

**PARTE III.
EJEMPLOS DE APLICACIÓN**

**PARTE III
EJEMPLOS DE APLICACIÓN**

(1) EJEMPLO DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL FORMULARIO PARA INSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN DE DAÑO

(Formato de inspección para la evaluación inmediata de emergencia del nivel de riesgo y peligro de estructuras de madera).

Fecha de inspección. Año: 1996 Mes: Octubre Día: 21

Nombre del inspector. Y. Miguel Campos Soreque Afiliación: 8838242-5

1. Descripción del edificio			
1.1. Nombre del edificio: <u>Casa del Sr. Oscar López</u>			
1.2. Ubicación. <u>Luz Saviñon No. 13, Col. Del Valle, C.P. 03100, Deleg. Benito Juárez</u>			
1.3 Referencia.	Nombre: <u>Raúl Gutiérrez Sandoval</u>		Teléfono: <u>658-1121</u>
1.4. Uso del edificio (señalar varios si así es el caso)			
<input checked="" type="checkbox"/> Casa habitación	<input type="checkbox"/> Departamentos	<input type="checkbox"/> Misceláneas	<input type="checkbox"/> Casa habitación y tienda
<input type="checkbox"/> Oficinas	<input type="checkbox"/> Escuela	<input type="checkbox"/> Fábrica	<input type="checkbox"/> Almacén
<input type="checkbox"/> Hotel familiar	<input type="checkbox"/> Hospital	<input type="checkbox"/> Dormitorio	<input type="checkbox"/> Otros ()
1.5. Año de construcción (Original: <u>1981</u> Reparación: _____)			
1.6. Número de niveles (señalar varios si así es el caso).			
<input type="checkbox"/> Un nivel	<input checked="" type="checkbox"/> Dos niveles	<input type="checkbox"/> Otros	
1.7 Superficie de la losa del primer nivel (<u>58.8 m²</u>).			
2. Inspección del edificio (señalar varios si así es el caso).			
	Rango A	Rango B	Rango C
2.1 Asentamientos diferenciales del edificio	<input checked="" type="checkbox"/> No existe o es muy ligero.	<input type="checkbox"/> Desplomes y deformación de losa y techos severos	<input type="checkbox"/> Falla total de pequeñas habitaciones, deformación y desplome de losas.
2.2 Desplome o inclinación del primer nivel del edificio:	<input checked="" type="checkbox"/> $\theta \leq 1/60$	<input type="checkbox"/> $1/60 \leq \theta \leq 1/20$	<input type="checkbox"/> $\theta \geq 1/20$
2.3 Acabados interiores y exteriores:	<input type="checkbox"/> Agrietamiento incipiente	<input type="checkbox"/> Gran agrietamiento	<input type="checkbox"/> Desprendimiento y caída
2.4 Riesgo de caída de objetos.			
Tejas:	<input type="checkbox"/> Sin riesgo	<input checked="" type="checkbox"/> Riesgo por demolición	<input type="checkbox"/> Riesgo
Acabados exteriores:	<input type="checkbox"/> "	<input checked="" type="checkbox"/> "	<input type="checkbox"/> "
Vidrios:	<input checked="" type="checkbox"/> "	<input type="checkbox"/> "	<input type="checkbox"/> "
Otros ()	<input type="checkbox"/> "	<input type="checkbox"/> "	<input type="checkbox"/> "
3. Resultado de la inspección			
3.1 Resumen de los resultados de la inspección			
Número de casos de rango A (<u>3</u>)	Número de casos de rango B (<u>3</u>)	Número de casos de rango C (<u>0</u>)	
3.2. Nivel de riesgo y peligro			
<input type="checkbox"/> Peligro:	Existe al menos un caso con rango C		
<input checked="" type="checkbox"/> Precaución:	No existen casos con rango C, existen únicamente casos rango A y B		
<input type="checkbox"/> Seguro:	Todos son casos con rango A		
3.3 Comentarios.			
Edificio (<u>Hay que tener cuidado con el piso al entrar al comedor-cocina.</u>)			
Caída de objetos (<u>Se puede caer en cualquier momento la antena que se encuentra en el techo.</u>)			

(Formato de Inspección para Evaluación de la Clasificación y Nivel de Daño de Estructuras de Madera).

Inspección: Año: 1996 Mes: Octubre Día: 21

Nombre del inspector: V. Miguel Campos Soreque Afiliación: 8838242-5

1. Descripción del edificio.											
1.1. Nombre del edificio: <u>Casa del Sr. López</u>											
1.2. Ubicación: <u>Luz Savifon No. 13, Col. del Valle, C.P. 03100, Deleg. Benito Juárez</u>											
1.3. Referencia. Nombre: <u>Raúl Gutiérrez Sandoval</u> Teléfono: <u>658-1121</u>											
1.4. Uso del edificio (señalar varios si así es el caso).											
<input checked="" type="checkbox"/> Casa habitación <input type="checkbox"/> Departamentos <input type="checkbox"/> Misceláneas <input type="checkbox"/> Casa habitación y tienda <input type="checkbox"/> Oficinas <input type="checkbox"/> Escuela <input type="checkbox"/> Fábrica <input type="checkbox"/> Almacén <input type="checkbox"/> Hotel familiar <input type="checkbox"/> Hospital <input type="checkbox"/> Dormitorio <input type="checkbox"/> Otros (_____)											
1.5. Año de construcción (Original : <u>1981</u> ; Reparación _____)											
1.6. Número de niveles (señalar varios si así es el caso).											
<input type="checkbox"/> Un nivel <input checked="" type="checkbox"/> Dos niveles <input type="checkbox"/> Otros (_____)											
1.7. Superficie de la losa del primer nivel (<u>58.8 m²</u>).											
2. Inspección del edificio (señalar varios si así es el caso).											
Elemento	Concepto de daño	Procedimiento para el cálculo de la cuantía daño y del nivel de daño	Nivel de daño								
Cimentación (cimentación de la periferia)	Porcentaje de daño y pérdida	Longitud de la cimentación con daño (<u>14.5 m</u> (número de elementos)). _____ X 100 = (<u>44.2 %</u>)	III								
		Longitud total de la cimentación de la periferia (<u>32.8 m</u> (número total de elementos)).									
	Condición del daño	<table border="0"> <tr> <td>≤ 15%</td> <td>15-30%</td> <td>30-65%</td> <td>65-85%</td> <td>≥ 85%</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> I</td> <td><input type="checkbox"/> II</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> III</td> <td><input type="checkbox"/> IV</td> <td><input type="checkbox"/> V</td> </tr> </table>		≤ 15%	15-30%	30-65%	65-85%	≥ 85%	<input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> II	<input checked="" type="checkbox"/> III
≤ 15%	15-30%	30-65%	65-85%	≥ 85%							
<input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> II	<input checked="" type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV	<input type="checkbox"/> V							
Sistema de piso (sistema de piso del primer nivel)	Porcentaje de daño y pérdida	Área de la cimentación con daño (<u>13.2 m²</u>) _____ X 100 = (<u>22.4%</u>)	III								
		Área total del primer nivel (<u>58.8 m²</u>)									
	Condición del daño	<table border="0"> <tr> <td>≤ 10%</td> <td>10-30%</td> <td>30-60%</td> <td>60-85%</td> <td>≥ 85%</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> I</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> II</td> <td><input type="checkbox"/> III</td> <td><input type="checkbox"/> IV</td> <td><input type="checkbox"/> V</td> </tr> </table>		≤ 10%	10-30%	30-60%	60-85%	≥ 85%	<input type="checkbox"/> I	<input checked="" type="checkbox"/> II	<input type="checkbox"/> III
≤ 10%	10-30%	30-60%	60-85%	≥ 85%							
<input type="checkbox"/> I	<input checked="" type="checkbox"/> II	<input type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV	<input type="checkbox"/> V							
Marcos resistentes a momento (columnas del primer nivel)	Porcentaje de daño y pérdida	Número de columnas dañadas (<u>5</u>) _____ X 100 = (<u>10.4%</u>)	II								
		Número total de columnas del primer nivel (<u>48</u>)									
	Condición del daño	<table border="0"> <tr> <td>≤ 10%</td> <td>10-30%</td> <td>30-60%</td> <td>60-85%</td> <td>≥ 85%</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> I</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> II</td> <td><input type="checkbox"/> III</td> <td><input type="checkbox"/> IV</td> <td><input type="checkbox"/> V</td> </tr> </table>		≤ 10%	10-30%	30-60%	60-85%	≥ 85%	<input type="checkbox"/> I	<input checked="" type="checkbox"/> II	<input type="checkbox"/> III
≤ 10%	10-30%	30-60%	60-85%	≥ 85%							
<input type="checkbox"/> I	<input checked="" type="checkbox"/> II	<input type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV	<input type="checkbox"/> V							

Paneles (paneles del primer nivel)	Porcentaje	$\frac{\text{Longitud de paneles dañados (} \underline{3.6} \text{ m)}}{\text{Longitud de paneles del primer nivel (} \underline{28.7} \text{ m)}} \times 100 = (\underline{12.5} \%)$					III
	de daño y pérdida	≤ 10%	10-30%	30-60%	60-85%	≥ 85%	
	Condición del daño	<input type="checkbox"/> I	<input checked="" type="checkbox"/> II	<input type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV	<input type="checkbox"/> V	
Acabados (superficie de paneles exteriores)	Porcentaje de daño y pérdida	$\frac{\text{Área de paneles dañados (} \underline{57.5} \text{ m}^2)}{\text{Área total de paneles exteriores (} \underline{150.2} \text{ m}^2)} \times 100 = (\underline{38.3} \%)$					III
		≤ 15%	15-40%	40-65%	65-85%	≥ 85%	
	Condición del daño	<input type="checkbox"/> I	<input checked="" type="checkbox"/> II	<input type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV	<input type="checkbox"/> V	
Estructura de techos (techo de azotea)	Porcentaje de daño y pérdida	$\frac{\text{Área de techo dañada (} \underline{19.0} \text{ m}^2)}{\text{Área total de techo (} \underline{60.3} \text{ m}^2)} \times 100 = (\underline{31.5} \%)$					II
		≤ 15%	15-40%	40-65%	65-85%	≥ 85%	
	Condición del daño	<input type="checkbox"/> I	<input checked="" type="checkbox"/> II	<input type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV	<input type="checkbox"/> V	
Nivel de daño global						III	
3. Observaciones: <u>Daño severo en el comedor -cocina</u>							

