



Per una cultura comuna del risc sísmic
Por una cultura común del riesgo sísmico
Pour une culture commune du risque sismique

«Guía del formulario POCRISC para la evaluación del daño y la habitabilidad postsísmica»

Informe 5.2.1 - Acción 5



Autores:

Janira Irizarry¹
Antoni Blázquez¹⁰,
Xavier Goula¹⁰

Palabras clave: evaluación, daño, postsísmico, terremoto, habitabilidad, formulario

-
1. ICGC : Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya
 2. BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
 3. UPC : Universitat Politècnica de Catalunya
 4. DIGC : Secretaria General. Departament d'Interior. Generalitat de Catalunya
 5. IEA : Institut d'Estudis Andorrans
 6. ENIT : Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tarbes
 7. CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique - Délégation Alsace
 8. EPLFM : Entente pour la Forêt Méditerranéenne
 9. DW : Deveryware
 10. ACE : Associació de Consultors d'Estructures

© «Diciembre 2021», proyecto POCRISC



Per una cultura comuna del risc sísmic
Por una cultura común del riesgo sísmico
Pour une culture commune du risque sismique

Índice

1	Introducción.....	5
2	Formulario de daño postsísmico y habitabilidad postsísmica	6
3	Datos básicos del edificio y la inspección.....	8
3.1	Datos de la inspección	8
3.2	Datos básicos del edificio	8
4	Datos de la estructura del edificio.....	10
4.1	Tipologías estructurales consideradas	10
4.2	Tipos de estructura vertical	13
4.2.1	Muros de fábrica	13
4.2.2	Estructuras de hormigón armado	14
4.2.3	Estructuras metálicas de acero	15
4.3	Tipos de forjados.....	15
4.4	Otras particularidades del edificio.....	17
5	Clasificación del daño	19
5.1	Condición de daño de los elementos del edificio	21
5.1.1	Estado global del edificio.....	22
5.1.2	Daño en los elementos estructurales	22
5.1.3	Daños en el terreno del edificio	23
5.1.4	Daños en el exterior del edificio	23
5.1.5	Daños en los elementos no estructurales.....	23
5.2	Resumen del daño postsísmico para los grupos de elementos dañados.....	24
5.3	Condición de daño global del edificio	24
6	Clasificación de la habitabilidad postsísmica	25
6.1	Niveles de la habitabilidad postsísmica	25
6.1.1	Acceso Prohibido - Peligro de Colapso	25
6.1.2	Habitable – Edificio Seguro	26
6.1.3	Acceso Limitado – Edificio Peligroso.....	27
6.1.4	Simplificación de la matriz para la clasificación de la habitabilidad postsísmica 28	
6.2	Medidas de seguridad	28
6.3	Recomendaciones	28
7	Ayuda para rellenar el formulario para la evaluación del daño y la habitabilidad	29

7.1	Breve ayuda en la segunda cara del formulario.....	29
7.2	Guías para clasificar el daño postsísmico observado	29
8	Conclusiones.....	31
9	Referencias.....	33

Lista de anexos

Anexo 1	Formularios que se han considerado.....	35
Anexo 2	Escaleras: elementos estructurales o no estructurales	47
Anexo 3	Versión para Imprimir del formulario POCRISC para la evaluación del daño post sísmico.....	52

Lista de figuras

Figura 1.	Formulario para la evaluación rápida del daño sísmico y la habitabilidad postsísmica.	7
Figura 2 -	Definición de los grados de daño propuestos por la escala EMS-98.	20
Figura 3 -	Elementos para los cuales se evaluará la condición de daño.....	21
Figura 4 -	Sección que resume las conclusiones del daño observado.....	24
Figura 5 -	Sección para indicar el grado de daño del edificio según la escala EMS-98.....	24
Figura 6 -	Reverso del formulario para la evaluación rápida del daño sísmico.	30

Lista de tablas

Tabla 1.	Tipologías estructurales de muros de fábrica.....	11
Tabla 2.	Tipologías estructurales de acero.	11
Tabla 3.	Tipologías estructurales de hormigón armado.	12
Tabla 4.	Tipologías mixtas de acero - hormigón y estructuras de madera.	12
Tabla 5.	Relación entre las categorías de daño y los grados de daño de la escala EMS-98.....	19
Tabla 6.	Definición de los niveles de habitabilidad.....	26
Tabla 7.	Combinaciones de Acceso Prohibido.	26
Tabla 8.	Combinaciones de Edificio Accesible.	27
Tabla 9.	Combinaciones de Acceso Limitado.	27
Tabla 10.	Matriz simplificada para la clasificación de la habitabilidad postsísmica.	28

1 INTRODUCCIÓN

Una de las fases esenciales del manejo de la emergencia sísmica luego de un terremoto dañino es la evaluación y diagnóstico del daño postsísmico y del estado de la edificación. Esta función la desarrollarán expertos que se desplegarán desde los primeros instantes en que se produce la crisis sísmica allí donde se han producido daños en los edificios. Mediante el uso de un formulario de daño postsísmico, los evaluadores de las edificaciones podrán emitir un juicio de experto sobre la posibilidad que los habitantes puedan volver a sus casas y poder reducir así el tiempo de evacuación en condiciones de seguridad.

Este informe presenta la propuesta de un formulario de daño postsísmico para realizar una primera y rápida evaluación del daño sísmico y de la habitabilidad postsísmica de un edificio que se ha desarrollado como parte de la acción 5 del proyecto POCRISC. Este formulario permite recoger también datos de la estructura del edificio inspeccionado y evaluar la condición de daño de acuerdo con la escala macrosísmica EMS-98 (Grünthal, 1998). Estos datos son importantes también para mejorar los modelos que se usan para la estimación de los escenarios de daño sísmico.

Para elaborar esta propuesta de formulario se han analizado los principales formularios disponibles tanto en España como en otros países en función de los siguientes parámetros del edificio inspeccionado: información básica, descripción de la estructura, la condición de daño, la evaluación de la habitabilidad postsísmica y las recomendaciones de medidas de seguridad.

Se ha intentado que el formulario tenga una única página para facilitar su implantación en el momento de realizar las inspecciones: una hoja donde se concentren todos los datos del edificio, la condición de daño y las recomendaciones de habitabilidad postsísmica y seguridad. En la segunda cara, se presenta un resumen de las instrucciones para rellenar el formulario, un recordatorio de la descripción de las diferentes condiciones de daño y la matriz para la determinación de la habitabilidad postsísmica.

Una vez finalizado, el formulario propuesto se ha incorporado en la aplicación POCRISC para dispositivos inteligentes desarrollada por Deveryware para agilizar la toma y centralización de las evaluaciones realizadas en campo durante una emergencia sísmica. A final de 2021, este formulario, modificado para adaptarse a las bases de datos de la Agencia Catalana de la Vivienda, ha sido incorporado en el plan de emergencias sísmicas de Cataluña (SISMICAT, 2016).

2 FORMULARIO DE DAÑO POSTSÍSMICO Y HABITABILIDAD POSTSÍSMICA

Para elaborar esta propuesta de formulario se han analizado los principales formularios disponibles tanto en España como en otros países en función de los siguientes parámetros del edificio inspeccionado: información básica, descripción de la estructura, condición de daño, objetividad de la evaluación de la habitabilidad postsísmica y recomendaciones de medidas de seguridad.

Entre los formularios analizados se han considerado con especial atención los siguientes 4 formularios que se muestran en el Anexo 1:

- La ficha de evaluación rápida del nivel de seguridad para el diagnóstico postsísmico de emergencia propuesta por la Asociación Francesa de Ingeniería Sísmica (<http://www.afps-seisme.org/AFPS>) (DGSCGC y AFPS, 2014).
- El formulario italiano para una evaluación de primer grado del daño y la usabilidad postsísmica propuesto por el Centro de Investigación Conjunta de la Comisión Europea (JRC, Joint Research Center) como una alternativa para homogeneizar a nivel europeo los métodos para la evaluación del daño y la determinación de la usabilidad de edificios ordinarios justo después de un terremoto (Baggio et al., 2007).
- El formulario presentado por Vidal et al. (2009) como parte de las técnicas básicas para la rápida evaluación post terremoto de la seguridad de los edificios. Este formulario incluye la opción de hacer una inspección rápida o detallada con el mismo formulario.
- Por último, se ha considerado el impreso de inspección y evaluación en situación de emergencia de los daños en edificios debidos a un sismo presentado por la Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio (COPOT) del gobierno de la región de Murcia en la "Guía de Inspección y evaluación en situación de emergencia de daños debidos al sismo en edificios" (COPOT, 2013).

Algunos formularios requieren demasiados detalles y provocan que las inspecciones tarden mucho más de lo necesario y otros no recopilan datos que resultan ser muy útiles para calibrar los modelos de daño que se utilizan para generar escenarios de daños. Por estas razones, se propone modelo de formulario como el que se muestra en la Figura 1 y que es el resultado del proceso de revisión realizada por los socios del proyecto de la Asociación de Consultores

de Estructuras (ACE) y la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC). El Anexo 3 muestra el formulario POCRISC en formato adecuado para imprimirlo.

Formulario POCRISC para la evaluación del daño postsísmico

Datos de la Inspección		Tipo de inspección							
Inspectores:	Fecha:	Exterior	Parcial						
Organismos:	Hora de inicio:								
	Hora de finalización:	Completa							
Datos del Edificio		Tipo de Estructura		Tipo de Forjado					
Nombre:	Muros de Fábrica (MF)	Muro de piedra ordinaria	Bóvedas de fábrica						
Calle:		Muro de piedra careada	Viguetas de madera						
Nº:		Muro de sillería	Viguetas de cerámica con núcleo HA						
Barrio:		Muro de tierra amasada	Viguetas de hormigón						
Población:		Fábrica sin armar	Viguetas de perfiles de acero						
Código postal:	Hormigón Armado (HA)	Fábrica armada	Nervios hormigonados in situ						
Referencia Catastral:		Fábrica confinada bloques HO	Piezas semi prefabricadas						
Plantas sobre rasante:		Pórticos ordinarios	Piezas totalmente prefabricadas						
Plantas bajo rasante:		Pórticos resistentes a momento	Losas magistas de hormigón						
Unidades Residenciales:		Muros estructurales in situ	Forjado reticular de hormigón						
Año de construcción:	Acero	Sistema dual: pórticos y muros	Otras Particularidades del Edificio						
Año de reforma:		Muros prefabricados	Irregularidad en planta						
Período de construcción:		Vigas y pilares prefabricados	Irregularidad en altura						
Posición del Edificio:	Otros	Pórticos de nudos rígidos	Planta débil						
Uso principal:		Pórticos arriostrados	Pilar corto						
Uso planta baja:			Posibilidad de golpeo entre edif.						
Contacto:			Muros con excesivos huecos						
Teléfono:									
Condición de Dany		L (0-1)	M (2-3)	MG/C (4-5)	Resumen del Daño Sísmico del Edificio				
Global	Colapso total o parcial				Grupo de Daño				
	Inclinación / Desplome				Global	L	M	MG/C	
	Hundimiento/Levantamiento				Estructural				
Estructural	Pilares				Terreno				
	Muros de carga				Exterior				
	Vigas				No Estructural				
	Forjados				Clasificación de la Habitabilidad Post Sísmica				
	Nudos				Inspeccionado – Habitable (H)	Verde			
Terreno	Grietas en el terreno				Edificio Peligroso – Acceso Limitado (AL)	Amarillo			
	Deslizamiento / Hundimiento				Peligro de Colapso – Acceso Prohibido (AP)	Rojo			
Exterior	Caida de rocas				Grado de Daño del Edificio (EMS-98)				
	Peligro por un edificio adyacente				0	1	2	3	4
No Estructural	Paredes de cerramiento				Firmas:				
	Balcones / Barandas / Chimeneas								
	Aleros/ Baranda de cubierta								
	Paredes interiores / Tabiques								
	Escaleras y ascidas								
	Revestimientos								
Otros	Instalaciones de electricidad								
	Instalaciones de gas								
	Instalaciones de agua								
Medidas de Seguridad									
Acordonar	Apuntalar	Evacuar	Retirar elementos peligrosos	Desconectar:	(1) agua, (2) gas y/o (3) electricidad				
Recomendaciones									
Evaluación detallada	Tipo de Evaluación:		Estructural	Geotécnica	Instalaciones				
Observaciones:									

Figura 1. Formulario para la evaluación rápida del daño sísmico y la habitabilidad postsísmica.

