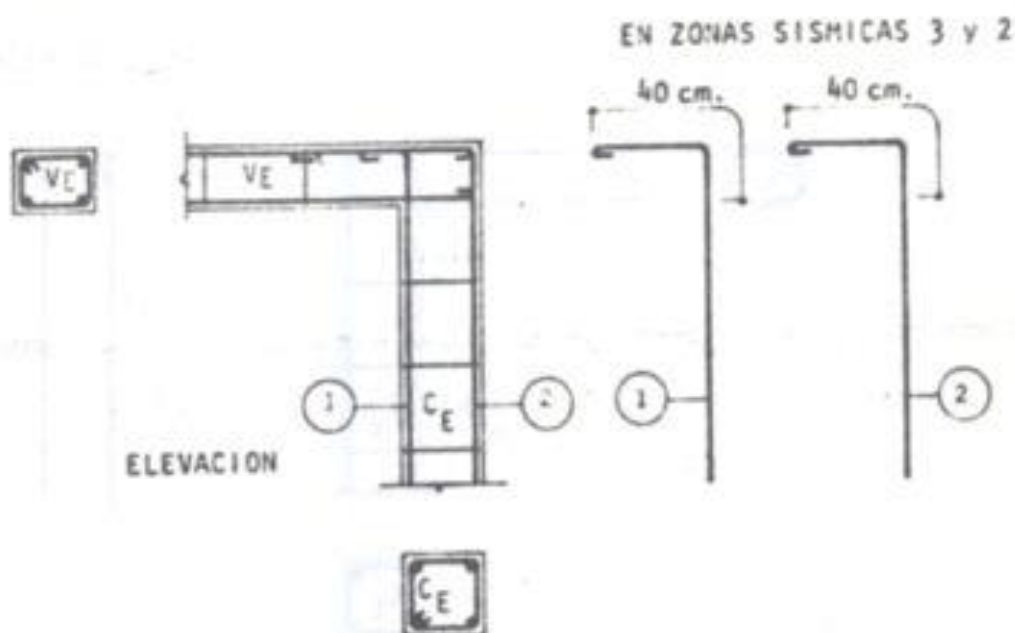


Fig. 19

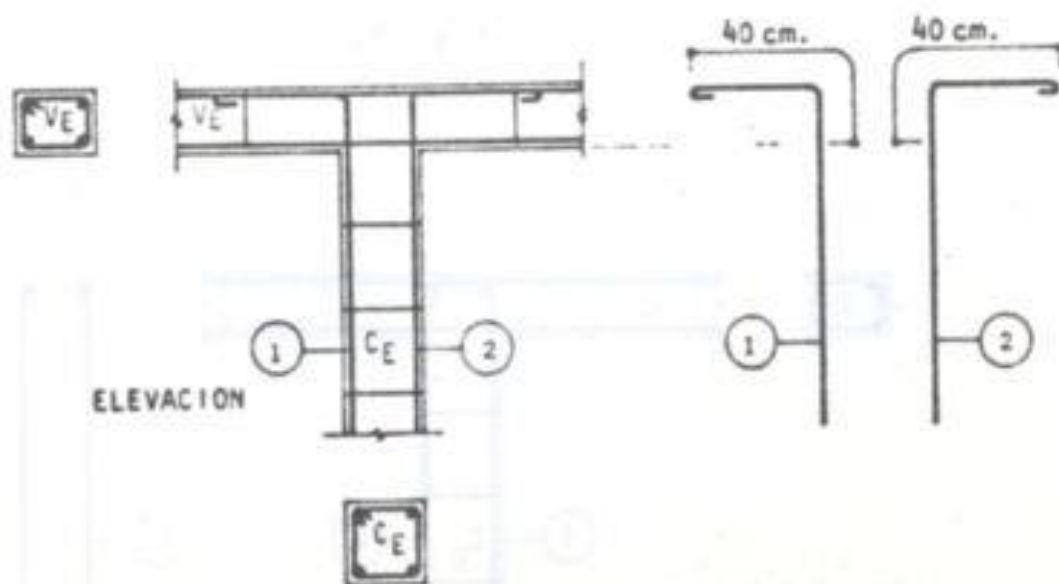


Fig. 20

NOTA: Los detalles corresponden al anclaje de columnas de encadenado ó enmarcado en vigas de encadenado superior.- El anclaje correspondiente en vigas de encadenado inferior se efectuará en forma análoga para los pisos super. y de acuerdo a fig.3 para la planta baja.