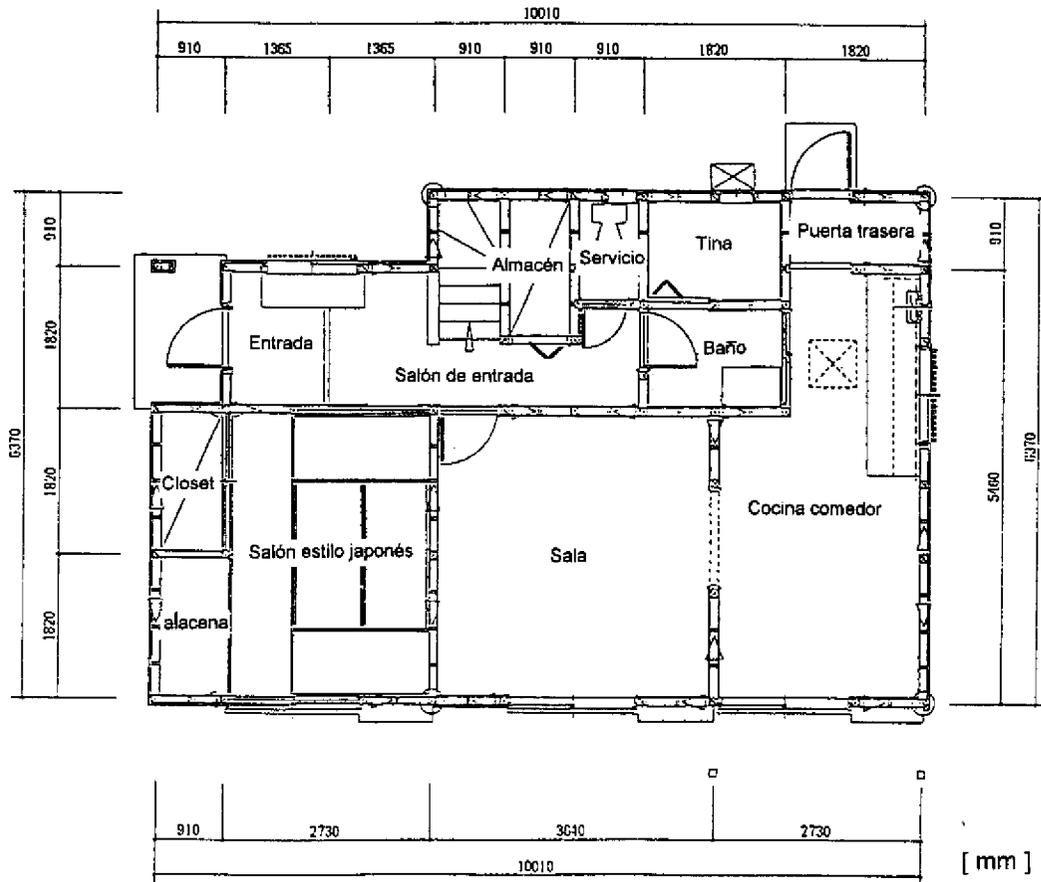


Figura 1. Planta Baja

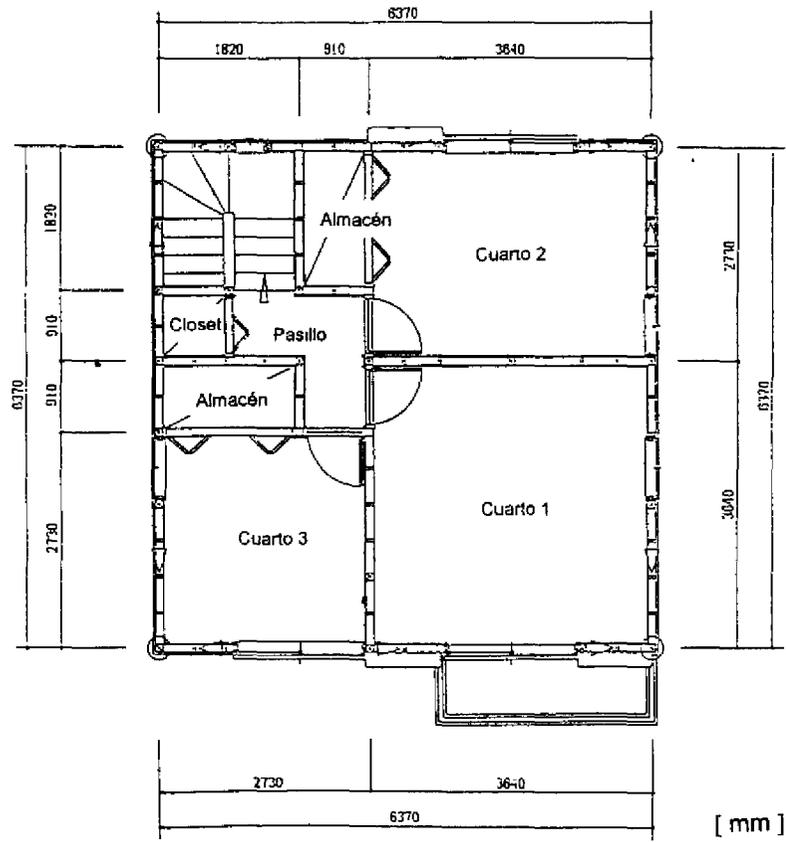


Figura 2. Planta del Segundo Piso

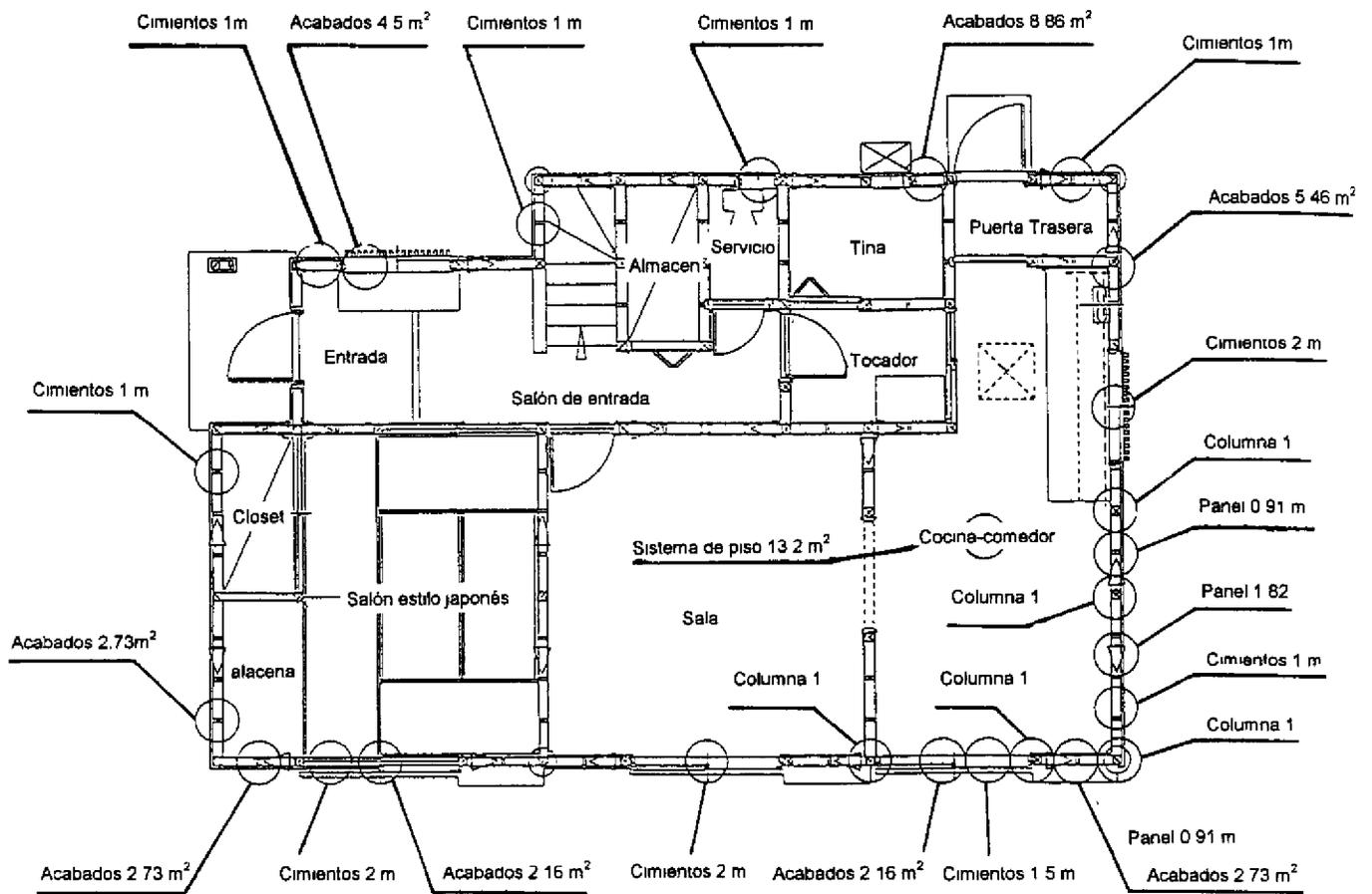


Figura 3. Distribución de Elementos Dañados en Planta Baja

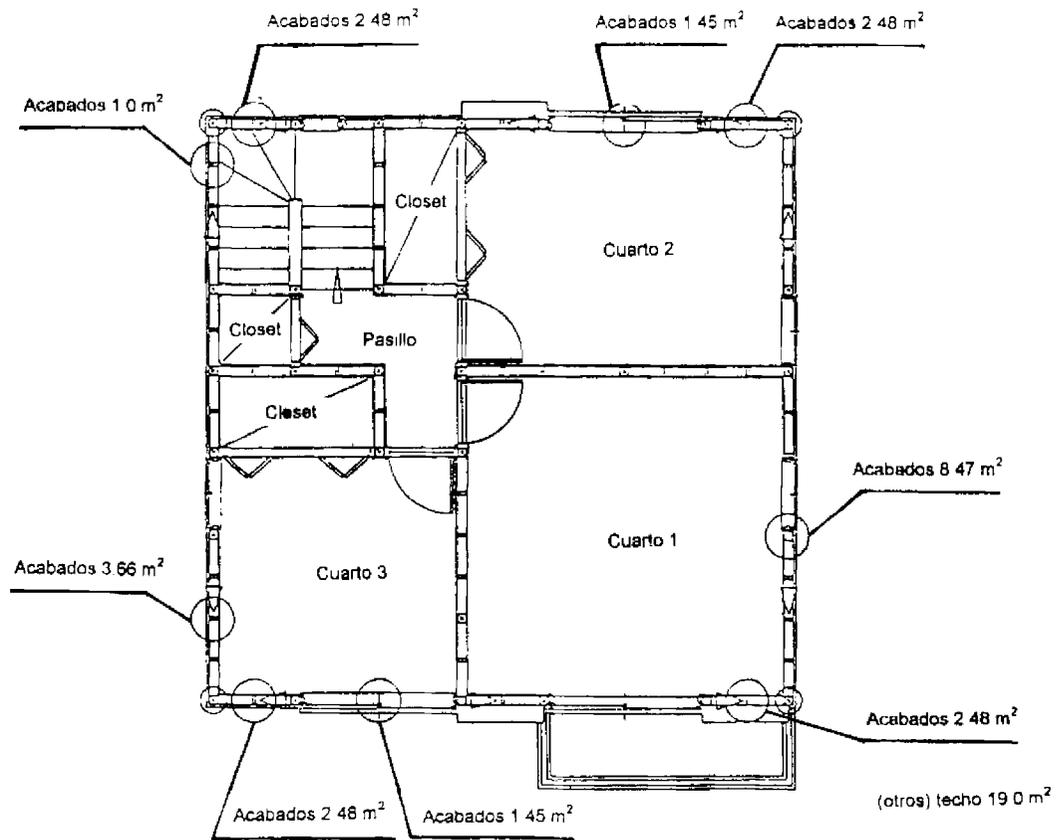


Figura 4. Distribución de Elementos Dañados en el Segundo Nivel

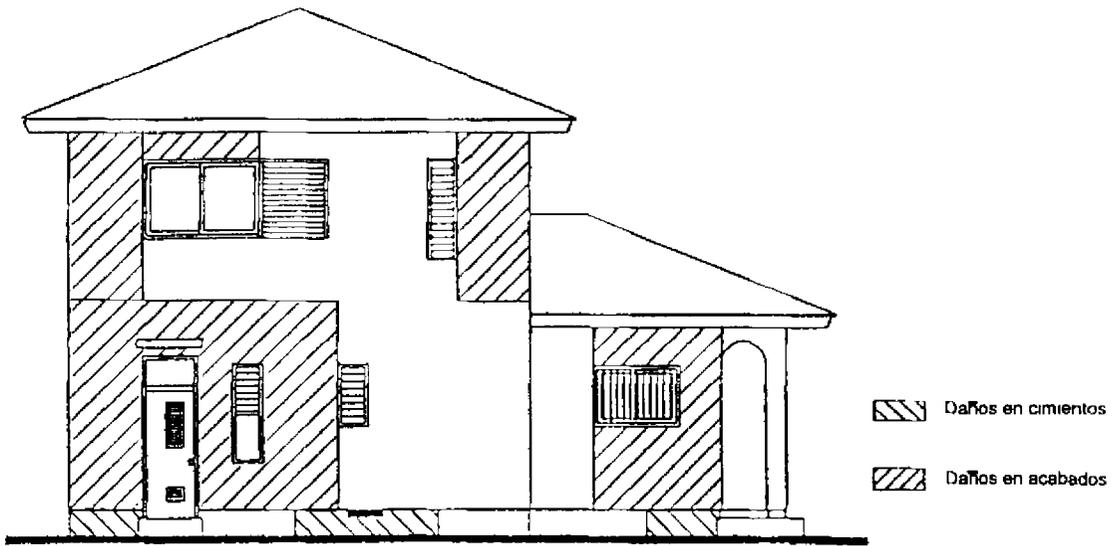


Figura 5. Distribución de Elementos Dañados en la Elevación Norte



Figura 6. Distribución de Elementos Dañados en la Elevación Sur

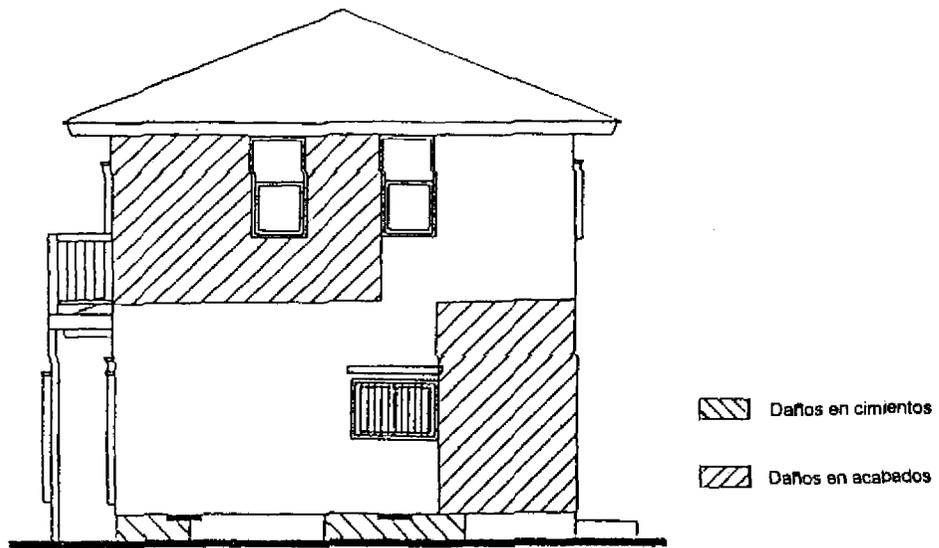


Figura 7. Distribución de Elementos Dañados en la Elevación Este

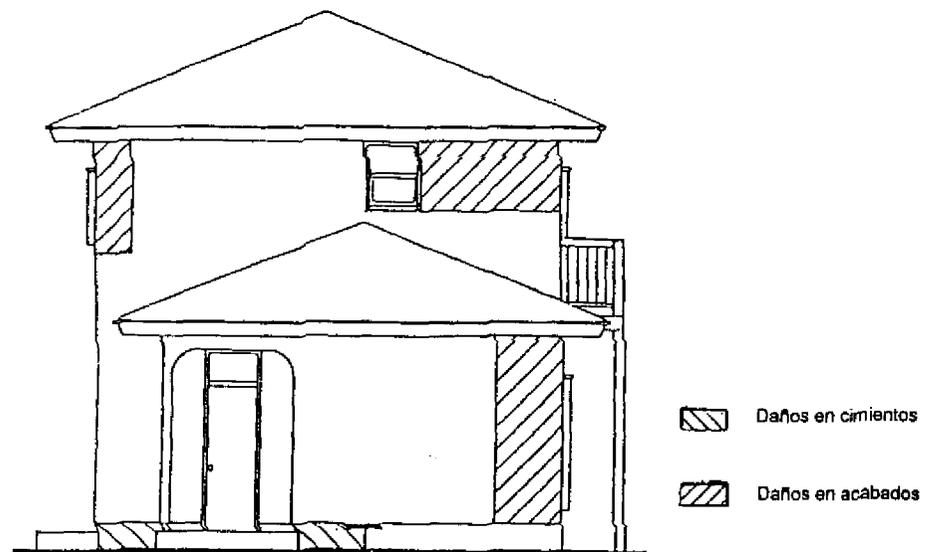


Figura 8. Distribución de Elementos Dañados en la Elevación Oeste

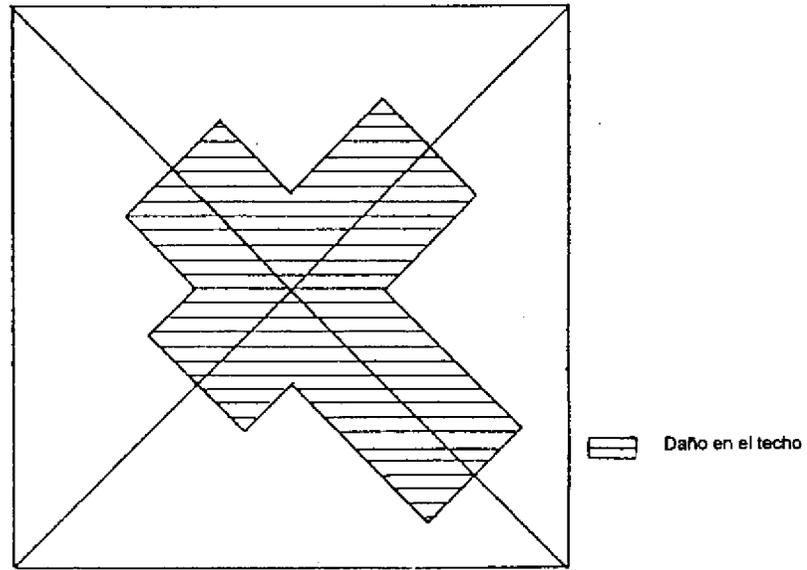


Figura 9. Distribución de Elementos Dañados en el Techo