3 DATOS BÁSICOS DEL EDIFICIO Y LA INSPECCIÓN

3.1 Datos de la inspección

En este apartado se especifican los datos del inspector o el equipo de inspectores asignados y las principales características de la inspección realizada. Se incluyen los siguientes datos:

- nombre del inspector o del equipo de inspección
- el organismo al cual pertenece el inspector o el equipo
- la fecha, hora de inicio y de finalización de la inspección
- el tipo de inspección: exterior, parcial o completa.

3.2 Datos básicos del edificio

Los datos básicos son aquellos que permiten ubicar el edificio, contactar con los propietarios o responsables, conocer su uso y otros datos básicos. Se solicitan los siguientes datos:

- Nombre del edificio: en caso de que el edificio tenga un nombre específico
- Dirección: nombre y número de la vía en que se localiza el edificio
- Barrio: barrio o sector en que se encuentra el edificio
- Población: nombre del término municipal en el cual se encuentra el edificio
- Código postal: código postal de la zona donde se encuentra el edificio
- Contacto: persona con la que se puede contactar para acceder al edificio
- Teléfono: número de teléfono para hablar con la persona de contacto
- Referencia catastral del edificio: identificador oficial y obligatorio de los bienes inmuebles. Si no se conoce se puede añadir después durante la georreferenciación de los datos
- Plantas: número de plantas del edificio, tanto sobre como bajo rasante
- Año de construcción: aunque sea difícil determinar el año de construcción de un edificio es importante estimar como mínimo el período de años en el cual se construyó. Los períodos se pueden especificar basándose tanto en la matriz de vulnerabilidad de Chávez (1998) como en los períodos de aplicación de las diferentes normas

sismorresistentes que se han aplicado. Los recomendados por Chávez (1998) son los siguientes:

- Antes de 1950
 - Desde 1950 hasta 1970
 - Después de 1970
- Año de reforma: si se conoce es importante considerar el año de reforma
 - Posición del edificio: hay que indicar la posición del edificio respecto a otros edificios: si está aislado, si está entre otros edificios o si está en una esquina
 - Uso principal: indicar el uso principal del edificio: residencial, comercial, educativo, salud, turismo, oficinas, industrial, institucional, otros
 - Uso de la planta baja: indicar el uso de la planta baja porque a veces es diferente
 - Unidades residenciales: si es un edificio de tipo residencial hay que indicar el número de unidades residenciales
 - Unidades Residenciales: número de unidades residenciales del edificio.

4 DATOS DE LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO

Este apartado busca identificar la tipología estructural del edificio mediante la identificación del tipo de estructura vertical y del tipo de forjado que presenta el edificio. Hay que identificar adecuadamente la tipología estructural porque dependiendo de la misma varía la capacidad de disipación de energía frente a un sismo. Además, la correcta identificación del sistema estructural permitirá mejorar los métodos de evaluación de riesgo sísmico que se aplican actualmente en Cataluña.

Para analizar la estabilidad de la estructura y evaluar su vulnerabilidad sísmica es importante hacer una buena clasificación de su sistema estructural. En caso de que un edificio presente varias tipologías estructurales, se tendrá que seleccionar la más relevante y anotar en el apartado de observaciones la existencia de la combinación de tipologías indicando la zona o planta donde se produce el cambio de tipología.

4.1 Tipologías estructurales consideradas

Para escoger los tipos de estructuras y forjados que se incluirían en la propuesta de formulario se estudiaron las tipologías representativas identificadas en varias zonas de la región POCRISC durante los proyectos Risk-UE (2000-2004) (Mouroux y Lebrun, 2006), ISARD (2004-2008) (Goula et al., 2007) y SISPYR (2009-2012) (Goula et al., 2010).

En las Tablas 1, 2, 3 y 4 se muestran las tipologías estructurales más comunes según los resultados de estos proyectos y otras aportadas por ACE gracias a su experiencia en rehabilitación de edificios. Se indican los códigos de tipología de la matriz de tipologías de edificios del proyecto POCRISC (Blázquez et al., 2021) que siguen la nomenclatura de las tipologías de Risk-UE, siempre que haya concordancia entre ambas. De no ser así, han definido nueva nomenclatura para la tipología. En Blázquez et al. (2021) se puede consultar una descripción detallada de cada una de las tipologías estructurales.

Se podría incluir en el daño la opción de elegir directamente alguna de estas tipologías para el edificio que se está inspeccionando, pero esta opción requiere un conocimiento previo de estas tipologías estructurales. Por eso se ha decidido utilizar la opción de identificar los elementos estructurales individuales del edificio inspeccionado y con esta información a posteriori se podrá determinar la tipología estructural a la cual corresponde el edificio. Conocer la tipología estructural del edificio más su nivel de daño son datos esenciales para poder mejorar los modelos de daño implementados en la generación de escenarios de daño sísmico.

Tabla 1. Tipologías estructurales de muros de fábrica.

Tipología General	Tipología POCRISC	Descripción	Zona representada
Muros de fábrica	M1.0	Estructuras de muros de fábrica con mampostería en seco	AND, CAT y FR
	M1.1	Estructuras de muros de fábrica de piedras o cantos rodados (mampostería ordinaria). Bóveda en planta baja (PB) y forjados de viguetas de madera en las plantas de los pisos (PP).	AND, CAT y FR
	M1.2	Estructuras de muros de fábrica con piedra labrada (mampostería concertada). Bóveda en PB y forjados de viguetas de madera en PP. Casa tradicional.	AND, CAT y FR
	M1.3	Estructuras de muros de fábrica con sillería. Techos con viguetas de madera.	AND, CAT y FR
	M2	Estructuras de muros de tierra amasada.	AND, CAT y FR
	M3.1	Estructuras de muros de fábrica de ladrillo sin armar con forjados de madera	AND, CAT y FR
	M3.2	Estructuras de muros de fábrica de ladrillo sin armar con bóvedas de fábrica	CAT
	M3.3	Estructuras de muros de fábrica de ladrillo o bloque de hormigón sin armar con forjados de vigas de acero y bovedillas de cerámica	AND, CAT y FR
	M3.4	Estructuras de muros de fábrica de ladrillo o bloque de hormigón sin armar con forjados de hormigón armado	AND, CAT y FR
	M4	Estructuras de muros de fábrica armada o confinada	CAT y FR
M5	Estructuras de muros de fábrica reforzadas globalmente	FR	

Tabla 2. Tipologías estructurales de acero.

Tipología General	Tipología POCRISC	Descripción	Zona representada
Acero	S1	Pórticos de acero con nudos rígidos resistentes a momento	AND, CAT y FR
	S2	Pórticos de acero arriostrados con triangulaciones	AND, CAT y FR
	S3	Pórticos metálicos con rellenos de fábrica sin armar	CAT
	S4	Pórticos metálicos arriostrados con muros estructurales de hormigón	CAT
	S5**	Pórticos metálicos con cerchas o vigas celosía con luces grandes	CAT

(**) Código que no coincide con el de la BTM de Risk-UE

Tabla 3. Tipologías estructurales de hormigón armado.

Tipología General	Tipología POCRISC	Descripción	Zona representada
Hormigón armado	RC1	Pórticos de hormigón resistentes a momentos. Alta o muy alta ductilidad.	AND, CAT y FR
	RC2	Muros estructurales de hormigón (de cortante)	FR
	RC3.1	Pórticos regulares de hormigón con relleno regular de fábrica de ladrillo sin armar	AND, CAT y FR
	RC3.2	Pórticos irregulares de hormigón (p. e., estructura irregular, relleno irregular, piso blando/débil)	AND, CAT y FR
	RC3.3*	Estructuras de hormigón con jácenas planas y forjados unidireccionales. Baja ductilidad.	CAT
	RC3.4*	Estructuras de losas (aligeradas o macizas) sobre pilares de hormigón. Baja ductilidad.	AND, CAT y FR
	RC4	Sistemas duales de hormigón armado. Pilares y forjados de hormigón con muros estructurales de hormigón alrededor de escaleras y ascensores.	CAT
	RC5	Muros de hormigón prefabricado con forjados prefabricados de hormigón armado o pretensado	CAT
	RC6	Pórticos prefabricados sin nudos rígidos (vigas simplemente apoyadas en ménsulas de los pilares) arriostrados por muros estructurales	CAT
RC7*	Pórticos prefabricados sin nudos rígidos (vigas simplemente apoyadas en ménsulas de los pilares). Sin ductilidad.	CAT	

(*) Tipologías que no aparecen en la matriz tipológica de Risk-UE.

Tabla 4. Tipologías mixtas de acero - hormigón y estructuras de madera.

Tipología General	Tipología POCRISC	Descripción	Zona representada
Mixtas Acero - Hormigón	X1*	Sistemas mixtos de acero y hormigón. Vigas y / o pilares mixtos de acero y hormigón.	CAT
	X2*	Estructuras de pilares de fábrica con jácenas de acero en la planta baja y muros de fábrica en pisos.	CAT
	X3*	Estructuras con pilares de acero y forjados planos de hormigón	CAT
Madera	W	Estructuras de madera	AND, CAT y FR

(*) Tipologías que no aparecen en la matriz tipológica de Risk-UE.