EN ZONA SISMICA 1

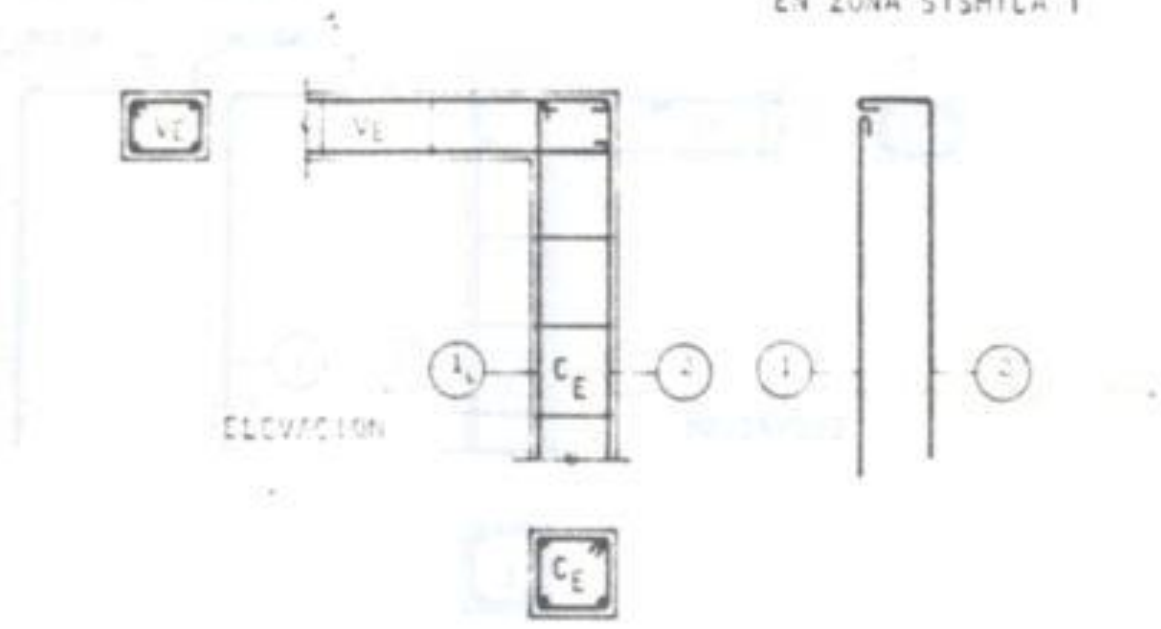


Fig. 21

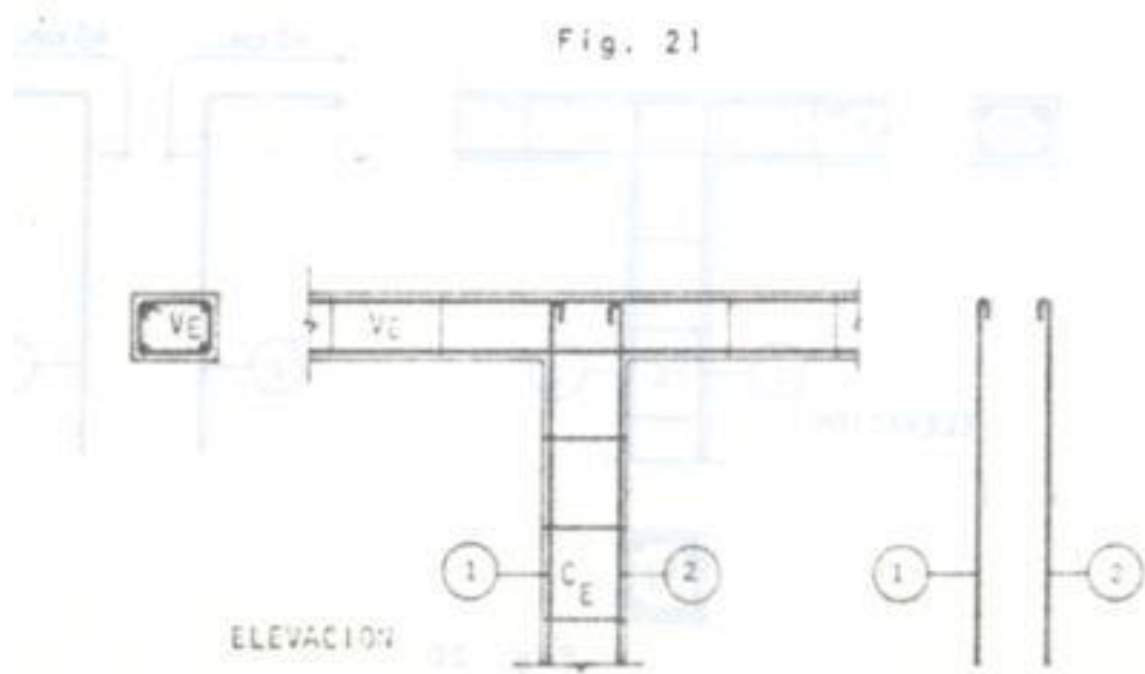


Fig. 22

DETALLE INDICATIVO DE INTERRUPCION DENTADA DE LOS MUROS EN LAS ZONAS DE LAS COLUMNAS PARA POSIBILITAR UNA TRABAZON ADECUADA.