(2) CÁLULO DE LA CUANTÍA DE DAÑO Y PÉRDIDA

2-1) Cálculo del daño y pérdida en estructura de cimentación por longitud de la misma

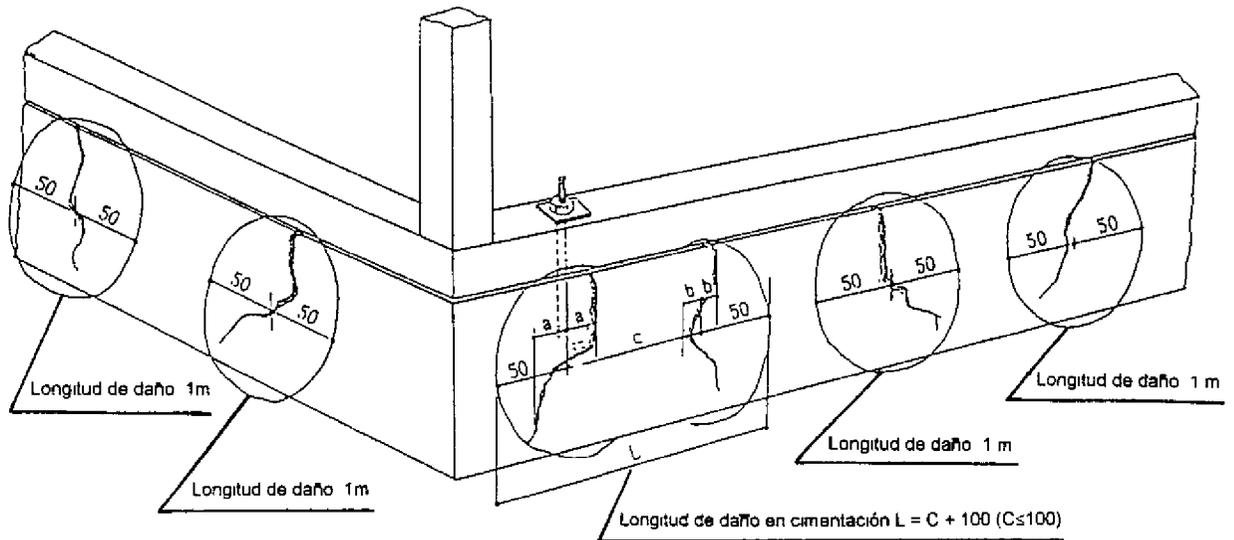


Figura 1. Cálculo de la Cuantía del Daño por Agrietamiento

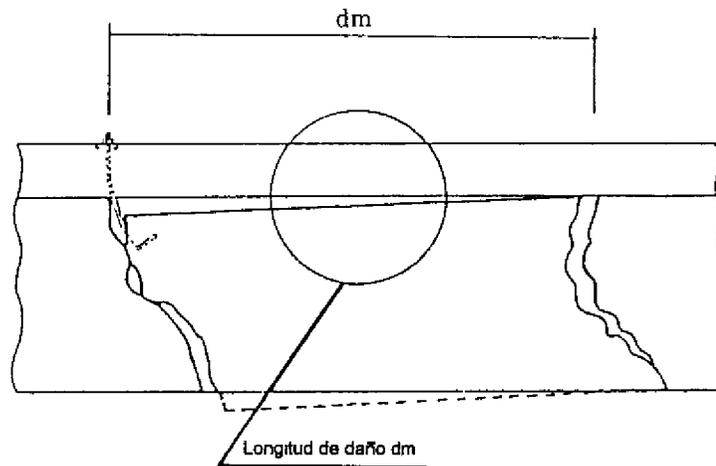
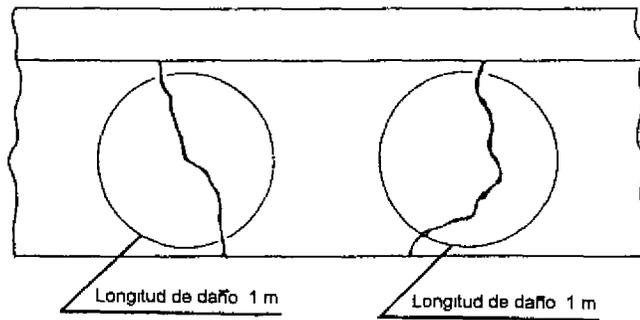


Figura 2. Cálculo de la Cuantía de Daño por Falla
(a) Caso en que se Presenta Desnivel por Falla de Parte de la Cimentación Continua



**Figura 3. Cálculo de la Cuantía de Daño por Falla
(b) Caso en que no se Presenta Desnivel por
Falla de Cimentación Continua**

2-2) Cálculo del Daño y Pérdida en Muros y para las Estructuras por Área de los Mismos

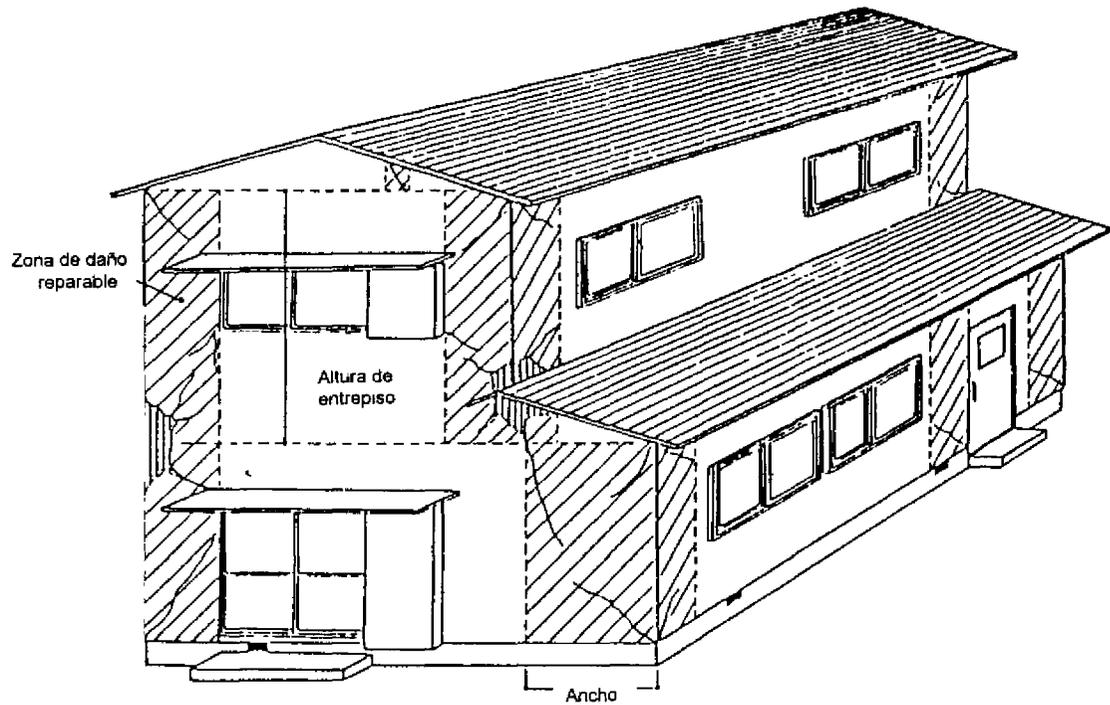


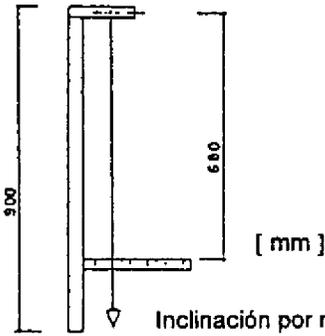
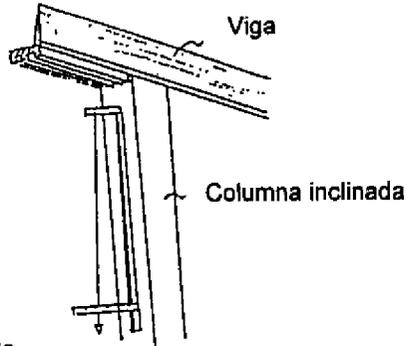
Figura 4. Cálculo de la Cuantía de Daño y Pérdida en Acabados