4.2 Tipos de estructura vertical

Se han definido diferentes tipos de estructura vertical según los principales materiales de construcción: obra de fábrica, hormigón armado o acero. De esta manera se han intentado crear unas opciones de tipos de estructuras verticales capaces de reflejar la variedad de tipologías estructurales que se han identificado en las zonas de Catalunya donde se ha analizado a fondo su distribución.

Esta selección de tipologías varía un poco de las tipologías consideradas en otros daños estudiados y por eso se han añadido otras tipologías presentes en estos otros daños.

4.2.1 Muros de fábrica

Las estructuras verticales de muros de fábrica son aquellas con muros construidos con piedra, ladrillos o bloques de hormigón enganchados entre sí con mortero. Los tipos de estructuras verticales de muros de fábrica consideradas son las siguientes:

- Mampostería ordinaria

Con mortero de cal o cemento. Las piedras se adaptan entre ellas dejando el mínimo de vacíos. Puede haber piedras pequeñas de relleno en la cara vista.

- Mampostería careada

Las piedras se han cortado en la cara vista y no tienen dimensiones determinadas. Puede haber piedras pequeñas de relleno en el interior del muro, pero no en la cara vista.

- Muros de sillería

Las piedras tienen sus caras de junta y vista talladas en formas prismáticas, más grandes que las anteriores. Los edificios construidos con esta tipología son generalmente nobles: castillos, palacios, etc.

- Muros de tierra amasada

Pueden ser muros de tapia, hechos con tierra arcillosa húmeda, vertida en un encofrado y compactada a golpes mediante un pisón.

También pueden ser muros de adobe, en que primero se han hecho unos ladrillos (adobes) con tierra y paja. Como elemento aglomerante se utiliza normalmente el mismo barro.

- Fábrica sin armar de ladrillo o bloques de hormigón.

Son las clásicas fábricas de ladrillo o bloques de hormigón sin ninguna armadura ni en las juntas horizontales.

- Fábrica armada de ladrillo o bloques de hormigón

La armadura se suele colocar en las juntas horizontales.

- Fábrica confinada o reforzada globalmente

La fábrica se construye con elementos horizontales y verticales de hormigón armado.

4.2.2 Estructuras de hormigón armado

Dependiendo del sistema estructural se pueden considerar las siguientes opciones de estructuras verticales de hormigón armado:

- Pórticos ordinarios

Las cargas verticales y horizontales se resisten mediante entramados de pilares y vigas. No suelen estar dimensionados frente a sismo.

También se pueden considerar en este grupo las estructuras con vigas planas (con el mismo grueso del forjado) o bien las losas sobre pilares. Estas losas pueden ser macizas o aligeradas (forjados reticulares).

Habitualmente las fachadas, paredes de separación de pisos y de zonas comunes suelen ser de fábrica de ladrillo, aunque las fachadas pueden tener muchos vacíos.

Se consideran pórticos regulares cuando las alineaciones de pilares se encuentran sobre una trama rectangular sin desalinearse ningún pilar más de un 10% de la luz. Conviene que las paredes se organicen simétricamente a la planta.

- Pórticos resistentes a momento

Son pórticos con vigas de más canto que el forjado. Tanto los pilares como las vigas tienen detalles de armado, que tienen en cuenta consideraciones de alta o muy alta ductilidad.

- Muros estructurales in situ

También denominados pantallas o muros de corte, calculados para resistir tanto cargas verticales como horizontales.

- Sistema dual: pórticos y muros

Se combinan los pórticos con los muros estructurales. La forma más común utilizada en Catalunya es la de pórticos ordinarios y muros de hormigón armado alrededor de los núcleos de comunicación vertical.

- Vigas y pilares prefabricados

Suelen consistir en pilares encastados en los cimientos y libres en cabeza. Las vigas se apoyan en ménsulas encastadas en los pilares. Son estructuras sin ductilidad, por la cual cosa para resistir sismos, convendría trabarlos con triangulaciones o muros estructurales.

También existe una solución que consiste en muros prefabricados de hormigón armado en los que habitualmente se apoyan forjados de placas prefabricadas de hormigón pretensado.

Algunas soluciones tienen los nudos preparados para dotarlos de rigidez in situ, por lo que pueden considerarse como pórticos ordinarios o resistentes a momento, en función de los detalles de armado.

4.2.3 Estructuras metálicas de acero

Aunque en un porcentaje menor, también se encuentran en Catalunya tipologías estructurales basadas en elementos de acero.

- Pórticos de nudos rígidos

Las uniones entre vigas y pilares son rígidas, para garantizar la estabilidad lateral.

- Pórticos arriostrados

Las uniones entre vigas y pilares no hace falta que sean rígidas; para garantizar la estabilidad hay que disponer de triangulaciones o muros estructurales.

4.3 Tipos de forjados

El forjado puede contribuir al comportamiento sísmico del edificio, por lo tanto, tiene que indicarse el tipo de forjado del edificio o el tipo de forjado predominante en el caso de una combinación de tipos de forjados. Los tipos de forjados considerados al daño propuesto se muestran a continuación:

- Bóvedas de fábrica

Suelen ser techos de plantas bajas de edificios antiguos y estar constituidas por piedra o cerámica. En algunos barrios de principios del siglo XX puede estar todo el edificio construido con bóvedas de ladrillo, que descansan en tabiques que pueden no coincidir en vertical, estando apuntalados en otras bóvedas.

- Forjados unidireccionales:
 - o De viguetas de madera: en edificios antiguos, anteriores al uso del hormigón y del acero en estructuras.
 - o De viguetas de cerámica con un núcleo de hormigón armado: actualmente en desuso, pero utilizadas a mediados del siglo XX.
 - o De viguetas de hormigón armado: actualmente en desuso, pero muy usadas en la segunda mitad del siglo XX.
 - o De viguetas de hormigón pretensado: utilizadas en la actualidad y en la segunda mitad de siglo XX.
 - o De viguetas de perfiles de acero: utilizadas a finales del siglo XIX y principios del XX en edificios con estructura de muros de fábrica. También utilizadas posteriormente en estructuras metálicas de acero.
 - o Sin viguetas: estructuras con los nervios hormigonados in situ.
 - o De piezas semiprefabricadas como las prelosas, en que se hormigona la capa superior in situ.
 - o De piezas totalmente prefabricadas, como las losas alveolares pretensadas, en que únicamente hay que hormigonar in situ las juntas entre ellas y, eventualmente una pequeña capa superior.
- Forjados bidireccionales:
 - o Losas macizas de hormigón armado, normalmente sin vigas descolgadas del forjado (de canto).
 - o Techos reticulares de hormigón armado, aligerados con casetones.
- Forjados mixtos
 - o De chapa colaborante, que consiste en chapas perfiladas de acero con rugosidades para facilitar la adherencia con la capa de hormigón armado superior.

Las tipologías estructurales con tipos de forjados que no están contemplados entre las opciones de daños pueden anotarse en los correspondientes apartados dedicados a “otros”. Si es necesario, se puede describir en detalle la configuración de la estructura y/o del forjado en el apartado de observaciones. Para aquellas estructuras o forjados de naturaleza mixta se tendrá que seleccionar la tipología de mayor relevancia y dejar constancia de las otras tipologías adecuadas en el apartado de observaciones.

4.4 Otras particularidades del edificio

Existen otras particularidades de la estructura que también son importantes a la hora de definir la respuesta sísmica de un edificio. A continuación, se presentan algunas:

- Irregularidad en planta

Se considera como irregularidad en planta la falta de simetría en la configuración de la planta de un edificio y la distribución heterogénea de las masas y rigideces de la estructura.

- Irregularidad en altura

La irregularidad en altura se refiere a cambios bruscos de masa y rigidez entre las diferentes plantas de un edificio como por ejemplo que una planta sea más alta o más baja que el resto o que presente interrupciones en los elementos verticales que soportan las cargas del edificio.

- Piso débil

En cierta manera, estaría incluido en la anterior definición, pero vale la pena destacarlo, ya que se trata de un caso muy característico, que se suele dar en las plantas bajas de los edificios en que dicha planta tiene un uso comercial o de garaje y las plantas superiores un uso residencial. La planta baja suele ser bastante diáfana respecto a paredes no estructurales, mientras que los pisos tienen muchas paredes y tabiques, que enrigidecen la estructura.

- Pilar corto

La condición de pilar corto implica que el pilar o conjunto de pilares es realmente más corto que el resto de los pilares de la misma planta o que ha quedado parcialmente confinado debido, por ejemplo, a la construcción de tabiques de altura limitada que confinan una porción de la columna causando que la sección de pilar libre actúe como un pilar corto.

- Posibilidad del efecto martillo: golpeteo ente edificios

Cuando dos o más edificios son contiguos, la vibración de un terremoto fuerte puede causar que éstos se golpeen mutuamente. Además, si los edificios contiguos tienen alturas diferentes y sus respectivas plantas no coinciden, las plantas y el techo de un edificio pueden golpear a los pilares del otro edificio, como si fuera un martillo, y pudiendo causar daños importantes.

- Muros con excesivas aperturas

Es importante notar si los muros de carga tienen aperturas excesivas que pueden reducir su capacidad de resistencia. El efecto empieza a considerarse negativo cuando las aperturas conforman más del 50% de la superficie del muro.

5 CLASIFICACIÓN DEL DAÑO

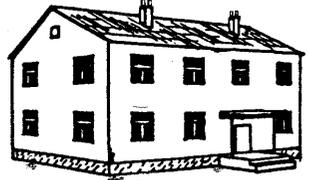
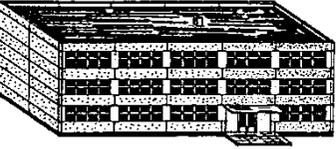
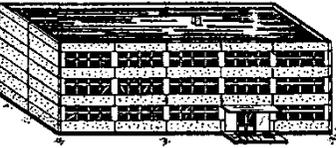
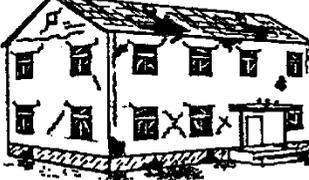
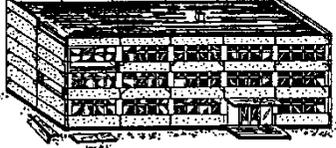
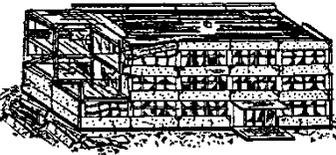
Para clasificar el daño se utilizarán los grados de daño propuestos por la escala macrosísmica europea, EMS-98 (Grünthal, 1998), que se muestran en la Figura 2. Una descripción más detallada de este grado de daño y una colección de fotos para aprender a identificarlos se puede encontrar en el manual de la escala EMS-98.

Después de comparar las clasificaciones del daño sísmico observado que manejan diversos formularios se decidió adoptar el sistema propuesto por el formulario de Diagnóstico Postsísmico de Urgencia de la AFPS que es casi igual al del daño italiano (Baggio et al., 2007). Según este formulario, el daño global del edificio y de los elementos propuestos se clasifican en tres categorías: ligero, moderado o muy grave, asociadas a los grados de daño de la escala EMS-98 según la equivalencia mostrada en la Tabla 5.