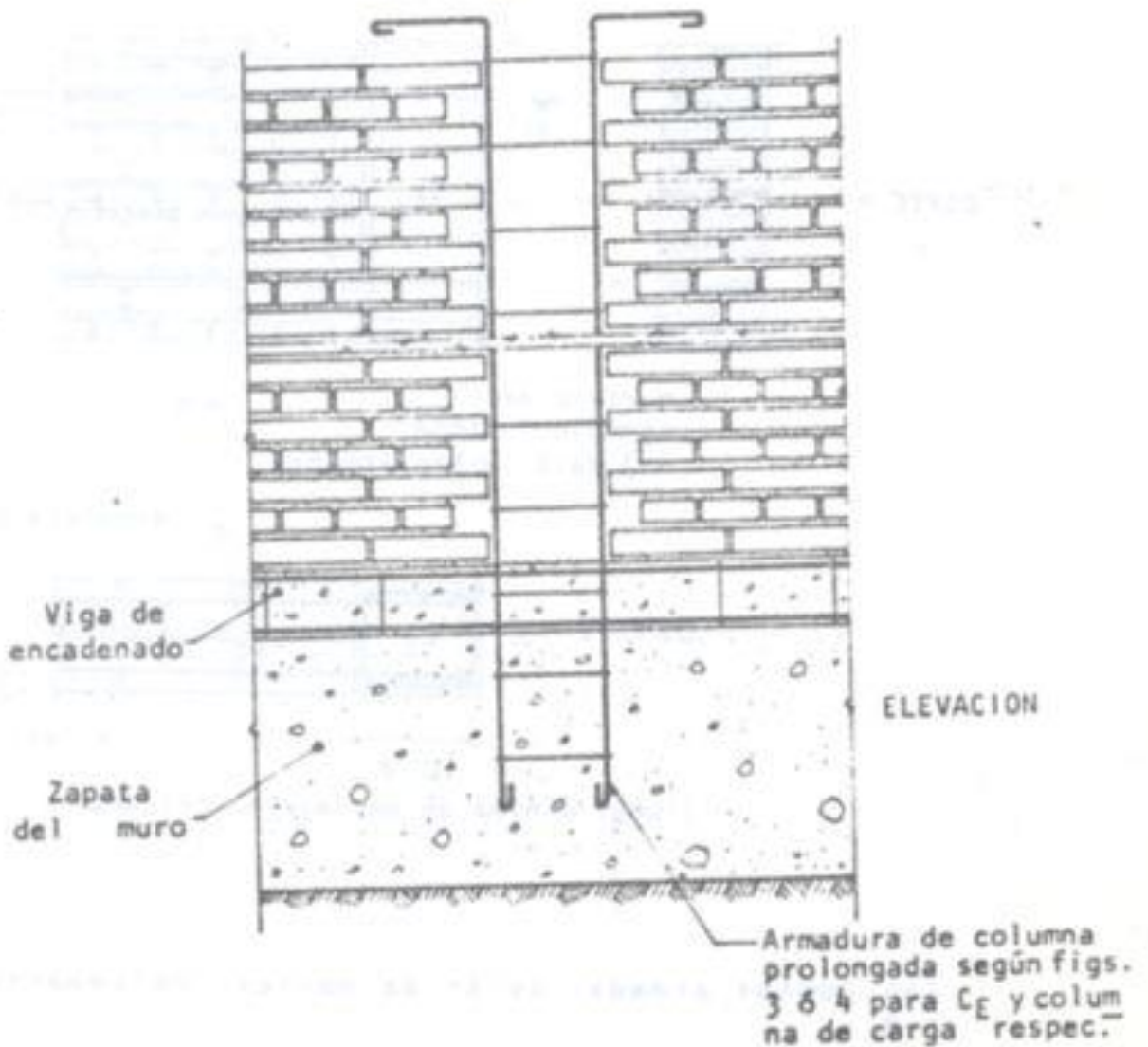


Fig. 23

NOTA: Se ejecutan primero los muros de mampostería y luego se hormigonan las columnas para obtener una trabazón adecuada entre ambos elementos.- Para que dicha trabazón sea efectiva, la mampostería se interrumpirá en forma dentada.-