(3) EJEMPLO DE APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN PARA DETERMINAR LAS CAUSAS DE DAÑO

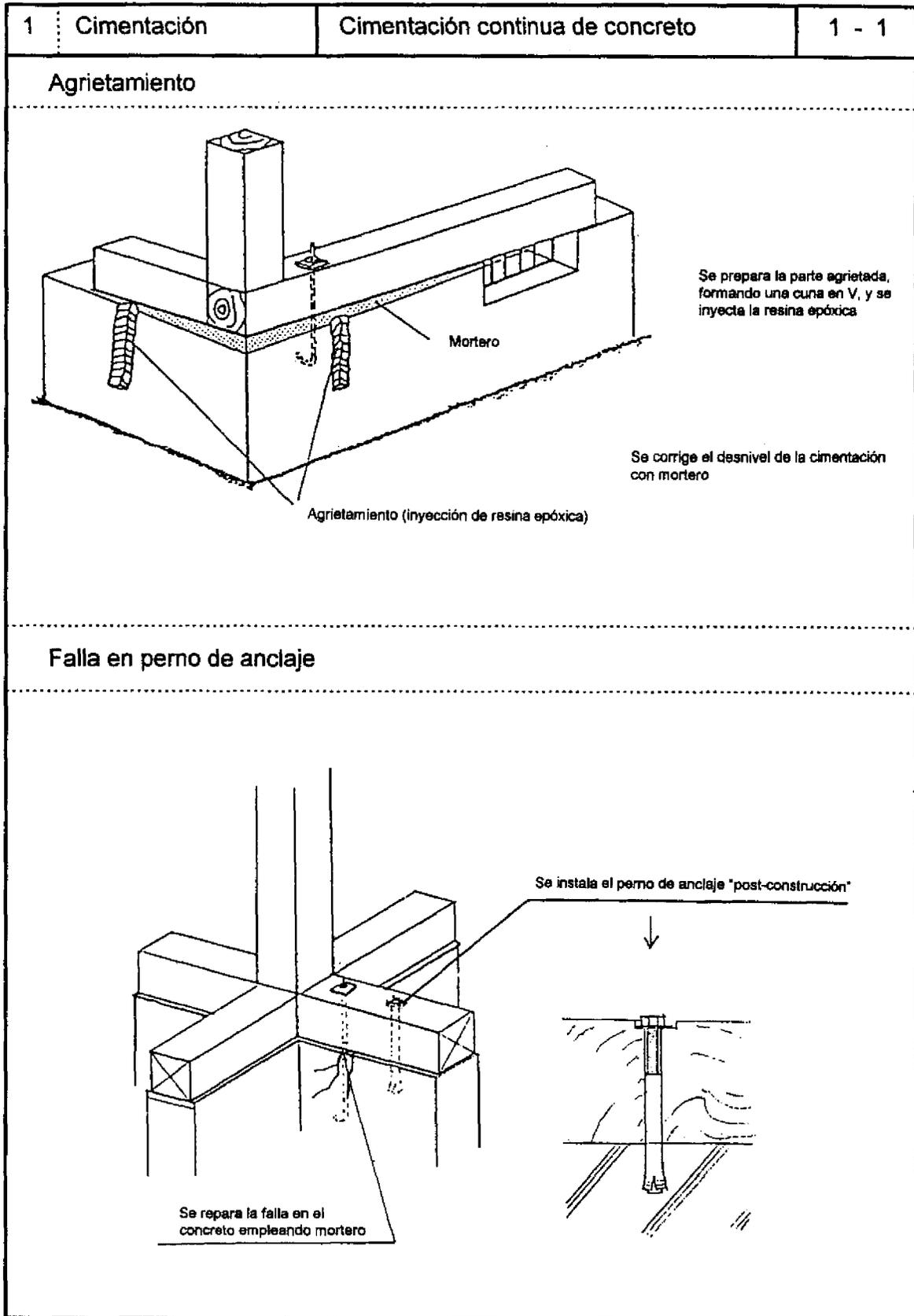
FORMULARIO PARA INSPECCIÓN DEL ORIGEN DE DAÑO																																											
Fecha de inspección: Año: <u>1996</u> Mes: <u>Octubre</u> Día: <u>21</u> Nombre del inspector: <u>V. Miguel Campos Soreque</u> Ocupación: <u>Arquitecto</u>																																											
1. Descripción del edificio																																											
1.1 Nombre del edificio: <u>Casa del Sr. López</u>																																											
1.2 Ubicación: <u>Luz Savinon, 13, Col. Del Valle, C.P. 03100, Deleg. Benito Juárez</u>																																											
1.3 Referencia: Nombre: <u>Raul Gutierrez Sandoval</u> Teléfono: <u>658-1121</u> Dirección: <u>Luz Savinon No. 13, ol. Del Valle, C.P. 03100, Deleg. Benito Juárez</u>																																											
1.4 Uso del edificio (señalar varios si así es el caso)																																											
<input checked="" type="checkbox"/> Casa habitación <input type="checkbox"/> Departamentos <input type="checkbox"/> Misceláneas <input type="checkbox"/> Casa habitación y tienda <input type="checkbox"/> Oficinas <input type="checkbox"/> Escuela <input type="checkbox"/> Fábrica <input type="checkbox"/> Almacén <input type="checkbox"/> Hotel familiar <input type="checkbox"/> Hospital <input type="checkbox"/> Dormitorio <input type="checkbox"/> Otros (_____)																																											
1.5 Año de construcción (Original: <u>1981</u> ; Reparación o remodelación: _____)																																											
1.6 Número de niveles (señalar varios si así es el caso)																																											
<input type="checkbox"/> Un nivel <input checked="" type="checkbox"/> Dos niveles <input type="checkbox"/> Otros (_____)																																											
1.7 Superficie de la losa del primer nivel: (<u>58.8</u> m ²)																																											
2. Cálculo aproximado de la relación de resistencia (α)																																											
2.1 Cálculo de la relación de resistencia básica																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">Área del piso del primer nivel</td> <td style="text-align: center;">①</td> <td style="text-align: center;">58.8</td> <td rowspan="6" style="vertical-align: middle; padding: 5px;"> El valor menor de ③ ó ⑤ = 1.45 Relación de resistencia = 1.45 </td> <td rowspan="6" style="vertical-align: middle; padding: 5px;"> 1.6 ≤ 1.6 1.0 ≤ ó bien < 1.6 ... 1.2 0.6 ≤ ó bien < 1.0 ... 0.7 < 0.6 0.2 </td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="width: 15%;">Dirección larga del edificio</td> <td>Σ(longitud real de paneles estructurales x coeficiente de paneles)</td> <td style="text-align: center;">②</td> <td style="text-align: center;">28.21</td> </tr> <tr> <td>Porcentaje de paneles (②/①)</td> <td style="text-align: center;">③</td> <td style="text-align: center;">0.48</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="width: 15%;">Dirección transversal del edificio</td> <td>Σ(longitud real de paneles estructurales x coeficiente de paneles)</td> <td style="text-align: center;">④</td> <td style="text-align: center;">29.12</td> </tr> <tr> <td>Porcentaje de paneles (④/①)</td> <td style="text-align: center;">⑤</td> <td style="text-align: center;">0.50</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Porcentaje de paneles definido según el Artículo 46 del Reglamento para la Construcción</td> <td style="text-align: center;">⑥</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Techo ligero Techo pesado</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Estructura de un nivel</td> <td style="text-align: center;">0.11 0.15</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Estructura de dos niveles</td> <td style="text-align: center;">0.29 0.33</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0.33</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">A = 1.2</td> </tr> </table>				Área del piso del primer nivel		①	58.8	El valor menor de ③ ó ⑤ = 1.45 Relación de resistencia = 1.45	1.6 ≤ 1.6 1.0 ≤ ó bien < 1.6 ... 1.2 0.6 ≤ ó bien < 1.0 ... 0.7 < 0.6 0.2	Dirección larga del edificio	Σ(longitud real de paneles estructurales x coeficiente de paneles)	②	28.21	Porcentaje de paneles (②/①)	③	0.48	Dirección transversal del edificio	Σ(longitud real de paneles estructurales x coeficiente de paneles)	④	29.12	Porcentaje de paneles (④/①)	⑤	0.50	Porcentaje de paneles definido según el Artículo 46 del Reglamento para la Construcción		⑥			Techo ligero Techo pesado			Estructura de un nivel	0.11 0.15			Estructura de dos niveles	0.29 0.33		0.33				A = 1.2
Área del piso del primer nivel		①	58.8	El valor menor de ③ ó ⑤ = 1.45 Relación de resistencia = 1.45	1.6 ≤ 1.6 1.0 ≤ ó bien < 1.6 ... 1.2 0.6 ≤ ó bien < 1.0 ... 0.7 < 0.6 0.2																																						
Dirección larga del edificio	Σ(longitud real de paneles estructurales x coeficiente de paneles)	②	28.21																																								
	Porcentaje de paneles (②/①)	③	0.48																																								
Dirección transversal del edificio	Σ(longitud real de paneles estructurales x coeficiente de paneles)	④	29.12																																								
	Porcentaje de paneles (④/①)	⑤	0.50																																								
Porcentaje de paneles definido según el Artículo 46 del Reglamento para la Construcción		⑥																																									
	Techo ligero Techo pesado																																										
Estructura de un nivel	0.11 0.15																																										
Estructura de dos niveles	0.29 0.33		0.33																																								
			A = 1.2																																								
2.2 Reducción por fenómeno de torsión																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="2" style="width: 15%;">Dirección larga del edificio</td> <td>Longitud efectiva de paneles en la periferia que contribuyen a la simetría (menor)</td> <td style="text-align: center;">⑦</td> <td style="text-align: center;">3.64</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle; padding: 5px;"> ⑦ / ⑧ = 0.8 El menor valor ⑨ / ⑩ = 0.83 </td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle; padding: 5px;"> 0.8 ≤ 1.2 0.4 ≤ ó bien < 0.8 ... 0.8 0.1 ≤ ó bien < 0.4 ... 0.6 < 0.1 0.4 </td> </tr> <tr> <td>Longitud efectiva de paneles en la periferia que contribuyen a la simetría (mayor)</td> <td style="text-align: center;">⑧</td> <td style="text-align: center;">4.55</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="width: 15%;">Dirección transversal del edificio</td> <td>Longitud efectiva de paneles en la periferia que contribuyen a la simetría (menor)</td> <td style="text-align: center;">⑨</td> <td style="text-align: center;">4.55</td> </tr> <tr> <td>Longitud efectiva de paneles en la periferia que contribuyen a la simetría (mayor)</td> <td style="text-align: center;">⑩</td> <td style="text-align: center;">5.46</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">B = 1.2</td> </tr> </table>				Dirección larga del edificio	Longitud efectiva de paneles en la periferia que contribuyen a la simetría (menor)	⑦	3.64	⑦ / ⑧ = 0.8 El menor valor ⑨ / ⑩ = 0.83	0.8 ≤ 1.2 0.4 ≤ ó bien < 0.8 ... 0.8 0.1 ≤ ó bien < 0.4 ... 0.6 < 0.1 0.4	Longitud efectiva de paneles en la periferia que contribuyen a la simetría (mayor)	⑧	4.55	Dirección transversal del edificio	Longitud efectiva de paneles en la periferia que contribuyen a la simetría (menor)	⑨	4.55	Longitud efectiva de paneles en la periferia que contribuyen a la simetría (mayor)	⑩	5.46				B = 1.2																				
Dirección larga del edificio	Longitud efectiva de paneles en la periferia que contribuyen a la simetría (menor)	⑦	3.64		⑦ / ⑧ = 0.8 El menor valor ⑨ / ⑩ = 0.83	0.8 ≤ 1.2 0.4 ≤ ó bien < 0.8 ... 0.8 0.1 ≤ ó bien < 0.4 ... 0.6 < 0.1 0.4																																					
	Longitud efectiva de paneles en la periferia que contribuyen a la simetría (mayor)	⑧	4.55																																								
Dirección transversal del edificio	Longitud efectiva de paneles en la periferia que contribuyen a la simetría (menor)	⑨	4.55																																								
	Longitud efectiva de paneles en la periferia que contribuyen a la simetría (mayor)	⑩	5.46																																								
			B = 1.2																																								
2.3 Reducción por diseño estructural																																											
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;"><input checked="" type="checkbox"/> Estructuras regulares de uno o dos niveles</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">1.0</td> <td rowspan="3" style="width: 10%;"></td> <td rowspan="3" style="width: 10%; text-align: right; padding: 5px;">C = 1.0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Estructura irregular de dos niveles</td> <td style="text-align: center;">0.9</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Otro tipo de estructuras irregulares</td> <td style="text-align: center;">0.8</td> </tr> </table>				<input checked="" type="checkbox"/> Estructuras regulares de uno o dos niveles	1.0		C = 1.0	<input type="checkbox"/> Estructura irregular de dos niveles	0.9	<input type="checkbox"/> Otro tipo de estructuras irregulares	0.8																																
<input checked="" type="checkbox"/> Estructuras regulares de uno o dos niveles	1.0		C = 1.0																																								
<input type="checkbox"/> Estructura irregular de dos niveles	0.9																																										
<input type="checkbox"/> Otro tipo de estructuras irregulares	0.8																																										
2.4 Reducción por edad de la estructura (envejecimiento)																																											
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;"><input type="checkbox"/> Mayor que 0 años</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1.0</td> <td style="width: 20%;"><input type="checkbox"/> Mayor que 20 años</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">0.8</td> <td rowspan="2" style="width: 10%;"></td> <td rowspan="2" style="width: 10%; text-align: right; padding: 5px;">D = 0.9</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Mayor que 10 años</td> <td style="text-align: center;">0.9</td> <td><input type="checkbox"/> Mayor que 30 años</td> <td style="text-align: center;">0.6</td> </tr> </table>				<input type="checkbox"/> Mayor que 0 años	1.0	<input type="checkbox"/> Mayor que 20 años	0.8		D = 0.9	<input checked="" type="checkbox"/> Mayor que 10 años	0.9	<input type="checkbox"/> Mayor que 30 años	0.6																														
<input type="checkbox"/> Mayor que 0 años	1.0	<input type="checkbox"/> Mayor que 20 años	0.8		D = 0.9																																						
<input checked="" type="checkbox"/> Mayor que 10 años	0.9	<input type="checkbox"/> Mayor que 30 años	0.6																																								
2.5 Relación aproximada de resistencia α = A x B x C x D = [<u>1.3</u>]																																											

3. Observación de los sitios dañados, e investigación del origen de daño		
(Se realizará consultando la Guía para Evaluación de Emergencia del Nivel de Daño, así como la Guía para la Evaluación de la Clasificación y Nivel de Daño. Llenar con una señal aprobatoria el espacio correspondiente a la apreciación más cercana)		
3.1 Existencia de daño en el suelo sustentante <input checked="" type="checkbox"/> Existe <input type="checkbox"/> No existe		
En caso de existir	(condición de daño)	(origen de daño)
	<input type="checkbox"/> Daño en muros de contención	Insuficiencia del muro
	<input type="checkbox"/> Aparición de licuación de suelo	Suelo inadecuado
	<input type="checkbox"/> Asentamientos diferenciales	Suelo inadecuado
3.2 Existencia de daño en la estructura de cimentación <input checked="" type="checkbox"/> Existe <input type="checkbox"/> No existe		
En caso de existir	(condición de daño)	(origen de daño)
	<input type="checkbox"/> El origen está en el daño del suelo sustentante	
	<input type="checkbox"/> Cimentación no continua	Cimentación no adecuada
	<input checked="" type="checkbox"/> Cimentación continua de concreto	Concreto no adecuado
	<input type="checkbox"/> Inexistencia de elementos de anclaje	Anclaje inadecuado
	<input type="checkbox"/> Extracción de elementos de anclaje	Longitud de anclaje, de la separación entre los anclajes, del concreto inadecuados, resistencia inadecuada de cimentación
3.3 Existencia de daño en el sistema de piso <input checked="" type="checkbox"/> Existe <input type="checkbox"/> No existe		
En caso de existir	(condición de daño)	(origen de daño)
	<input type="checkbox"/> Originado por daño de otro elemento	(elemento dañado _____)
	<input checked="" type="checkbox"/> Pudrición e intemperismo severo de viga de anclaje deslizamiento y desplomo postes de cimentación	Pudrición, intemperismo, ventilación inadecuada, suelo de apoyo inadecuado, uniones inadecuadas, superficie grande del sistema de piso
	<input type="checkbox"/> Más de 30 años de antigüedad	Edad, vejez
3.4 Existencia de daño en paneles, columnas y vigas <input checked="" type="checkbox"/> Existe <input type="checkbox"/> No existe		
En caso de existir	(condición de daño)	(origen de daño)
	<input type="checkbox"/> Originado por daño de otro elemento	(elemento dañado _____)
	<input type="checkbox"/> Relación de resistencia aproximada $\alpha \leq 1$	Insuficiencia de paneles estructurales, compleja configuración de planta, sobrepeso en los niveles superiores, edad, grandes aberturas
	<input type="checkbox"/> * Daño en columna y viga	Materiales inadecuados
	<input checked="" type="checkbox"/> * Desprendimiento de columnas o vigas, pérdida de fijación en las uniones	Insuficiencia en los materiales de unión
	<input type="checkbox"/> * Daño de las diagonales	Materiales inadecuados
	<input type="checkbox"/> * Desprendimiento de las diagonales de amostramiento	Insuficiencia en los materiales de unión
	<input type="checkbox"/> * Falla y daño severo de los materiales de acabados en paneles estructurales	Material de acabados inadecuado, materiales inadecuados y elementos de fijación como clavos, pijas y pernos
	<input type="checkbox"/> Distribución de columnas y elementos verticales	Resistencia inadecuada
	<input type="checkbox"/> Pudrición de base de columnas y/o diagonales	Incidencia de agua y humedad, inadecuado mantenimiento contra estos conceptos
<i>Nota) Los conceptos no señalados con *, puede pensarse que presentan problemas de resistencia insuficiente en primer instancia.</i>		
3.5 Existencia de daño en elementos de acabados <input checked="" type="checkbox"/> Existe <input type="checkbox"/> No existe		
En caso de existir	(condición de daño)	(origen de daño)
	<input checked="" type="checkbox"/> Originado por el daño de otro elemento	(elemento dañado <u>columnas y paneles</u>)
	<input type="checkbox"/> Panel con repellado de mortero	Capacidad de deformación inadecuada
	<input type="checkbox"/> Mortero	Material de fijación inadecuado
	<input type="checkbox"/> Material aparente	Material de fijación inadecuado
	<input type="checkbox"/> Cubiertas de paneles interiores	Fijación inadecuada
	<input type="checkbox"/> Pudrición e intemperismo de paneles exteriores	Incidencia de agua, mantenimiento no adecuado, insuficiencia de medidas contra la humedad
	<input type="checkbox"/> Edad mayor a 30 años	Envejecimiento
3.6 Existencia de daño en elementos de techos <input checked="" type="checkbox"/> Existe <input type="checkbox"/> No existe		
En caso de existir	(condición de daño)	(origen de daño)
	<input checked="" type="checkbox"/> Originado por el daño de otro elemento	(elemento dañado <u>estructura de tapanco inadecuada</u>)
	<input type="checkbox"/> Falla o daño severo de techo	Estructura de tapanco inadecuada
	<input checked="" type="checkbox"/> Desplazamiento de material de techo, falla o daño severo de los elementos de fijación de tejas	Material de fijación inadecuado, distribución de la fijación inadecuada, pudrición y rigidez de la estructura del tapanco inadecuada
	<input type="checkbox"/> Falla y daño severo del techo	Techo muy alto, insuficiente rigidez de la estructura del tapanco, fijación de tejas inadecuada
	<input type="checkbox"/> Pudrición en la estructura del tapanco	Material impermeable inadecuado
	<input type="checkbox"/> Edad mayor a 30 años	Envejecimiento