Tabla 5. Relación entre las categorías de daño y los grados de daño de la escala EMS-98.

Categoría de Daño	Grados de Daño EMS-98	Descripción de las Categorías de Daño GNDT (Baggio et al., 2007)
Ligero (L)	0, 1	Daño que no afecta significativamente a la capacidad de la estructura y no representa un peligro para la seguridad de los ocupantes debido a la caída de elementos no estructurales. Los elementos que han caído y los que pueden caer se pueden sacar fácilmente.
Moderado /Grave (M)	2, 3	Daño que cambia significativamente la capacidad de la estructura sin acercarse al límite del colapso parcial de los principales elementos estructurales. Posible caída de elementos no estructurales.
Muy Grave /Colapso (MG/C)	4, 5	Daño que modifica significativamente la capacidad de la estructura acercándola al límite del colapso parcial o total de los principales elementos estructurales. Los daños son graves o muy graves incluyendo el colapso.

Figura 2 - Definición de los grados de daño propuestos por la escala EMS-98.

Clasificación del daño en los edificios de mampostería		Clasificación del daño en los edificios de hormigón armado	
	<p>Grado 1: daño leve Sin daño estructural; daño no estructural leve. Grietas finas en muy pocas paredes. Caída de pequeños trozos del yeso o enlucido. En muy pocos casos se produce la caída de piedras sueltas de las partes altas del edificio.</p>		<p>Grado 1: daño leve Sin daño estructural; leve daño no estructural. Grietas finas en el yeso sobre los elementos estructurales en la base de las paredes. Grietas en las paredes de separación y de relleno.</p>
	<p>Grado 2: Daño moderado Daño estructural leve; daño no estructural moderado. Grietas en muchas paredes. Caída de trozos bastante grandes del yeso. Colapso parcial de chimeneas.</p>		<p>Grado 2: Daño moderado Daño estructural leve; daño no estructural moderado. Grietas en las columnas, vigas y muros estructurales. Grietas en las paredes de relleno. Caída de trozos de yeso y de mortero de las juntas de las paredes.</p>
	<p>Grado 3: Daño severo. Daño estructural moderado, considerable daño no estructural. Grandes grietas en la mayoría de las paredes. Caída de tejas. Rotura de las chimeneas al nivel de la línea de techo. Rotura de elementos no estructurales individuales (particiones, hastiales, etc.)</p>		<p>Grado 3: Daño severo Daño estructural moderado, considerable daño no estructural. Roturas en las columnas y en las juntas viga-columna a nivel del suelo. Deformación del acero de refuerzo. Grandes grietas en las paredes de relleno y caída de paneles de relleno aislados.</p>
	<p>Grado 4: Daño muy severo. Daño estructural severo, daño no estructural muy severo. Roturas graves en los muros. Derrumbe estructural parcial de suelos y techos.</p>		<p>Grado 4: Daño muy severo Daño estructural severo, daño no estructural muy severo. Grandes grietas en los elementos estructurales con fallos a compresión del hormigón; fallo de las uniones de las vigas. Deformación de las columnas. Colapso de algunas columnas o de algún piso superior.</p>
	<p>Grau 5: Destrucción Daño estructural muy severo. Colapso total o casi total del edificio.</p>		<p>Grado 5: Destrucción Daño estructural muy severo. Colapso del primer piso o partes del edificio.</p>

5.1 Condición de daño de los elementos del edificio

A continuación, se desglosan los elementos para los cuales se inspeccionará la condición de daño después del terremoto. Estos elementos se separan en 5 grupos:

- Global o General: agrupa los elementos para determinar la estabilidad global del edificio
- Estructural: daños los elementos estructurales que soporten las cargas del edificio
- Terreno: daños en el terreno del edificio que podrían ponerlo en riesgo
- Exterior: daños exteriores del edificio que puedan aumentar el riesgo
- No Estructural: daños de los elementos no estructurales que son importantes para el edificio.

La Figura 3 muestra los elementos considerados en el formulario. El daño se clasificará en función de las categorías presentadas en la Tabla 5. Las directrices para identificar la categoría del daño de cada uno de los elementos estructurales se desarrollarán como parte del material del manual de utilización del formulario y se basarán principalmente en las directrices definidas por el formulario del GNDT (Baggio et al., 2007).

Condición de Dany		L (0-1)	M (2-3)	MG/C (4-5)
Global	Colapso total o parcial			
	Inclinación / Desplome			
	Hundimiento/Levantamiento			
Estructural	Pilares			
	Muros de carga			
	Vigas			
	Forjados			
	Nudos			
	Cimientos			
Terreno	Grietas en el terreno			
	Deslizamiento / Hundimiento			
Exterior	Caída de rocas			
	Peligro por un edificio adyacente			
No Estructural	Paredes de cerramiento			
	Balcones / Barandas / Chimeneas			
	Aleros/ Baranda de cubierta			
	Paredes interiores / Tabiques			
	Escaleras y salidas			
	Revestimientos			
	Instalaciones de electricidad			
	Instalaciones de gas			
	Instalaciones de agua			
Otros				

Figura 3 - Elementos para los cuales se evaluará la condición de daño.

5.1.1 Estado global del edificio

La evaluación del estado general del edificio consta de examinar sus condiciones de estabilidad ya que es el mejor indicador de la presencia de daños estructurales importantes. Para evaluar la estabilidad del edificio hay que considerar los siguientes aspectos:

- Colapso de la estructura

Se evaluará la posibilidad o la existencia de colapso en la estructura. En el caso de la existencia de colapso se tendrá que determinar si éste es global o aislado.

- Inclinación del edificio

Se tendrá que analizar si el edificio se ha desplomado, es decir, si se ha producido la pérdida de la verticalidad del edificio. Este desplome puede ser causado por el hundimiento diferencial del terreno, el fallo parcial de la cimentación o el daño de algunos elementos estructurales.

- Estado de la cimentación

El edificio puede hundirse o levantarse en función del daño causado en el terreno o su cimentación durante el terremoto contribuyendo de esta manera a la inestabilidad de la estructura.

5.1.2 Daño en los elementos estructurales

Los elementos estructurales para los cuales se evaluará el daño dependerán del sistema estructural del edificio; por lo tanto, no se tendrán que evaluar todos los elementos propuestos al daño para un mismo edificio. El daño propuesto considera los daños a los siguientes elementos estructurales: columnas o pilares, muros de carga o estructurales, vigas, forjados, nudos, cimientos y cubiertas.

Se tendrá que indicar en el apartado de Observaciones si no se puede realizar una evaluación completa del daño debido a que la estructura está escondida bajo otros elementos o acabados arquitectónicos.

Para edificios de más de dos plantas, se tendrá que rellenar un solo daño para todo el edificio. En este caso, la inspección de los elementos estructurales se realizará en la planta con los daños más graves, indicando la planta evaluada.

5.1.3 Daños en el terreno del edificio

Los elementos que se evaluarán principalmente son si hay grietas grandes en el terreno o si se producen desplazamientos o hundimientos que puedan afectar la capacidad y seguridad del edificio.

5.1.4 Daños en el exterior del edificio

Son daños relacionados con la caída de rocas u otros objetos que puedan representar peligro de daño para el edificio inspeccionado y también se evaluará el peligro de daño debido a un edificio adyacente con probabilidad de colapso.

5.1.5 Daños en los elementos no estructurales

El hundimiento o desprendimiento de elementos no estructurales puede representar un riesgo para la vida de las personas, pero no causa normalmente el colapso de los edificios, excepto cuando los tabiques contribuyen, sin estar proyectados para esta finalidad, a absorber las solicitaciones que la estructura no haya sido capaz de soportar.

Para evaluar este tipo de daños se han considerado aquellos elementos que, aunque no ponen en peligro la estabilidad de la edificación, sí representan un riesgo para la vida y la seguridad de los ocupantes.

Los daños no estructurales más comunes son la aparición de grietas en los tabiques de obra de fábrica, el aplastamiento de las uniones entre la estructura y la resta de los elementos no estructurales, el desprendimiento de acabados y la rotura de cristales e instalaciones de diferente tipo como son gas, agua y electricidad.

5.1.5.1 Escaleras

Las escaleras tienen una consideración especial debido a su valor como vía de salida después del terremoto. Algunos daños estudiados las consideran un elemento estructural, pero otros las incluyen en el apartado de elementos no estructurales. La guía para la reducción del riesgo debido al daño sísmico no estructural, FEMA E-74 (2012), considera que las escaleras son elementos no estructurales y que si no están preparadas para las cargas sísmicas representan un riesgo alto de hospitalización o posible muerte para las personas en el edificio. En el Anexo 2 se incluye una pequeña discusión sobre este tema.

5.2 Resumen del daño postsísmico para los grupos de elementos dañados

Después se evaluará la conclusión del daño observado para cada uno de los grupos de elementos dañados (Sección 5.1). Por ejemplo, para el grupo del daño global se hará una conclusión del daño observado que se anotará en el apartado correspondiente (Figura 4). Esta misma evaluación se hará para el resto de los grupos de elementos dañados.

Resumen del Dany Sísmico del Edificio			
Grupo de Daño	L	M	MG/C
Global			
Estructural			
Terreno			
Exterior			
No Estructural			

Figura 4 - Sección que resume las conclusiones del daño observado.

5.3 Condición de daño global del edificio

Cuando ya se han clasificado los daños de los elementos individuales del edificio se procederá a evaluar su daño global. El daño global del edificio se clasificará según los grados de daño de la escala EMS-98 (Figura 2).

Grado de Daño del Edificio (EMS-98)					
0	1	2	3	4	5

Figura 5 - Sección para indicar el grado de daño del edificio según la escala EMS-98.

6 CLASIFICACIÓN DE LA HABITABILIDAD POSTSÍSMICA

Después de haber realizado la evaluación del daño del edificio, se tiene que clasificar la habitabilidad postsísmica del mismo. La clasificación de la habitabilidad postsísmica se realizará considerando que no es deseable provocar problemas innecesarios a los ocupantes al dictaminar la evacuación de una edificación con daños menores, pero que por otro lado es importante evitar exponerlos a riesgos innecesarios.

El principal objetivo de la clasificación propuesta es la identificación de los edificios que no podrían garantizar la seguridad de sus ocupantes tanto debido al daño experimentado durante el terremoto como porque se considera que en su condición postsísmica no serán capaces de resistir la acción de un nuevo terremoto.

Esta clasificación no contempla el objetivo de identificar los edificios que habrá que demoler. Si se considera que el edificio inspeccionado es candidato para demolición habrá que recomendar una inspección detallada para determinar la viabilidad de una posible reparación y tomar la decisión final.