Detalle referente a mampostería armada para muros portantes indicando sus características según zonificación sísmica.-

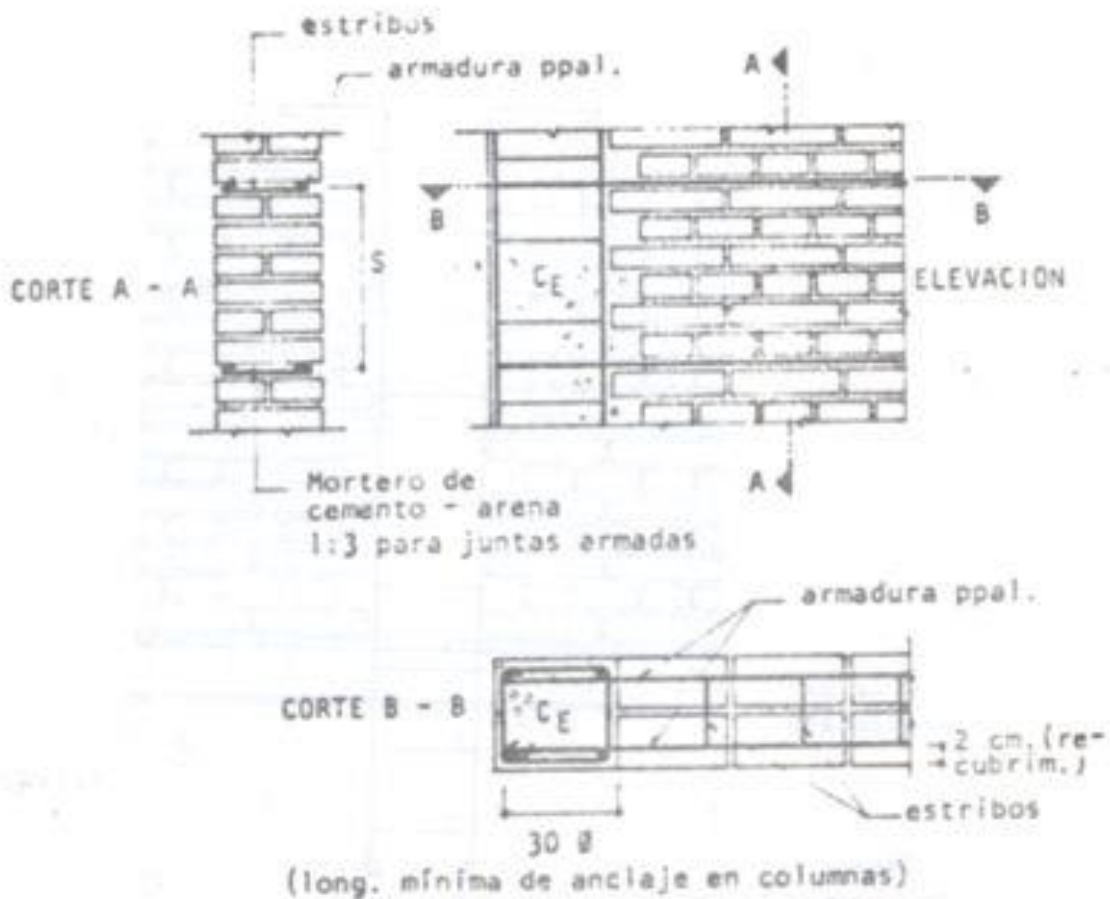


Fig. 24

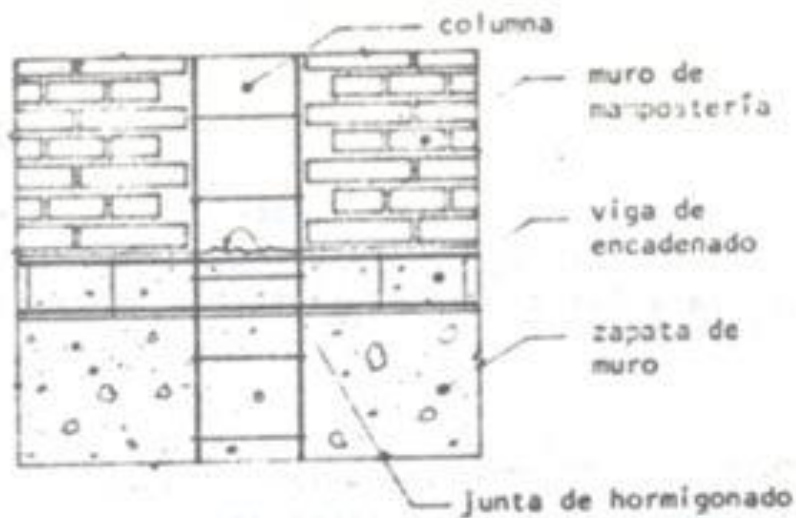
Las juntas armadas serán de mortero de cemento-arena 1:3.-