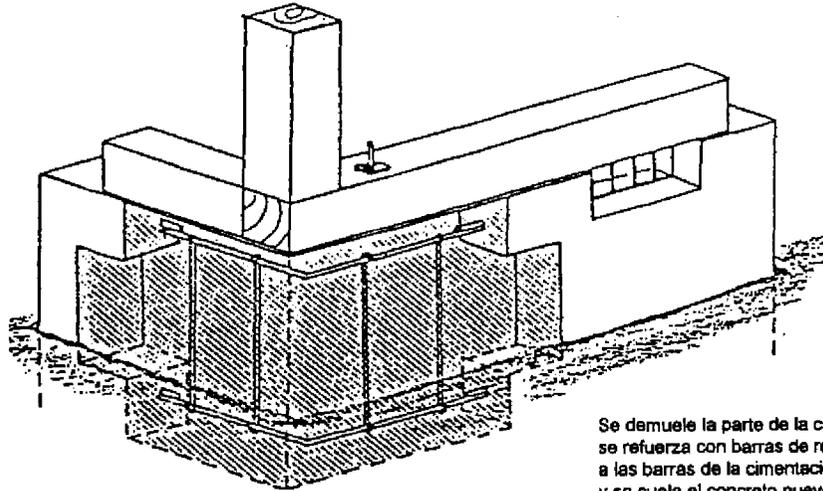
Ejemplo de Aplicación del Cálculo de Resistencia Residual

Formato para el cálculo de la resistencia remanente		Fecha															
Nombre del edificio: _____																	
Ubicación actual del edificio: _____																	
Cálculo aproximado de la resistencia permanente																	
Procedimiento																	
Medición de las deformaciones permanentes																	
Definición de los factores reductivos (expresión 1)																	
Cálculo de los índices de resistencia remanente (expresión 2)																	
Evaluación (expresión 3)																	
Medición de las deformaciones permanentes																	
 <p style="text-align: center;">[mm]</p> <p style="text-align: center;">Inclinación por medio de plomada</p>																	
(1) Definición de los factores reductivos																	
Deformación permanente, γ_r ----- Máxima deformación experimentada, γ_e ----- Coeficiente reductivo de resistencia remanente γ_f																	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0.9/120</div> →	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0.0188</div> →	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0.6</div>															
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">Procedimiento tradicional de construcción $\gamma_r \leq 1/120$ rad.</td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%; text-align: right;">$\gamma_e < 1/120$ rad $\dots > 1.0$</td> </tr> <tr> <td>Para procedimientos diferentes al tradicional... $\gamma_e = 2.5 \times \gamma_r$</td> <td></td> <td style="text-align: right;">$1/120$ rad $\leq \gamma_e < 1/60$ rad $\dots > 0.8$</td> </tr> <tr> <td>Procedimientos tradicionales de construcción $\gamma_r > 1/120$ rad $\dots \gamma_e = 2.0 \times \gamma_r$</td> <td></td> <td style="text-align: right;">$1/60$ rad $\leq \gamma_e < 1/40$ rad $\dots > 0.6$</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">$1/40$ rad $\leq \gamma_e < 1/20$ rad $\dots > 0.4$</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">$1/20$ rad $\leq \gamma_e \dots > 0.2$</td> </tr> </table>			Procedimiento tradicional de construcción $\gamma_r \leq 1/120$ rad.		$\gamma_e < 1/120$ rad $\dots > 1.0$	Para procedimientos diferentes al tradicional... $\gamma_e = 2.5 \times \gamma_r$		$1/120$ rad $\leq \gamma_e < 1/60$ rad $\dots > 0.8$	Procedimientos tradicionales de construcción $\gamma_r > 1/120$ rad $\dots \gamma_e = 2.0 \times \gamma_r$		$1/60$ rad $\leq \gamma_e < 1/40$ rad $\dots > 0.6$			$1/40$ rad $\leq \gamma_e < 1/20$ rad $\dots > 0.4$			$1/20$ rad $\leq \gamma_e \dots > 0.2$
Procedimiento tradicional de construcción $\gamma_r \leq 1/120$ rad.		$\gamma_e < 1/120$ rad $\dots > 1.0$															
Para procedimientos diferentes al tradicional... $\gamma_e = 2.5 \times \gamma_r$		$1/120$ rad $\leq \gamma_e < 1/60$ rad $\dots > 0.8$															
Procedimientos tradicionales de construcción $\gamma_r > 1/120$ rad $\dots \gamma_e = 2.0 \times \gamma_r$		$1/60$ rad $\leq \gamma_e < 1/40$ rad $\dots > 0.6$															
		$1/40$ rad $\leq \gamma_e < 1/20$ rad $\dots > 0.4$															
		$1/20$ rad $\leq \gamma_e \dots > 0.2$															
(2) Cálculo de índice de resistencia remanente																	
Índice de resistencia remanente α_r	Relación supuesta de resistencia (α)	Índice reductivo r_f															
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0.78</div>	= <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1.3</div> x	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0.6</div>															
(3) Evaluación																	
Índice de resistencia remanente α_r	≥ 1 Sólo reparación < 1 Refuerzo																

(4) GRÁFICAS Y PLANOS SOBRE PROCEDIMIENTOS DE REHABILITACIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

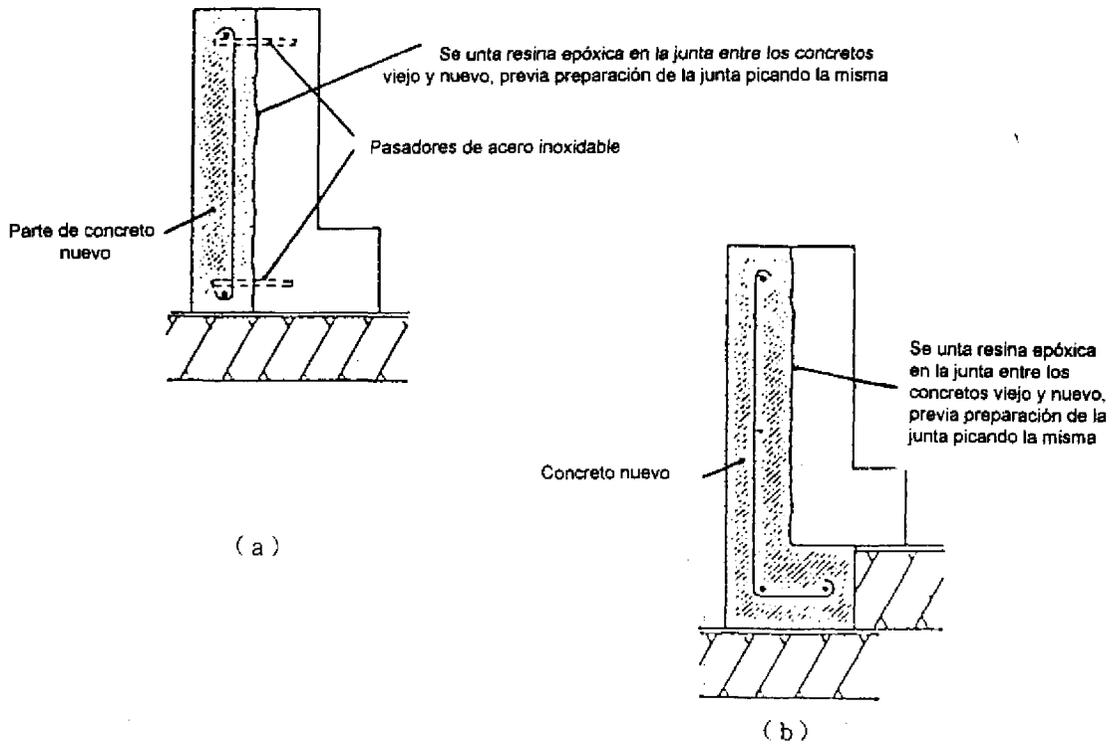


Falla en la zona de esquina

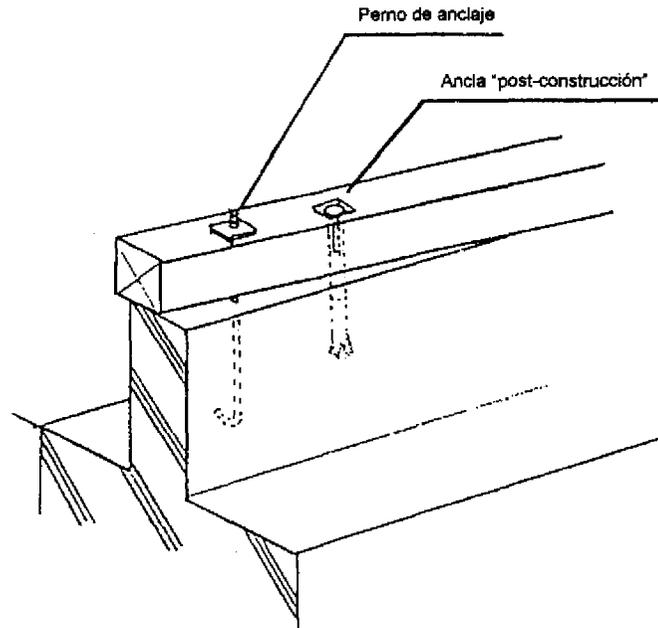


Se demuele la parte de la cimentación dañada, se refuerza con barras de refuerzo que se ligarán a las barras de la cimentación original (no dañada), y se cuela el concreto nuevo

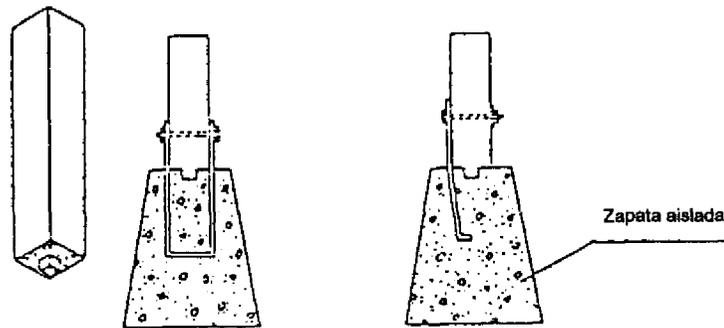
Falla en la cimentación



Deslizamiento notable entre viga de anclaje y estructura de cimentación

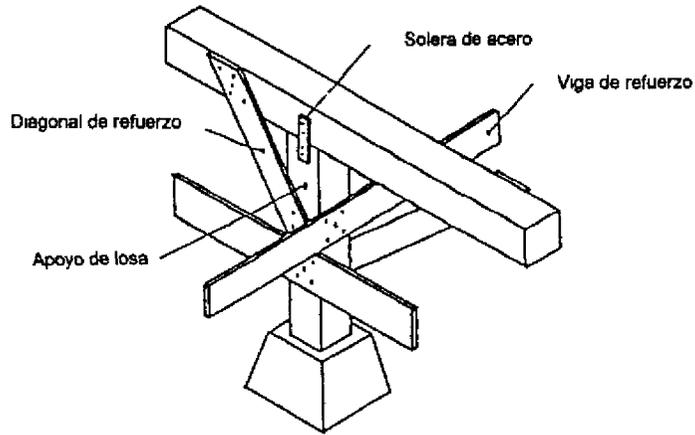


Deslizamiento notable entre la parte inferior de la columna y la estructura de cimentación