Cuando ya se ha determinado la recomendación de habitabilidad del edificio, habrá que firmar el daño de la inspección y recomendar, en caso necesario, las medidas de seguridad apropiadas. A continuación, se indicará el resultado de la evaluación tal y como recomienden las autoridades pertinentes.

No es objeto de esta evaluación establecer medidas correctoras de fondo, ni aconsejarlas a los habitantes de la casa.

6.1 Niveles de la habitabilidad postsísmica

Los tres niveles de habitabilidad considerados se indican en la Tabla 6. La clasificación final de la habitabilidad postsísmica del edificio dependerá del efecto combinado de las conclusiones obtenidas en base a cada uno de los grupos de elementos dañados. Los criterios para esta clasificación final de la habitabilidad postsísmica se explican a continuación.

6.1.1 Acceso Prohibido - Peligro de Colapso

El edificio se clasificará como de Acceso Prohibido cuando al menos uno de estos grupos de elementos dañados muestre daños clasificados como muy graves o cercanos al colapso: daño global, daños estructurales, daños en el terreno o daños en el exterior del edificio (Tabla 7).

Daños muy graves en los elementos no estructurales no son suficientes para prohibir el acceso a un edificio.

Tabla 6. Definición de los niveles de habitabilidad.

Código	Habitabilidad	Descripción
H	Habitable Edificio Seguro	El edificio se puede utilizar en su totalidad y es seguro para los ocupantes sin realizar medidas preventivas. Sin embargo, el edificio puede presentar daños ligeros, pero la reparación no es esencial para el correcto funcionamiento y la seguridad de los ocupantes.
AL	Acceso Limitado Edificio Peligroso	El daño observado en el edificio es suficientemente grave como para limitar su ocupación, pero no hay peligro de derrumbamiento. Se puede utilizar cuando solo una porción del edificio es inutilizable y cuando el daño de los elementos no estructurales es importante. Se puede acceder solo durante períodos de tiempo muy cortos.
AP	Acceso Prohibido Peligro de Colapso	El daño observado representa un riesgo inmediato para sus ocupantes, por tanto, queda prohibido entrar al edificio u ocuparlo por cualquier razón. El edificio se ha colapsado o puede colapsarse debido a los daños graves. También puede asignarse a un edificio saludable que esté amenazado por una construcción cercana u otras condiciones externas al edificio en cuestión.

Tabla 7. Combinaciones de Acceso Prohibido.

Combinación	1	2	3	4
Global	MG/C	L/M	L/M	
Estructural	L/M	MG/C	L/M	
Terreno	L/M	L/M	MG/C	
Exterior	L/M	L/M	L/M	MG/C
No Estructural	L/M	L/M	L/M	
Habitabilidad	AP	AP	AP	AP

6.1.2 Habitable – Edificio Seguro

El edificio se clasificará como Habitable y Seguro cuando los daños de todos los grupos de elementos se clasifiquen como ligeros y cuando o bien los grupos de elementos del terreno o bien del exterior presenten como máximo daños clasificados como graves (Tabla 8).

Tabla 8. Combinaciones de Edificio Accesible.

Combinación	5	6	7
Global	L	L	L
Estructural	L	L	L
Terreno	L	M	L
Exterior	M	L	L
No Estructural	L	L	L
Habitabilidad	H	H	H

6.1.3 Acceso Limitado – Edificio Peligroso

El resto de las combinaciones de las conclusiones de daño para los diferentes grupos de elementos corresponderán a clasificar el edificio como de Acceso Limitado (Tabla 9). De forma general, el edificio se considera peligroso y de Acceso Limitado cuando:

- los daños no estructurales se consideran muy graves (rojos) (columna 8)
- los daños globales y/o estructurales se clasifican como graves (amarillos), (columnas 9-12)
- los daños globales y estructurales se clasifican como ligeros (verde) pero tanto los daños del terreno como los exteriores se clasifican como graves (columna 13).
- los daños globales y estructurales se clasifican como ligeros (verde) pero los daños no estructurales se clasifican como graves (amarillos) o muy graves (rojo) y los daños del terreno y del exterior no son muy graves (rojos) (columnas 14-19).

Tabla 9. Combinaciones de Acceso Limitado.

Combinación	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Global	L/M	M	M	M	M	L	L	L	L	L	L	L
Estructural	L/M	M	M	M	M	L	L	L	L	L	L	L
Terreno	L/M	M	M	L	L	M	L	L	M	M	L	L
Exterior	L/M	M	L	M	L	M	L	M	L	L	M	L
No Estructural	MG/C	L/M	L/M	L/M	L/M	L/M	MG/C	MG/C	MG/C	M	M	M
Habitabilidad	AL	AL	AL	AL	AL	AL	AL	AL	AL	AL	AL	AL

6.1.4 Simplificación de la matriz para la clasificación de la habitabilidad postsísmica

Como hay un gran número de combinaciones que podrían causar la limitación del acceso a un edificio, la matriz para la clasificación de la habitabilidad postsísmica se ha simplificado. Esta nueva versión incluye solo las combinaciones que causarían la prohibición del acceso y aquellas que indicarían que el edificio es seguro y habitable. Como recordatorio de la existencia de la clasificación de acceso limitado se ha dejado una de las combinaciones. Ésta corresponde al caso en que el daño no estructural es muy grave pero el resto de los grupos de daño son moderados o ligeros. La Tabla 10 muestra la versión simplificada de esta matriz.

Tabla 10. Matriz simplificada para la clasificación de la habitabilidad postsísmica.

Combinación	a	b	c	d	e	f	g	h
Global	MG/C	L/M	L/M	L/M	L/M	L	L	L
Estructural	L/M	MG/C	L/M	L/M	L/M	L	L	L
Terreno	L/M	L/M	MG/C	L/M	L/M	L	M	L
Exterior	L/M	L/M	L/M	MG/C	L/M	M	L	L
No Estructural	L/M	L/M	L/M	L/M	MG/C	L	L	L
Habitabilidad	AP	AP	AP	AP	AL	H	H	H

6.2 Medidas de seguridad

También se tendrán que recomendar las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los peatones que circulen cerca del edificio como pueden ser: acordonar, apuntalar, retirar objetos peligrosos a punto de caer, etc.

6.3 Recomendaciones

Después de evaluar la habitabilidad postsísmica del edificio se tendrá que determinar si el edificio requiere una revisión más detallada y que tipo de evaluación necesita. De momento, se consideran las evaluaciones detalladas del tipo estructural, geotecnia y de los servicios y/o instalaciones del edificio.

7 AYUDA PARA RELLENAR EL FORMULARIO PARA LA EVALUACIÓN DEL DAÑO Y LA HABITABILIDAD

7.1 Breve ayuda en la segunda cara del formulario

Este formulario está pensado para ocupar solo una hoja a dos caras. El revés del formulario propuesto (Figura 6) contiene un breve recordatorio de temas importantes a la hora de rellenar el formulario como son:

- un breve resumen de las recomendaciones de seguridad (Vidal et al., 2009) y las instrucciones para rellenar el formulario
- las opciones para rellenar el campo del período de construcción del edificio
- las opciones para rellenar el campo de la posición del edificio
- las definiciones de las abreviaturas utilizadas en el formulario
- la Figura 2 que define los grados de daño globales para el edificio
- la matriz simplificada para la clasificación de la habitabilidad postsísmica
- una explicación simplificada de como clasificar la habitabilidad del edificio.

7.2 Guías para clasificar el daño postsísmico observado

Existen guías que ayudan a reconocer el nivel o condición de daño que hay que observar en los diferentes elementos para decidir si el daño observado es ligero (L), moderado (M), grave o muy grave (MG).

Se recomienda a los evaluadores el uso del Manual de campo para la evaluación del daño y la seguridad después de un terremoto y la propuesta de medidas preventivas a corto plazo (Baggio et al., 2007) como referencia para la clasificación del daño observado. Este manual fue editado por el Centro de Investigación Conjunta de la Comisión Europea (JRC) tomando como base el formulario de daño italiano y su correspondiente manual para la evaluación del daño. El mismo contiene un capítulo dedicado a explicar cómo clasificar el daño estructural y no estructural en los diferentes niveles o condiciones de daño que se han considerado en el desarrollo del formulario POCRISC.

Instrucciones para rellenar el formulario de daño y habitabilidad post sísmicos

- Recomendaciones de seguridad
 - o No entrar en edificios o áreas que sean potencialmente peligrosos.
 - o Ser consciente de los peligros de la zona que se inspecciona y usar las protecciones adecuadas.
 - o Durante la inspección siempre trabajar en equipos de dos o más inspectores.
- Instrucciones:
 - o Rellenar todos los campos que sean posibles, indicando siempre el tipo de inspección realizada.
 - o Es muy importante firmar el formulario de evaluación del daño y la habitabilidad.
- Opciones - Posición del edificio
 1. Aislado
 2. Esquina
 3. Entre otros edificios
- Opciones - Período de construcción
 1. Antes de 1950
 2. Desde 1950 hasta 1970
 3. Después de 1970
- Abreviaciones
 - o MF = muros de fábrica
 - o HD = hormigón
 - o HA = hormigón armado
 - o L = daño leve (grados 0 y 1)
 - o M = daño moderado/graves (grados 2 y 3)
 - o MG/C = daño muy grave o colapso (grados 4 y 5)
 - o H = habitable
 - o AL = acceso limitado
 - o AP = acceso prohibido

Definición de los grados de daño propuestos por la escala EMS-98 (Grünthal, 1998)

Clasificación del daño en los edificios de mampostería		Clasificación del daño en los edificios de hormigón armado	
	Grado 1: daño leve Sin daño estructural; daño no estructural leve. Grietas finas en muy pocas paredes. Caída de pequeños trozos del yeso o enlucido. En muy pocos casos se produce la caída de piedras sueltas de las partes altas del edificio.		Grado 1: daño leve Sin daño estructural; leve daño no estructural. Grietas finas en el yeso sobre los elementos estructurales en la base de las paredes. Grietas en las paredes de separación y de relleno.
	Grado 2: Daño moderado Daño estructural leve; daño no estructural moderado. Grietas en muchas paredes. Caída de trozos bastante grandes del yeso. Colapso parcial de chimeneas.		Grado 2: Daño moderado Daño estructural leve; daño no estructural moderado. Grietas en las columnas, vigas y muros estructurales. Grietas en las paredes de relleno. Caída de trozos de yeso y de mortero de las juntas de las paredes.
	Grado 3: Daño severo. Daño estructural moderado, considerable daño no estructural. Grandes grietas en la mayoría de las paredes. Caída de tejas. Rotura de las chimeneas al nivel de la línea de techo. Rotura de elementos no estructurales individuales (particiones, herrajes, etc.).		Grado 3: Daño severo Daño estructural moderado, considerable daño no estructural. Roturas en las columnas y en las juntas viga-columna a nivel del suelo. Deformación del acero de refuerzo. Grandes grietas en las paredes de relleno y caída de paneles de relleno aislados.
	Grado 4: Daño muy severo. Daño estructural severo, daño no estructural muy severo. Roturas graves en los muros. Deformación estructural parcial de suelos y techos.		Grado 4: Daño muy severo Daño estructural severo, daño no estructural muy severo. Grandes grietas en los elementos estructurales con fallos a compresión del hormigón; fallo de las uniones de las vigas. Deformación de las columnas. Colapso de algunas columnas o de algún piso superior.
	Grado 5: Destrucción Daño estructural muy severo. Colapso total o casi total del edificio.		Grado 5: Destrucción Daño estructural muy severo. Colapso del primer piso o partes del edificio.