Armadura mínima y separación máxima de las juntas armadas, según zonificación sísmica.-

Zona Sísmica	Acero común		Acero especial		S máx.
	arm. ppal.	estribos	arm. ppal.	estribos	
3	2 Ø 6	Ø 4 <sup>C</sup> /25	2 Ø 4	Ø 4 <sup>C</sup> /25	50 cm.
2	2 Ø 6	Ø 4 <sup>C</sup> /25	2 Ø 4	Ø 4 <sup>C</sup> /25	50 cm.
1	2 Ø 6	Ø 4 <sup>C</sup> /25	2 Ø 4	Ø 4 <sup>C</sup> /25	70 cm.

Serán armados, los muros no portantes de mampostería con espesor menor de 13 cm.-

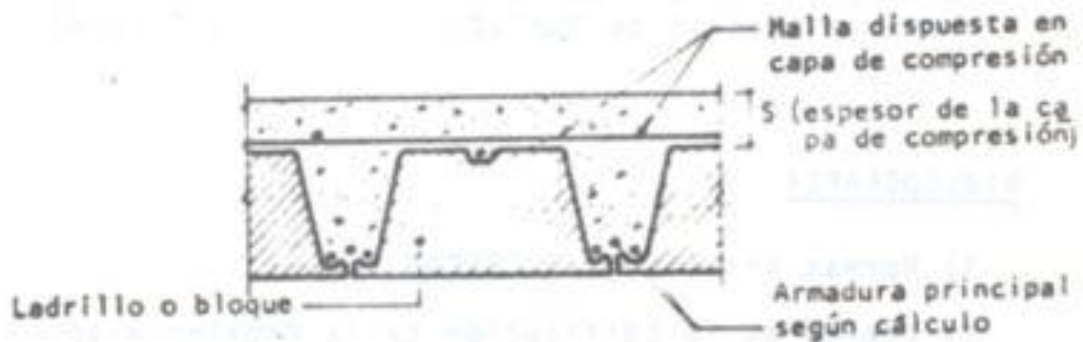
DETALLE SOBRE JUNTAS DE HORMIGONADO.



La junta de hormigonado debe limpiarse cuidadosamente y mojarse inmediatamente antes de hormigonar la columna.

Fig. 25

DETALLE SOBRE LOSAS FORMADAS POR ELEMENTOS YUXTAPUESTOS (BLOQUES O LADRILLOS ARMADOS, O VIGUETAS CON O SIN PRETENSADO).



CORTE TRANSVERSAL

Fig. 26

Armadura mínima de la malla dispuesta en la capa de compresión y espesor mínimo  $S$  de esta última, según zonificación sísmica.

Zona Sísmica	malla mínima		Espesor mínimo capa de compr. $S_{mín.}$
	Acero común	Acero especial	
3	1 Ø 6 <sup>c</sup> /30	1 Ø 4 <sup>c</sup> /30	5 cm.
2	1 Ø 4 <sup>c</sup> /30	1 Ø 4 <sup>c</sup> /30	5 cm.
1	1 Ø 6 <sup>c</sup> /30	1 Ø 4 <sup>c</sup> /30	3 cm.

Contenido mínimo de cemento por metro cúbico de hormigón para los distintos elementos de la estructura resistente.-

. Zapatas de muros y bases de columnas de Hormigón Simple:	180 Kg/m <sup>3</sup>
. Vigas y columnas de encadenado y enmarcado:	250 Kg/m <sup>3</sup>
. Losas, vigas y columnas de carga, bases de hormigón armado, vigas de arriostramiento y plateas de fundación:	300 Kg/m <sup>3</sup>

BIBLIOGRAFIA:

- 1) Normas Antisísmicas CONCAR 70.
- 2) Código de la Edificación de la Provincia de San Juan.

En toda reproducción total o parcial de los artículos contenidos en esta publicación deberá citarse su procedencia y enviar copia al INSTITUTO NACIONAL DE PREVENCIÓN SISMICA.