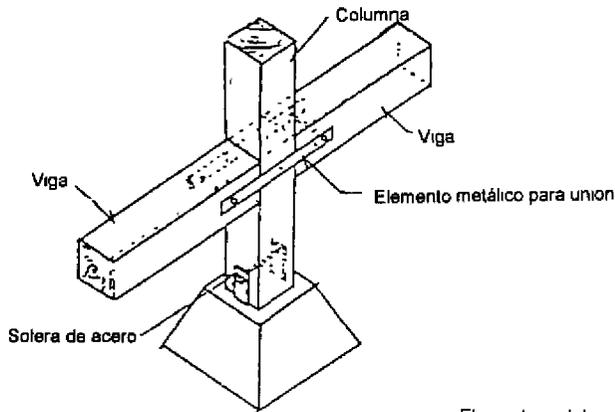
Liga o anclaje de columna a cimentación por medio de elementos metálicos

Deslizamiento notable entre la viga y poste de la estructura de la cimentación

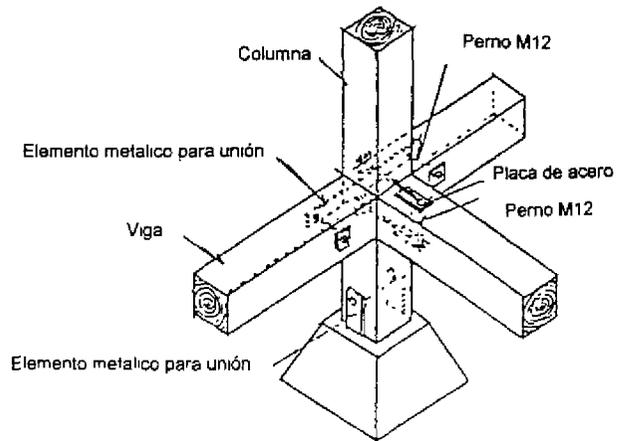


Refuerzo de vigas y apoyo

Falla de la unión entre viga y apoyo de la estructura de cimentación

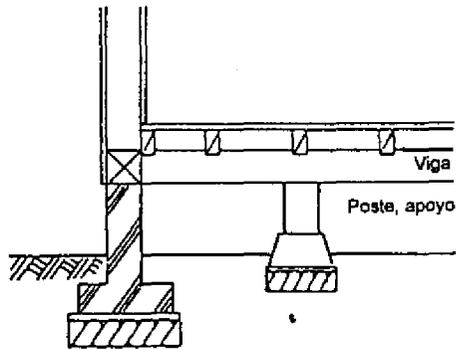


Union plana

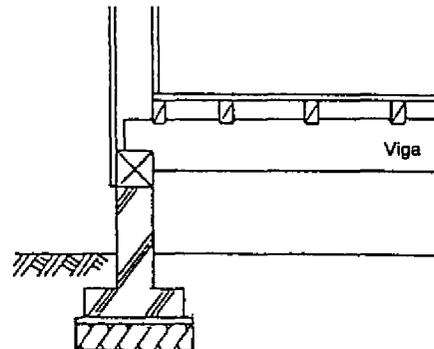


Union tridimensional

Sistema de piso de la planta baja (primer nivel)

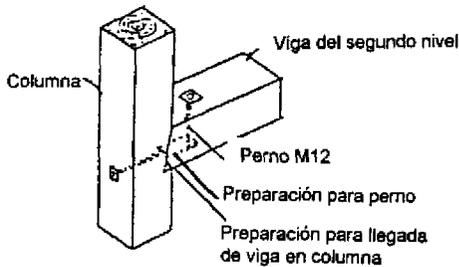


Sistema de piso apoyado en postes

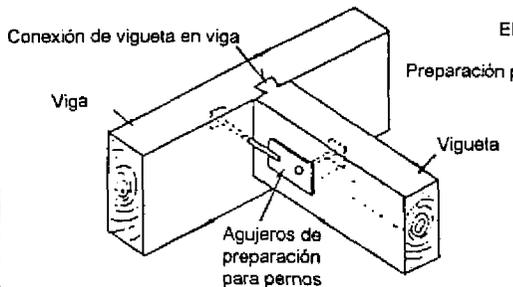
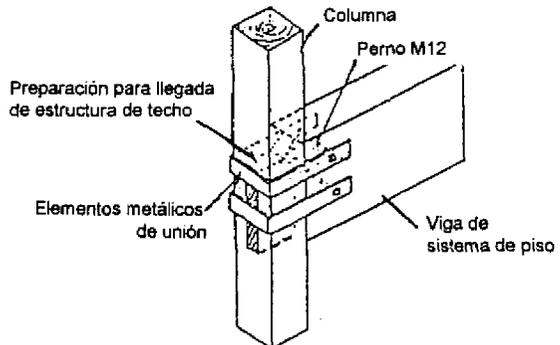


Sistema de piso apoyado directamente en el suelo

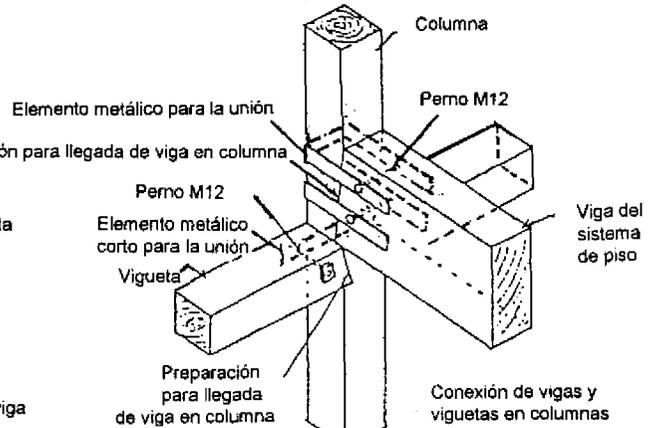
Sistema de piso del segundo nivel



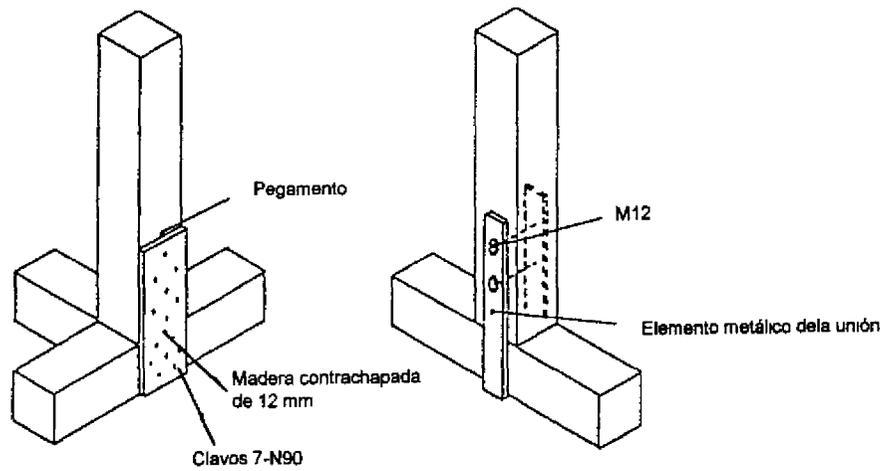
Conexión viga-columna del segundo nivel



Preparación de empalme de vigueta en viga



Reparación de agrietamiento en columnas



Reparación y reposición de la base de columnas

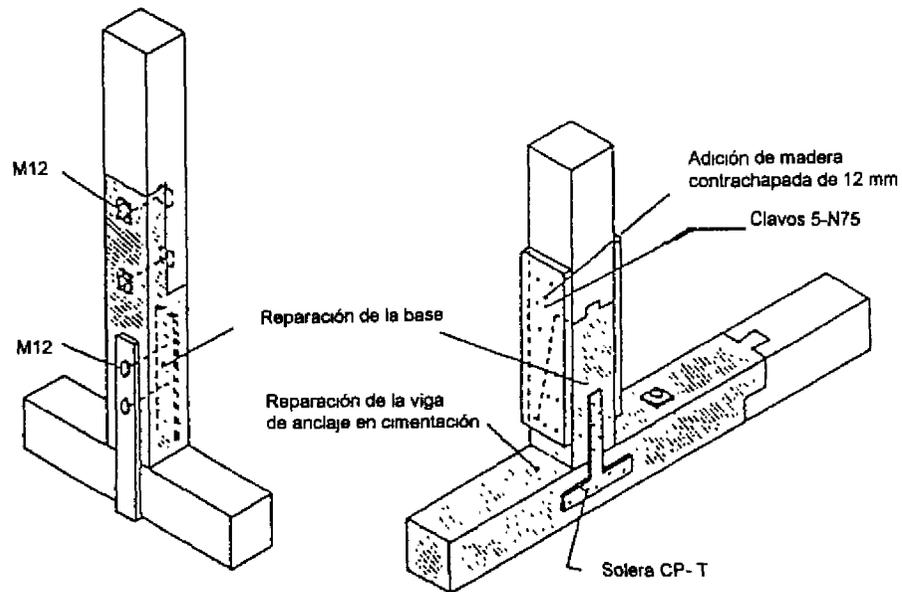
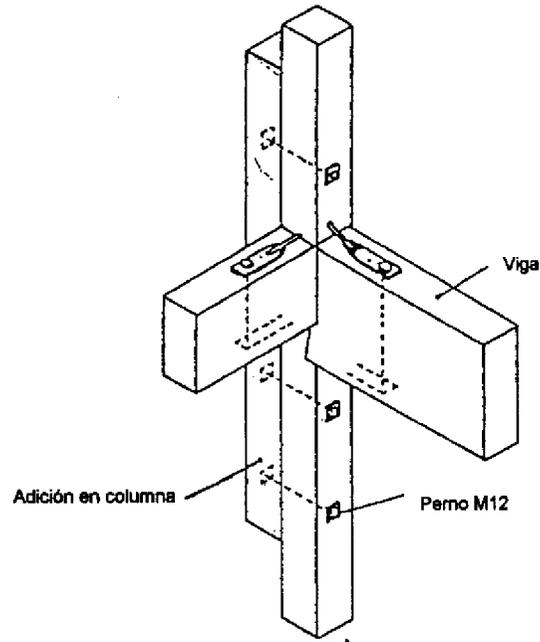
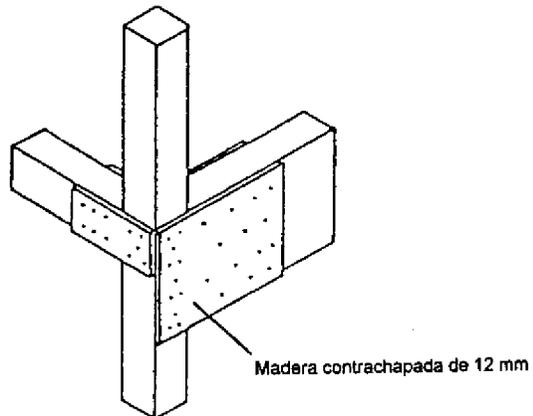


Figura 5.19 Reparación y reposición de la base de columnas y viga de anclaje en cimentación

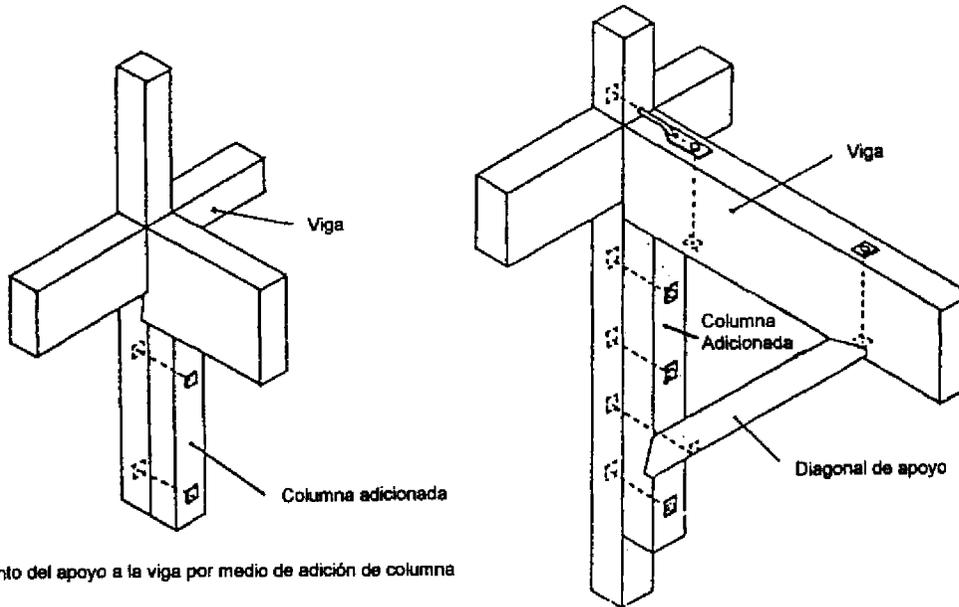
Reparación de columna al nivel de llegada de vigas y viguetas



Reparación de agrietamiento en viga en la vecindad de la conexión



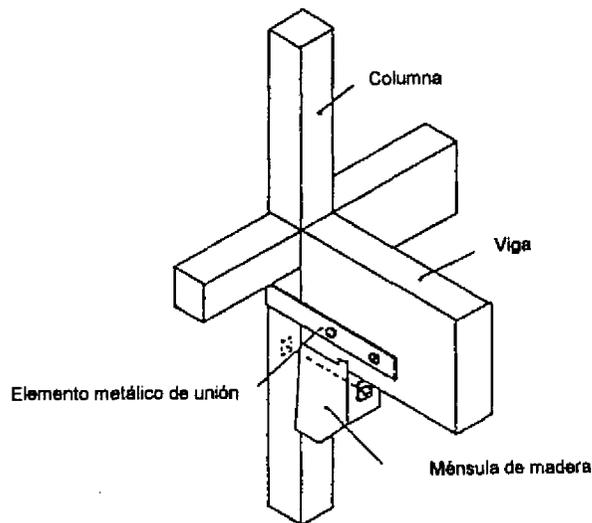
Incremento del apoyo de la viga por medio de una adición de columna, o por medio de adición de columna y diagonal de apoyo