Matriz simplificada para la clasificación de la habitabilidad post sísmica

Combinación	a	b	c	d	e	f	g	h
Global	MG/C	L/M	L/M	L/M	L/M	L	L	L
Estructural	L/M	MG/C	L/M	L/M	L/M	L	L	L
Terreno	L/M	L/M	MG/C	L/M	L/M	L	M	L
Exterior	L/M	L/M	L/M	MG/C	L/M	M	L	L
No Estructural	L/M	L/M	L/M	L/M	MG/C	L	L	L
Habitabilidad	AP	AP	AP	AP	AL	H	H	H

Acceso Prohibido - Peligro de Colapso - Rojo (AP)

- Los daños globales, en la estructura, el terreno o el ambiente exterior son clasificados como muy graves (rojo) (columnas a, b c y d)

Habitable - Edificio Seguro - Verde (H)

- Los daños del terreno o los daños en el exterior se clasifican como moderados (amarillo) y el resto se clasifican como leves (verde) (columnas f y g)
- Todos los grupos de daño se clasifican como leves (verde) (columna h)

Acceso Limitado - Edificio Peligroso - Amarillo (AL)

- Los daños no estructurales se clasifican como muy graves (rojo) (columna e)
- Todas las combinaciones restantes no indicadas en la matriz.

Proyecto cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)



Figura 6 - Reverso del formulario para la evaluación rápida del daño sísmico.

8 CONCLUSIONES

El formulario POCRISC presentado en este informe permite realizar una rápida evaluación del daño postsísmico y la habitabilidad postsísmica de un edificio y, a la vez, recoger la información necesaria para mejorar los modelos de daño que se usan para evaluar los escenarios de daño sísmico. Este formulario es el producto del análisis de los principales formularios disponibles en España y otros países y de la revisión realizada por la Asociación de Consultores de Estructuras (ACE) y la Universidad Politécnica de Catalunya.

Este formulario permite recoger los datos básicos del edificio, su estructura y la condición de daño por grupos de elementos. El equipo de inspectores determinará la condición de daño que afecta a los diferentes grupos de elementos, el daño global del edificio y la habitabilidad. También podrán hacer recomendaciones de evaluaciones más detalladas y/o de medidas de protección necesarias.

El formulario utiliza una matriz simplificada para realizar la evaluación de la habitabilidad postsísmica basada en los niveles de daño observado para cada grupo de elementos dañados. Además, se incluyen recomendaciones de seguridad para el inspector, un resumen de las instrucciones para rellenar el formulario, un recordatorio de la descripción de las diferentes condiciones de daño y la matriz para determinar la habitabilidad postsísmica.

Este formulario para la evaluación del daño sísmico y para determinar la habitabilidad de los edificios después de un sismo, adaptado a las características del parque constructivo de Catalunya y regiones cercanas, puede ser aplicado en otras zonas del Pirineo español. Los datos recogidos también podrán en un futuro contribuir a la mejora de los modelos de daño para elaborar los escenarios de daño sísmico que contribuirán al desarrollo de los planes de actuación ante una emergencia sísmica.

En mayo de 2021, el formulario POCRISC formó parte del contenido del curso de formación para evaluadores del daño postsísmico que se organizó como parte de proyecto para profesionales de España y Andorra (Irizarry et al., 2021a). En este curso y durante el ejercicio de respuesta sísmica y evaluación del daño postsísmico realizado en junio de 2021 para España y Andorra (Irizarry et al., 2021b) se hicieron prácticas con el formulario tanto en papel como mediante la aplicación de evaluación POCRISC (Martínez et al., 2021) en la que se integró el mismo.

Esta propuesta de formulario, consensuada con diferentes expertos del daño sísmico en edificios y estructuras de la Asociación de Consultores de Estructuras y de la Universidad Politécnica de Catalunya, se ha presentado dentro del marco del grupo de trabajo SISMICAT

en julio de 2021. Como producto de esta reunión ACE preparó una nueva versión del formulario adaptado a la nomenclatura utilizada en la base de datos de la Agencia Catalana de la Vivienda para ser integrado como parte del plan SISMICAT.

9 REFERENCIAS

Baggio, C., Bernardini, A., Colozza, R., Corazza, Della Bella, M., Di Pasquale, G., Dolce, M., Goretti, A., Martinelli, A., Orsini, G. & Zuccaro, G., (2007). Field Manual for post-earthquake damage and safety assessment and short term countermeasures (AeDES), Joint Reserach Center Scientific and technical Reports, Report EUR 22868 EN, 100 pp Última consulta: 20/11/2021: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC37914/7914%20-%20EUR22868EN.pdf>.

Blázquez A., Lantada N., González-Drigo, R., Pujades L.G., y Meza K., (2021). Matriz Tipológica de Edificios de la zona POCRISC. Informe de la acción 4 del proyecto POCRISC. <https://pocrisc.eu/es/node/358> Última consulta: 27/12/2021.

COPOT (2013). Guía de inspección y evaluación en situación de emergencia de daños debidos al sismo en edificios (I), Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio de la región de Murcia, ISBN: 978-84-87138-71-3, 55p. Disponible en [http://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=12156&IDTIPO=246&RASTRO=c191\\$m456,39448](http://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=12156&IDTIPO=246&RASTRO=c191$m456,39448) Última consulta: 20/11/2021.

Chávez, J. (1998). Evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo sísmico a escala regional. Aplicación a Cataluña. Tesis Doctoral. Universitat Politècnica de Catalunya, 343 pp.

DGSCGC y AFPS (2014). Convention cadre entre le Ministere de l'Interieur - Direction Genrale de la Securite Civile et de la Gestion des Crises - et l'Association Francaise du Genie Parasismique. <http://www.afps-seisme.org/URGENCE/Convention-nationale-DGSCGC-AFPS> Último acceso: 30/12/2021.

Goula, X., y el equipo SISPYR, (2010). "Earthquake Information System in the Pyrenees - SISPYR Project", European Seismological Commission 32nd General Assembly, September 6-10, 2010, Mo, ntpellier, France. http://www.sispyr.eu/IMG/pdf/poster_ESC_Sispyr.pdf Última consulta: 20/11/2021.

Goula, X., Colas, B., Jara, J.A., Romeu, N., Dominique, P., Susagna, T., Irizarry, J., Sedan, O., Figueras, S., Olivera, C. y Roca, A. (2007). "Sistema transfronterizo de respuesta rápida después de un terremoto en el Pirineo Oriental". 3er Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, 8-11 Mayo 2007, Girona, España.

Grünthal, G. (editor) (1998). "European Macroseismic Scale 1998". Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie, 7, Luxembourg, 99 pp.

Irizarry, J., Blázquez, A., y Goula, X., (2021a). Acta del curso "Diagnóstico de edificios en situación de emergencia post sísmica para España y Andorra", Informe del proyecto POCRISC, Diciembre 2021. <https://pocrisc.eu/es/node/358> Última consulta: 30/11/2021.

Irizarry, J., Blázquez, A., y Goula, X., Hermosilla, S., y Martínez, F., (2021b). Acta del ejercicio de respuesta sísmica y evaluación de daños en los edificios afectados realizado para España

y Andorra, Informe del proyecto POCRISC, Diciembre 2021. <https://pocrisc.eu/es> Última consulta: 20/11/2021.

Martínez, F. Goula, X., e Irizarry, J., (2021). Informe de las herramientas para teléfonos inteligentes para la vulnerabilidad y el daño post-sismo, Informe del proyecto POCRISC, Diciembre 2021. <https://pocrisc.eu/es/node/358> Última consulta: 30/11/2021.

Mouroux, P. y Lebrun, B. (2006). "RISK-UE project: an advanced approach to earthquake risk scenarios with application to different european towns" in: C. S. Oliveira, A. Roca i X. Goula, (Editors), Assessing and Managing Earthquake Risk, Springer, 479 - 508.

SISMICAT (2016). Pla especial d'emergències sísmiques a Catalunya, 52p. Disponible en http://interior.gencat.cat/ca/arees_dactuacio/proteccio_civil/plans_de_proteccio_civil/plans_d_e_proteccio_civil_a_catalunya/plans-especials/sismicat/ Última consulta: 20/11/2021.

Vidal, F., Feriche, M. y Ontiveros, A. (2009) "Basic techniques for quick and rapid post-earthquake assessments of building safety, Proceedings of the 8th International Workshop on Seismic Microzoning and Risk Reduction, Almeria, Spain, March 15-8, 2009.

Anexo 1 Formularios que se han considerado

TYPOLOGIE DES DEGATS ET EVALUATION	Nuls à Légers (D1)	Modérés (D2 - D3)	Importants (D4-D5)	Etendue		Indice de confiance				
	Vert	Jaune	Rouge	L	G	C	E	T	N	
	(L : localisé - G : généralisé - C : certitude - E : évaluation - T : témoignage - N : ne sais pas)									
A - Sol :										
Dégradation du terrain (glissement, affaissement)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dégâts préexistants	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conclusion pour le sol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B - Environnement extérieur :										
Construction voisine menaçante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chutes d'éléments provenant d'autres bâtiments	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autres : (à préciser)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conclusion pour l'environnement extérieur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Commentaires sol et environnement										
C - Eléments structuraux :										
Structure verticale										
<input type="checkbox"/> Murs en maçonneries : <input type="radio"/> non chaînées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Murs en pierres : <input type="radio"/> chaînées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Murs en pierres : <input type="radio"/> chaînage inconnu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Voiles BA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Poteaux BA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Poteaux CM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Poteaux Bois	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Structure horizontale										
<input type="checkbox"/> Dalles BA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Poutres BA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Poutres CM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Poutres Bois	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Toiture										
<input type="checkbox"/> Dalle anticyclonique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Charpente Bois	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Charpente métallique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Toiture terrasse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Autre : (à préciser)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Escaliers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autres : (à préciser)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dégâts préexistants	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DEGRADATION DE LA REPRISE DES CHARGES VERTICALES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DEGRADATION DE LA REPRISE DES CHARGES HORIZONTALES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conclusion pour les éléments structuraux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Commentaires structures										
D - Eléments non structuraux :										
Eléments intérieurs lourds ou dont la chute peut être dangereuse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eléments extérieurs lourds ou dont la chute peut être dangereuse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eléments légers dont la chute peut être dangereuse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vibrage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réseau hydraulique, électrique ou gaz, produits dangereux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autres : (à préciser)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dégâts préexistants	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conclusion pour les éléments non structuraux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Commentaires éléments non structuraux										



DIAGNOSTIC POST-SISMIQUE D'URGENCE

Carnet n°

125

page de couverture

v.9.014-ch

Codes communes

Abymes ABY	Capesterre MG CMG	Lamentin LAM	Port-Louis PLO	Saint-Martin SXM
Anse-Bertrand ANS	Deshaises DHA	Morne à l'Eau MAL	Saint-Barthélemy SBT	Terre de Bas TDH
Baie-Mahaut BMA	Désirade DSR	Moule MOU	Saint-Claude SCL	Terre de Haut TDB
Baillif BAF	Gosier GOS	Patit-Bourg PBG	Sainte-Anne SAN	Trois-Rivières TRI
Basse-Terre BST	Gourbeyre GRB	Petit-Canal PCL	Sainte-Rose SRO	Vieux-Fort VXF
Bouillante BOU	Goyave GOY	Pointe Noire PNR	Saint-François SFR	Vieux-Habitants VHA
Capesterre BE CBE	Grand-Bourg GBG	Pointe-à-Pitre PTP	Saint-Louis SLO	

Plan de mobilisation (à compléter : rappel des instructions simples)

Echelle des dommages (à mettre en forme)

	Degré 1 : Dégâts négligeables à légers (aucun dégat structural, légers dégâts non structurels) Fissures fines dans le plâtre sur espasants de l'ossature ou sur les murs à la base. Fissures fines dans les cloisons et les remplissages.		Degré 1 : Dégâts négligeables à légers (aucun dégat structural, légers dégâts non structurels) Fissures capillaires à au moins peu de murs. Chute de petits débris de plâtre uniquement. Dans de rares cas, chute de petits escaliers provenant des parties supérieures des bâtiments.
	Degré 2 : Dégâts modérés (légers structuraux légers, dégâts non structurels modérés) Fissures dans les structures de types périphériques (poutres et poteaux) et dans structures avec murs. Fissures dans les cloisons et les murs de remplissage ; chute de revêtements faibles et de plâtre. Chute du noyer aux jonctions entre les panneaux des murs.		Degré 2 : Dégâts modérés (dégâts structuraux légers, dégâts non structurels modérés) Fissures dans de nombreux murs. Chutes de grands morceaux de plâtre. Effondrement partiel des cheminées.
	Degré 3 : Dégâts sensibles à importants (dégâts structuraux modérés, dégâts non structurels importants) Fissures dans les poteaux et dans les murs à la base de l'ossature et aux extrémités des linteaux les murs avec des courbures. Écaillage du revêtement de béton, fambement des barres armées longitudinales. Fissures importantes dans les cloisons et les murs de remplissage, détachement de certains panneaux de remplissage.		Degré 3 : Dégâts sensibles à importants (dégâts structuraux modérés, dégâts non structurels importants) Fissures importantes dans la plupart des murs. Les tuiles détachées se détachent. Fractures des cheminées à la jonction avec le toit ; défaillance d'éléments non structurels séparés (cloisons, murs pignons)
	Degré 4 : Dégâts très importants (dégâts structuraux importants, dégâts non structurels très importants) Fissures importantes dans les éléments structuraux avec déformations en compression du béton et rupture des barres à haute adhérence, perte de l'adhérence barres-béton, arrachement dans poteaux ; écrolement de quelques poteaux ou d'un étage supérieur.		Degré 4 : Dégâts très importants (dégâts structuraux importants, dégâts non structurels très importants) Défaillance sévère des murs ; défaillance structurale partielle des toits et des planchers.
	Degré 5 : Destruction (dégâts structuraux très importants) Effondrement total du rez-de-chaussée ou départes ce bâtiment.		Degré 5 : Destruction (dégâts structuraux très importants) Effondrement total ou presque total.

Échelle des dommages

D1
D2
D3
D4
D5

Bébox armé D1

brgm

CHATELAIN BLOIS 1981

D1
D2
D3
D4
D5

Bébox armé D1

brgm

PEROLE (ITALIE 1975) GEMMA ALPINE

D1
D2
D3
D4
D5

PPRMA-GR-RELUATA ITALIA 1981

brgm

INSULC (ITALIE 1975) DROGHE LUSINE

D1
D2
D3
D4
D5

MEXICO 1985

brgm

CAMPANELLO (ITALIE 1985) SABAIA

D1
D2
D3
D4
D5

NORD PELOPONNESE GRECE 1998

brgm

LOGIQUE UTILISEE - fiche 9.01

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
EVALUATION DES DOMMAGES ET DECISION															
STRUCTURES	R			J	J	J	J	V	V	V	V	V	V	V	V
SOL		R		J	J	V	V	J	V	V	V	V	J	J	J
ENVIRONNEMENT			R	J	V	J	V	J	J	V	V	V	V	V	V
ELTS NON STRUCTURAUX										R	J	V	R	J	V
RESULTAT	R	R	R	J	J	J	J	J	V	J	J	V	J	J	V

D'où vient cette logique ? Dans l'ordre suivant :

- 1 Priorité est donnée à la structure (colonnes 1 à 7)
 - Si une structure, un sol, ou un environnement sont rouges, les autres facteurs n'interviennent plus dans la décision.
 - Si une structure est jaune, il en est de -même, tant que sol et environnement ne sont pas rouges
 - Ceci signifie que les conditions d'environnement et de constructions mitoyennes ne doivent être considérées comme rouge que si elles représentent un danger d'effondrement DU BATIMENT ANALYSE
 - C'est ce qui apparaît dans les colonne 1 et 2
- 2 Si une structure est verte, alors seulement interviennent les autres éléments de jugement
 - Dans ce cas :
 - Un sol jaune seul n'est pas suffisant à interdire l'occupation
 - Les elts non structuraux ne peuvent interdire l'accès à eux seuls, résultat final jaune (colonnes 8 à 12)
- 2 Si une structure été l'environnement sont verts, et que le sol n'est pas rouge, ce sont les elts non structuraux qui peuvent rendre le résultat jaune, mais jamais rouge

RAPPEL :

VERT : bâtiment inspecté, OCUPATION POSSIBLE
 JAUNE : bâtiment dangereux, NE PAS SEJOURNER
 ROUGE : risque d'effondrement, NE PAS ENTRER

DIVERS :

Si deux zones d'un même bâtiment avec conclusions différentes :
 faire 2 fiches et délimiter zone par croquis

Classement susceptible d'être modifié si application de mesures :
 lister les ELEMENTS affectés (ex faux-plafonds) et non pas les MESURES (ex démontage des faux-plafonds), ceci est l'affaire d'une expertise complémentaire.

Un inspecteur expérimenté peut passer outre la logique proposée
 Mais pas un inspecteur junior
 Dans ce cas utiliser la dernière colonne de la grille "DECISION"

Formulario Italiano (Baggio et al., 2007)



Presidenza del Consiglio dei Ministri
DIPARTIMENTO DEI SERVIZI
TECNICI NAZIONALI



Presidenza del Consiglio dei Ministri
DIPARTIMENTO NAZIONALE DELLA PROTEZIONE CIVILE

Consiglio Nazionale delle Ricerche
GRUPPO NAZIONALE PER LA
DIFESA DAI TERREMOTI



SCHEDA DI 1° LIVELLO DI RILEVAMENTO DANNO, PRONTO INTERVENTO E AGIBILITÀ PER EDIFICI ORDINARI NELL'EMERGENZA POST-SISMICA

(AeDES 06/2000)

Codice Richiesta

SEZIONE 1 Identificazione edificio		IDENTIFICATIVO SOPRALLUOGO		giorno mese anno	
Provincia:	_____	Squadra	_____	Scheda n.	_____
Comune:	_____	Data	_____		_____
Frazione/Località: (denominazione Istat)	_____	IDENTIFICATIVO EDIFICIO		N° aggregato	N° edificio
Indirizzo		Istat Reg.	Istat Prov.	Istat Comune	
1 <input type="radio"/> via	_____	_____	_____	_____	_____
2 <input type="radio"/> corso	_____				
3 <input type="radio"/> vicolo	_____				
4 <input type="radio"/> piazza	_____				
5 <input type="radio"/> altro	_____				
	(Indicare: contrada, località, traversa, salita, etc.)				
Num. Civico	_____	Cod. di Località Istat	_____	Tipo cart.	_____
		Sez. di censimento Istat	_____	N° cart.	_____
		Dati Catastali		Foglio	_____
		Particelle		_____	_____
		Posizione edificio		1 <input type="radio"/> Isolato	2 <input type="radio"/> Interno
				3 <input type="radio"/> D'estremità	4 <input type="radio"/> D'angolo
Denominazione edificio o proprietario	_____				Codice Uso
					S

Fotocopia dell'aggregato strutturale con identificazione dell'edificio

SEZIONE 2		Descrizione edificio						
		Dati metrici		Età	Uso - esposizione			
N° Piani totali con interrati	Altezza media di piano [m]	Superficie media di piano [m ²]		Costruzione e ristrutturaz. [max 2]	Uso	N° unità d'uso	Utilizzazione	Occupanti
1 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> ≤ 2.50	A <input type="radio"/> ≤ 50	I <input type="radio"/> 400 + 500	1 <input type="checkbox"/> ≤ 1919	A <input type="checkbox"/> Abitativo	_____	A <input type="radio"/> > 85%	0 0 0
2 <input type="radio"/> 10 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> 2.50+3.50	B <input type="radio"/> 50 + 70	L <input type="radio"/> 500 + 650	2 <input type="checkbox"/> 19 + 45	B <input type="checkbox"/> Produttivo	_____	B <input type="radio"/> 30+85%	1 1 1
3 <input type="radio"/> 11 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> 3.50+5.0	C <input type="radio"/> 70 + 100	M <input type="radio"/> 650 + 900	3 <input type="checkbox"/> 46 + 61	C <input type="checkbox"/> Commercio	_____	C <input type="radio"/> < 30%	2 2 2
4 <input type="radio"/> 12 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> > 5.0	D <input type="radio"/> 100 + 130	N <input type="radio"/> 900 + 1200	4 <input type="checkbox"/> 62 + 71	D <input type="checkbox"/> Uffici	_____	D <input type="radio"/> Non utilizz.	3 3 3
5 <input type="radio"/> >12 <input type="radio"/>		E <input type="radio"/> 130 + 170	O <input type="radio"/> 1200 + 1600	5 <input type="checkbox"/> 72 + 81	E <input type="checkbox"/> Serv. Pub.	_____	E <input type="radio"/> In costruz.	4 4 4
6 <input type="radio"/>	Piani interrati	F <input type="radio"/> 170 + 230	P <input type="radio"/> 1800 + 2200	6 <input type="checkbox"/> 82 + 91	F <input type="checkbox"/> Deposito	_____	F <input type="radio"/> Non finito	5 5 5
7 <input type="radio"/>		A <input type="radio"/> 0 C <input type="radio"/> 2	G <input type="radio"/> 230 + 300	Q <input type="radio"/> 2200 + 3000	7 <input type="checkbox"/> 92 + 01	G <input type="checkbox"/> Strategico	_____	G <input type="radio"/> Abbandon.
8 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> 1 D <input type="radio"/> ≥3	H <input type="radio"/> 300+ 400	R <input type="radio"/> > 3000	8 <input type="checkbox"/> ≥ 2002	H <input type="checkbox"/> Turis-ricet.	_____		7 7 7
				Proprietà		A <input type="radio"/> Pubblica	B <input type="radio"/> Privata	8 8 8
								9 9 9