Incremento del apoyo a la viga por medio de adición de columna

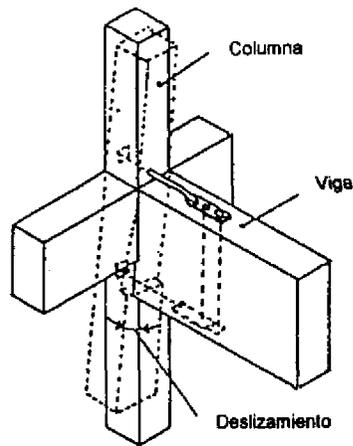
Incremento del apoyo a la viga por medio de adición de columna y nuestra de apoyo

Incremento del apoyo a la viga por medio de ménsula de madera

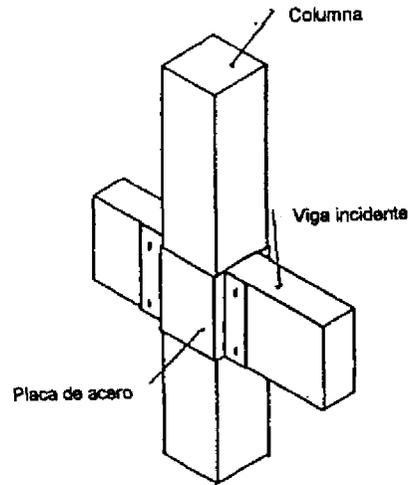


Incremento del apoyo a la viga por medio de ménsula de madera

Incremento del apoyo de la viga por medio de una adición de columna, o por medio de adición de columna y diagonal de apoyo

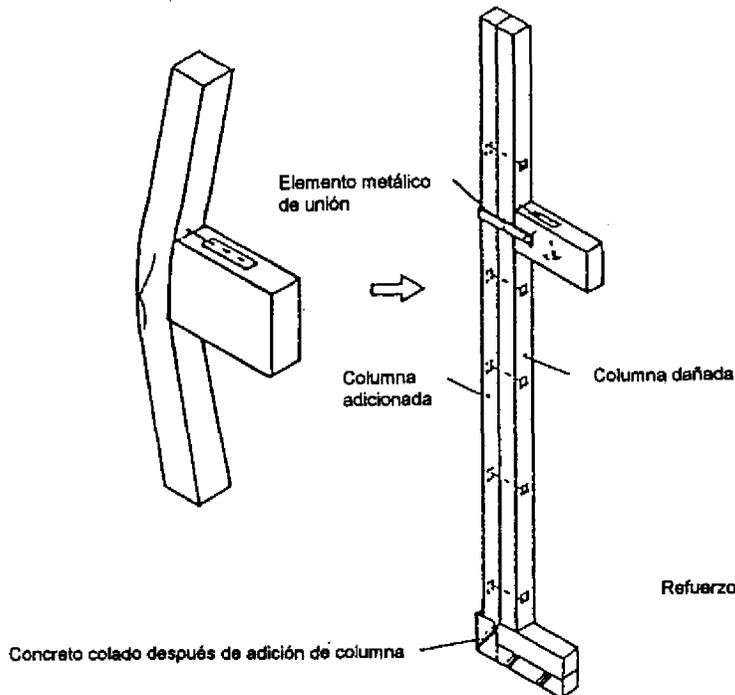


Refuerzo de la conexión viga-columna



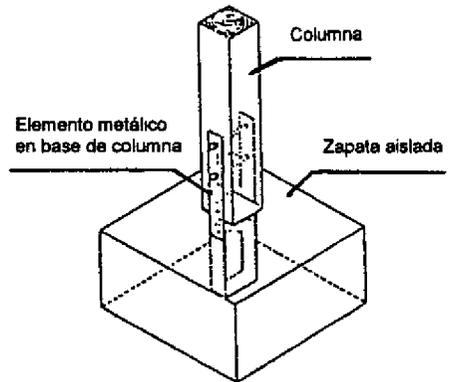
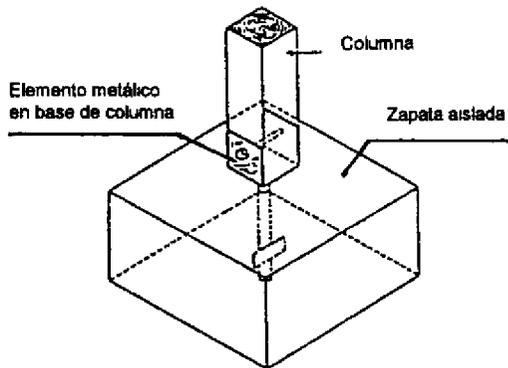
Refuerzo de la conexión viga-columna, (caso de viga incidente)

Refuerzo de columna dañada por flexión

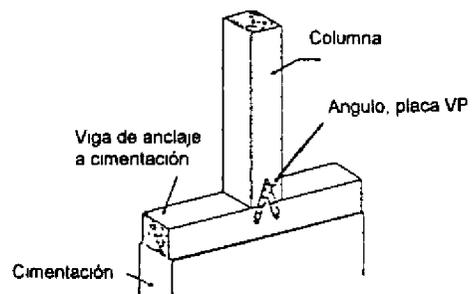
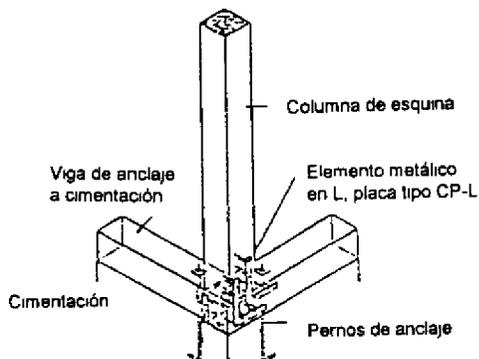
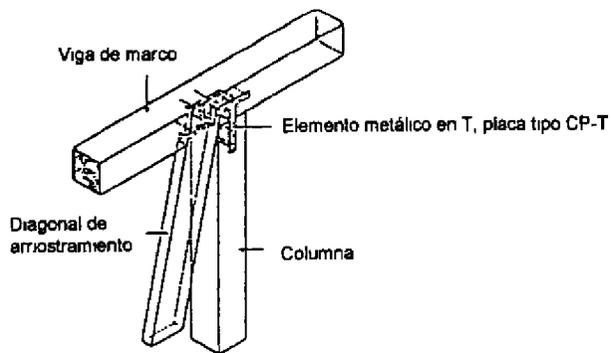


Refuerzo de columna dañada por flexión

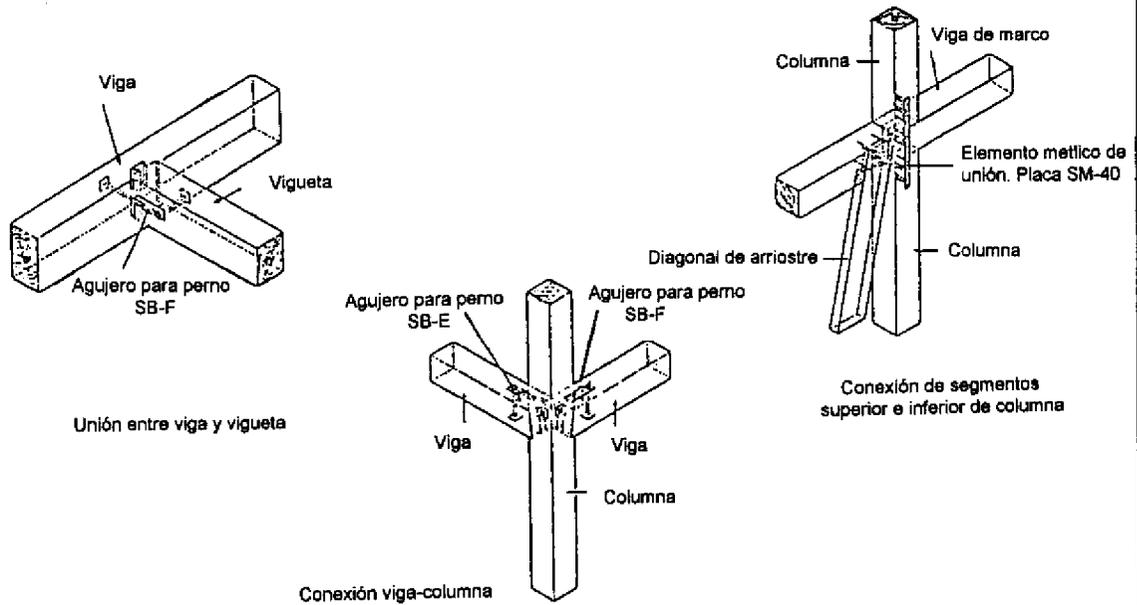
Base de columna individual



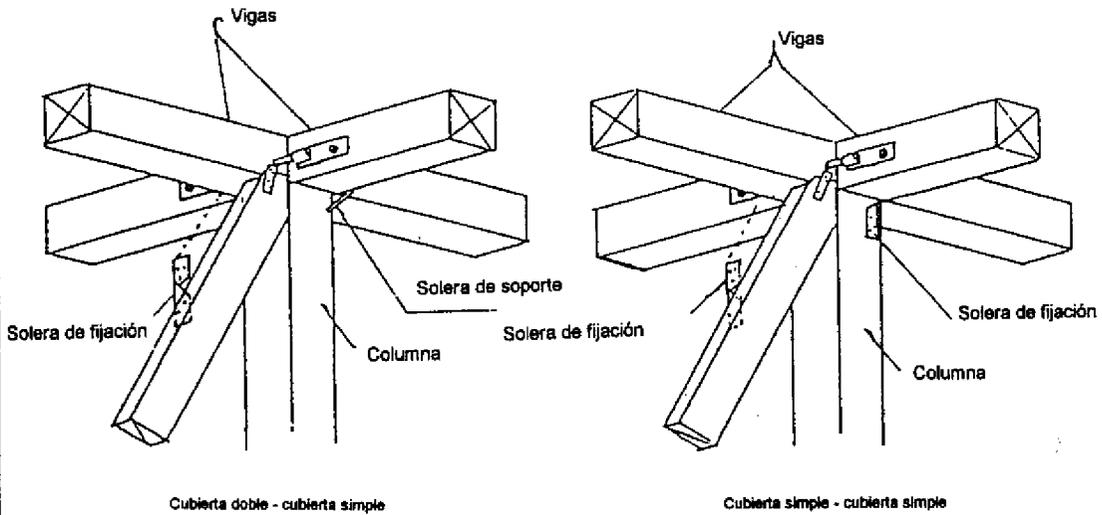
Base de columna, zona de conexión en la parte superior de la columna



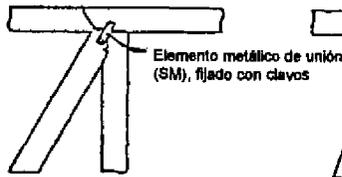
Conexión entre columna, viga y vigueta



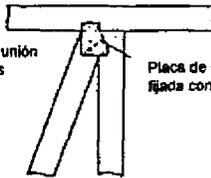
En caso de existir riostra diagonal, el macho del empalme apuntará hacia arriba y en las vigas se hará la preparación para las hembras del empalme. La conexión, además, se reforzará con elementos metálicos cuya colocación puede cambiarse con facilidad.



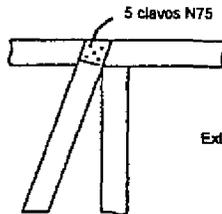
3 clavos en diagonal N75



A) Llegada de viga a columna en estructura de marco



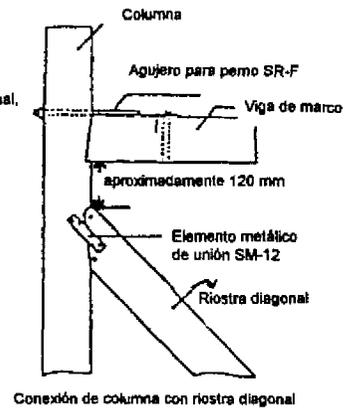
B) Inserción de viga a columna en estructura de marco



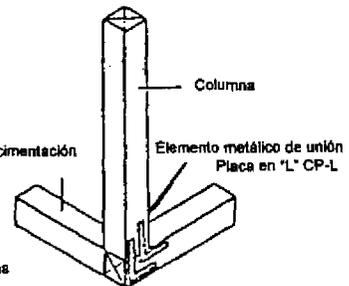
(C) Conexión parcial con pijas y parcial con empalme

Preparación de los extremos de riostra diagonal

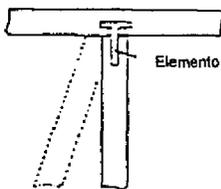
Extremo de riostra diagonal



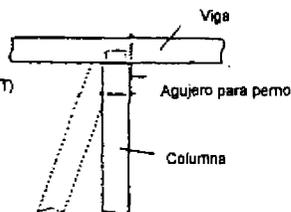
Conexión de columna con riostra diagonal



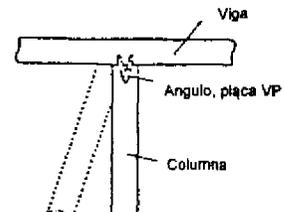
Base de columna de esquinas



A) Fijación por medio de pijas y elementos metálicos, entre columna corta y vigueta



B) Fijación por medio de pernos (SB) en agujero, entre columna corta y vigueta

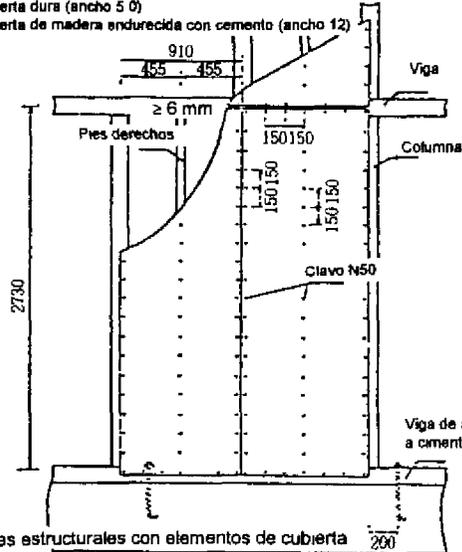


C) Fijación por medio de pijas y ángulo (VP), entre columna corta y vigueta

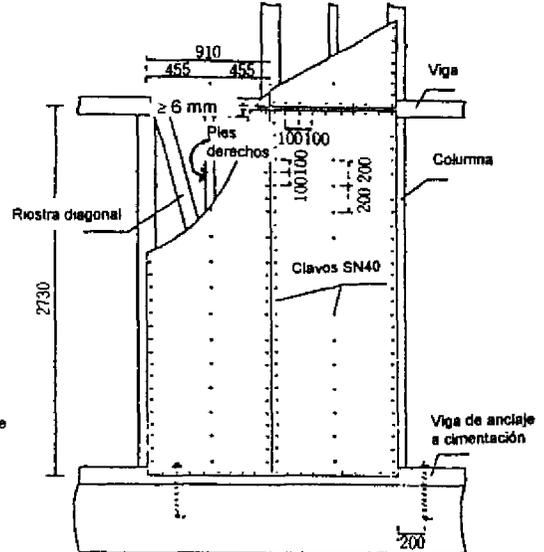
Detalle de la conexión entre columna y diagonal en estructuras de paneles con diagonales

Estructura de panel con elementos adheridos

- (A) Madera contrachapada de uso estructural (espesor 7.5)
- Cubierta asiente (ancho 12)
- Cubierta dura (ancho 5.0)
- Cubierta de madera endurecida con cemento (ancho 12)



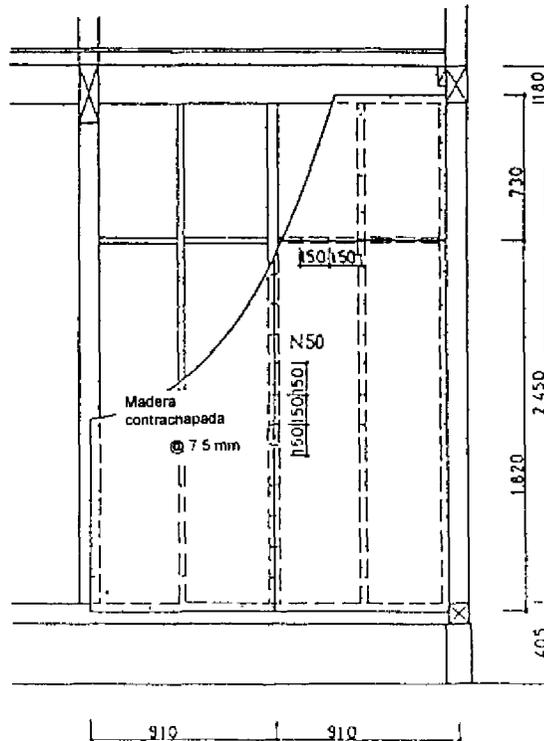
- (B) Cubierta tipo plafón (ancho 12)



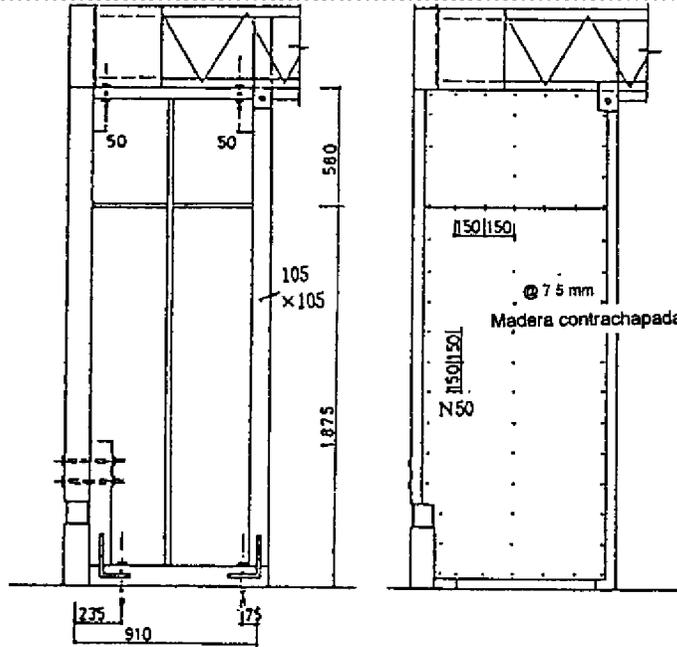
Paneles estructurales con elementos de cubierta

Nota La separación entre los pernos de anclaje y el centro de la columna deberá ser menor de 200 mm, y se recomienda colocarlo fuera del panel estructural

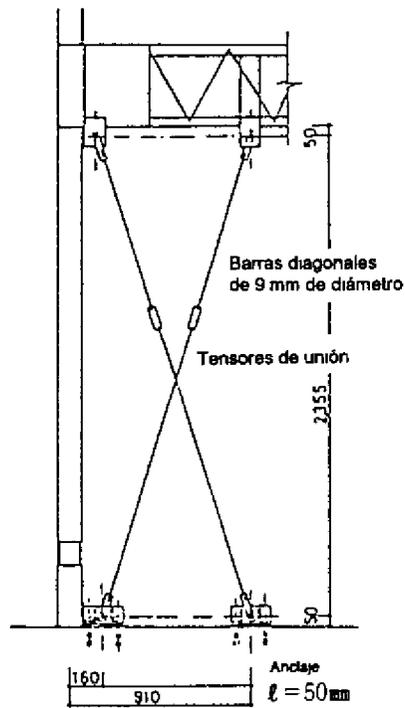
Adición de panel estructural con madera contrachapada como elemento estructural



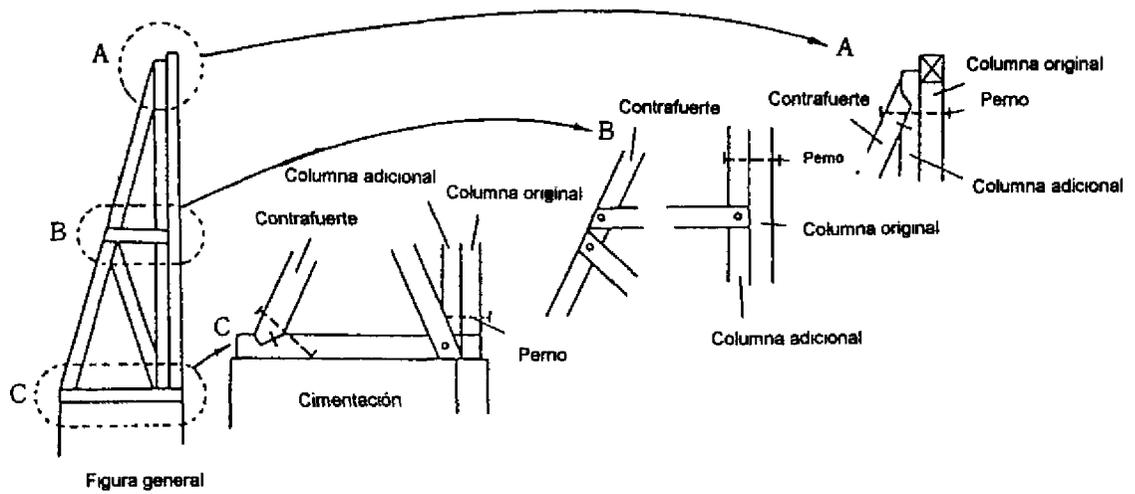
Panel de madera contra chapada, para refuerzo de la abertura de puerta



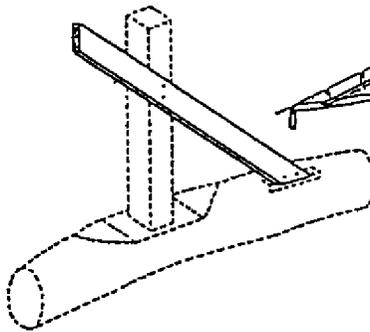
Panel con riostra diagonal, para refuerzo de la abertura de puerta



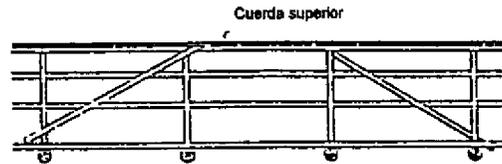
Adición de columna



Refuerzo de estructura de tapanco

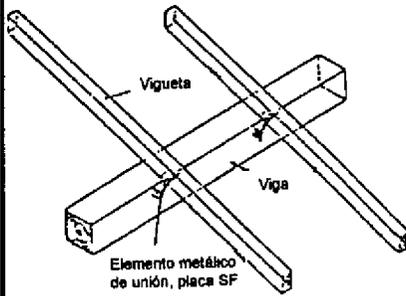


Refuerzo del tapanco
(viga en diagonal)

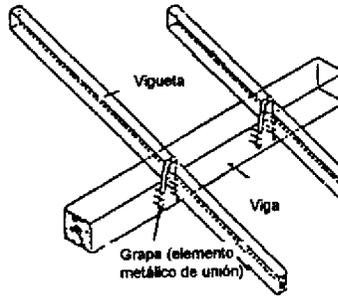


Refuerzo del tapanco
(armadura como diagonal de arriostamiento)

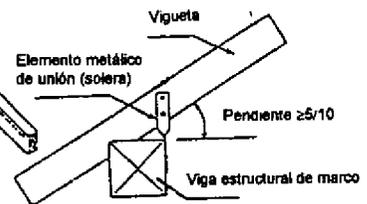
Refuerzo de la union entre viguetas y vigas



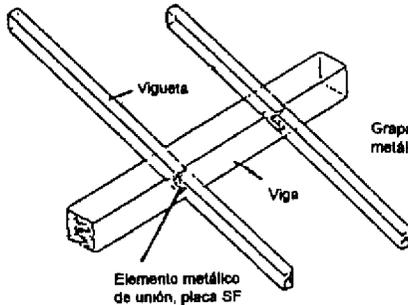
Elemento metálico de unión, placa SF



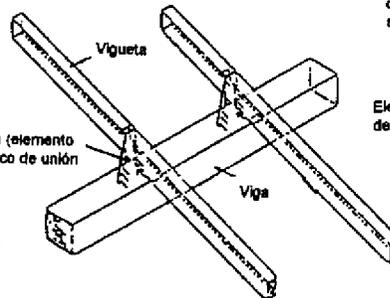
Grapa (elemento metálico de unión)



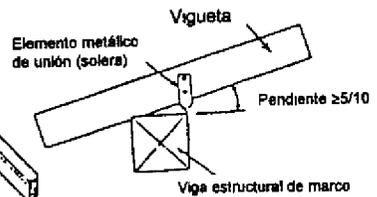
En caso de fijar la vigüeta al eje de la viga estructural la pendiente será superior a 5/10



Elemento metálico de unión, solera doblada



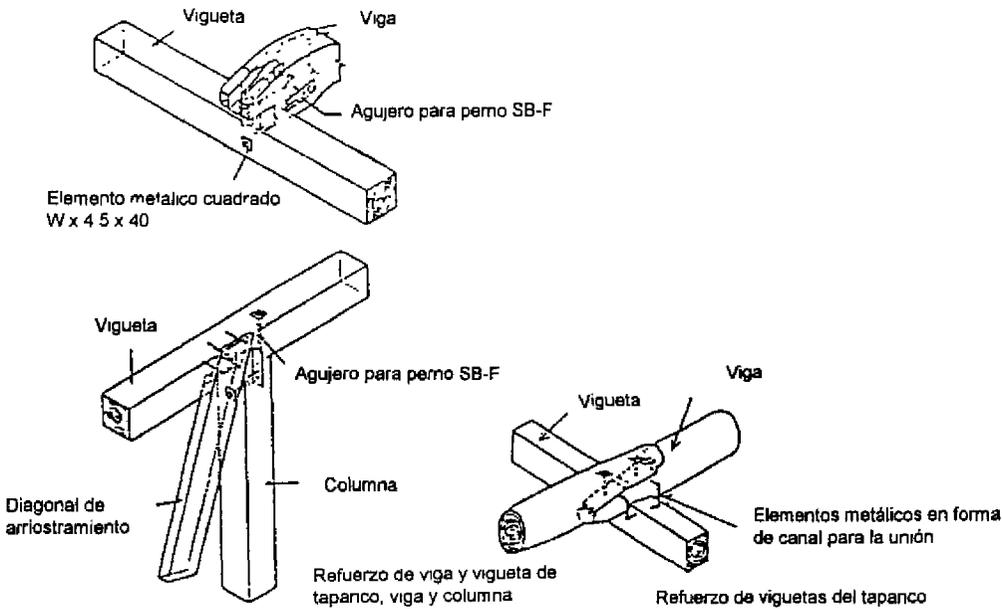
Elemento metálico de unión, grapa



En caso de liga de la vigüeta a la viga estructural por medio de un elemento metálico, la pendiente será superior a 2.5/10

Elemento metálico de unión, solera

Refuerzo de viga en estructura del tapanco, de la unión vigueta-columna y de las del tapanco



Refuerzo de la estructura del tapanco (en caso de falla por flexión). Refuerzo con diagonales de esquina