Per una cultura comune del risc sísmic
Por una cultura común del riesgo sísmico
Pour une culture commune du risque sísmique

Istat Provincia	Istat Comune	Rilevatore	N° scheda	Data
-----------------	--------------	------------	-----------	------

SEZIONE 3 Tipologia (multiscelta; per gli edifici in muratura indicare al massimo 2 tipi di combinazioni strutture verticali-solai)

Strutture verticali	Strutture orizzontali	Strutture in muratura								Altre strutture			
		Non identificate	A tessitura irregolare e di cattiva qualità (Pietrame non squadrato, ciottoli,...)				A tessitura regolare e di buona qualità (Blocchi; mattoni; pietra squadrata,...)				Telai in c.a.	REGOLARITA'	
			Senza catene o cordoli	Con catene o cordoli	Senza catene o cordoli	Con catene o cordoli	Pilastri isolati	Mista	Rinforzata	Telai in c. a.	Non regolare	Regolare	
A	B	C	D	E	F	G	H		A	B			
1	Non identificate	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Volte senza catene	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	G1	H1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Volte con catene	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Travi con soletta deformabile (travi in legno con semplice tavolato, travi e volte,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO	G2	H2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Travi con soletta semirigida (travi in legno con doppio tavolato, travi e tavelloni,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Travi con soletta rigida (solai di c.a., travi ben collegate a solette di c.a,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		G3	H3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

REGOLARITA'	Non regolare	Regolare	
	A	B	
1	Forma pianta ed elevazione	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	Disposizione tamponature	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Copertura

1	<input type="radio"/> Spingente pesante
2	<input type="radio"/> Non spingente pesante
3	<input type="radio"/> Spingente leggera
4	<input type="radio"/> Non spingente leggera

SEZIONE 4 Danni ad ELEMENTI STRUTTURALI e provvedimenti di pronto intervento (P.I.) eseguiti

Livello - estensione	Componente strutturale - Danno preesistente	DANNO ⁽¹⁾										PROVEDIMENTI DI P.I. ESEGUITI					
		D4-D5 Gravissimo			D2-D3 Medio grave			D1 Leggero			Nullo	Nessuno	Demolizioni	Cerchiature e/o tiranti	Riparazione	Puntelli	Trasenne e protezione passaggi
		> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3	> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3	> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3							
A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	A	B	C	D	E	F		
1	Strutture verticali	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
2	Solai	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
3	Scale	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
4	Copertura	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
5	Tamponature-tramezzi	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
6	Danno preesistente	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									

(1) - Di ogni livello di danno indicare l'estensione solo se esso è presente. Se l'oggetto indicato nella riga non è danneggiato compire Nullo.

SEZIONE 5 Danni ad ELEMENTI NON STRUTTURALI e provvedimenti di pronto intervento eseguiti

Tipo di danno	PRESENZA DANNO	PROVEDIMENTI DI P.I. ESEGUITI						
		A	B	C	D	E	F	G
1	Distacco intonaci, rivestimenti, controsoffitti...	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>					
2	Caduta tegole, comignoli...	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>					
3	Caduta cornicioni, parapetti...	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>					
4	Caduta altri oggetti interni o esterni	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>					
5	Danno alla rete idrica, fognaria o termoidraulica	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>					
6	Danno alla rete elettrica o del gas	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>					

SEZIONE 6 Pericolo ESTERNO indotto da altre costruzioni e provvedimenti di p.i. eseguiti

Causa potenziale	PERICOLO SU			PROVVEDIM. DI P.I. ESEGUITI	
	Edificio	Via d'accesso	Vie interne	Divieto di accesso	Trasenne e protez. passaggi
	A	B	C	D	E
1	Crolli o cadute da altre costruzioni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Rottura di reti di distribuzione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SEZIONE 7 Terreno e fondazioni

MORFOLOGIA DEL SITO				DISSESTI (in atto o temibili): π Versanti incombenti π Terreno di fondazione			
1	2	3	4	A	B	C	D
<input type="radio"/> Cresta	<input type="radio"/> Pendio forte	<input type="radio"/> Pendio leggero	<input type="radio"/> Pianura	<input type="radio"/> Assenti	<input type="radio"/> Generati dal sisma	<input type="radio"/> Acuti dal sisma	<input type="radio"/> Preesistenti

NOTE ESPLICATIVE SULLA COMPILAZIONE DELLA SCHEDA AeDES 05/2000

La scheda va compilata per un intero edificio intendendo per edificio una unità strutturale "cielo terra", individuabile per caratteristiche tipologiche e quindi distinguibile dagli edifici adiacenti per tali caratteristiche e anche per differenza di altezza e/o età di costruzione e/o piani sfalsati, etc.

La scheda è divisa in 9 sezioni. Le informazioni sono generalmente definite annerendo le caselle corrispondenti; in alcune sezioni la presenza di caselle quadrate (□) indicano la possibilità di multiscelta: in questi casi si possono fornire più indicazioni; le caselle tonde (○) indicano la possibilità di una singola scelta. Dove sono presenti le caselle [] si deve scrivere in stampatello appoggiando il testo a sinistra ed i numeri a destra.

Sezione 1 - Identificazione edificio.

Indicare i dati di localizzazione: Provincia, Comune e Frazione.

IDENTIFICATIVO SCHEDA: Il rilevatore riporta il proprio numero assegnato dal coordinamento centrale, un numero progressivo di scheda e la data del sopralluogo.

IDENTIFICATIVO EDIFICIO

L'organizzazione del rilevamento prevede un Coordinamento Tecnico e la collaborazione dell'ufficio tecnico comunale. Questo ha tra l'altro il compito di assistenza per l'espletamento del lavoro dei rilevatori e per l'individuazione degli edifici. L'edificio in generale non è pre-individuato ed è quindi compito del rilevatore il suo riconoscimento e la sua identificazione sulla cartografia riportata nello spazio della prima facciata. Il codice identificativo dell'edificio, costituito dall'insieme dei dati della prima riga nello spazio in grigio, viene poi assegnato, in modo univoco, presso il coordinamento comunale dove i rilevatori, dopo la visita comunicano l'esito del sopralluogo. La numerazione degli aggregati e degli edifici deve essere tenuta aggiornata in una cartografia generale presso il coordinamento comunale in modo che i rilevatori possano riferire le visite di sopralluogo, che sono richieste in genere su unità immobiliari, all'edificio che effettivamente le contiene. Per l'identificativo, il n° di carta, i dati Istat e i dati catastali è necessario quindi avvalersi della collaborazione del coordinamento comunale.

Posizione edificio: se l'edificio non è isolato su tutti i lati, va indicata la sua posizione all'interno dell'aggregato (Interno, d'estremità, angolo). Denominazione edificio o proprietario: indicare la denominazione se edificio pubblico o il nome del condominio o di uno dei proprietari se privato (es. : Condominio Verde, Rossi Mario).

Sezione 2 - Descrizione edificio

N° piani totali con interrati: indicare il numero di piani complessivi dell'edificio dallo spiccatto di fondazioni incluso quello di sottotetto solo se praticabile. Computare interrati i piani mediamente interrati per più di metà della loro altezza. Altezza media di piano: indicare l'altezza che meglio approssima la media delle altezze di piano presenti. Superficie media di piano: va indicato l'intervallo che comprende la media delle superfici di tutti i piani. Età (2 opzioni): è possibile fornire 2 indicazioni: la prima è sempre l'età di costruzione, la seconda è l'eventuale anno in cui si sono effettuati eventuali interventi sulle strutture. Uso (multiscelta): indicare i tipi di uso compresi nell'edificio. Utilizzazione: l'indicazione abbandonato si riferisce al caso di *non utilizzato in cattive condizioni*.

Sezione 3 - Tipologia (massimo 2 opzioni)

Per gli edifici in muratura si possono segnalare le due combinazioni: strutture orizzontali e verticali prevalenti o più vulnerabili; ad esempio: volte senza catene e muratura in pietrame al 1° livello (2B) e solai rigidi (in c.a.) e muratura in pietrame al 2° livello (6B). La muratura è distinta in due tipi in ragione della qualità (materiali, legante, realizzazione) e per ognuno è possibile segnalare anche la presenza di cordoli o catene se sono sufficientemente diffusi; è anche da rilevare l'eventuale presenza di pilastri isolati, siano essi in c.a., muratura, acciaio o legno e/o la presenza di situazioni miste di muratura e strutture intelaiate. Gli edifici si considerano con strutture intelaiate di c.a. o d'acciaio, se l'intera struttura portante è in c.a. o in acciaio. Situazioni miste (muratura-telai) o rinforzi vanno indicate, con modalità multiscelta, nelle colonne G ed H della parte "muratura".

G1 : c.a. (o altre strutture intelaiate) su muratura

G2 : muratura su c.a. (o altre strutture intelaiate)

G3 : Muratura mista a c.a. (o altre strutture intelaiate) in parallelo sugli stessi piani

H1: Muratura rinforzata con iniezioni o intonaci non armati
H2: Muratura armata o con intonaci armati
H3: Muratura con altri o non identificati rinforzi

Per le strutture intelaiate le tamponature sono irregolari quando presentano dissimmetrie in pianta e/o in elevazione o sono in pratica completamente assenti in un piano in almeno una direzione.

Sezione 4 - Danni ad ELEMENTI STRUTTURALI PRINCIPALI ...

I danni da riportare nella sezione 4 sono quelli 'apparenti', cioè quelli riscontrabili a vista. Nella tabella ogni riga è riferita ad un tipo di componente l'organismo strutturale, mentre le colonne sono differenziate in modo da consentire di rilevare i livelli di danno presenti sulla componente e le relative estensioni in percentuale rispetto alla sua totalità nell'edificio.

La definizione del livello di danno riscontrato è di particolare rilevanza, essa è basata sulla scala macrosismica europea EMS98, integrata con le definizioni puntuali utilizzate nelle schede di rilievo GNDT. In particolare si farà riferimento alla sommaria descrizione riportata di seguito, maggiori dettagli sono riportati nel manuale:

D1 danno leggero è un danno che non cambia in modo significativo la resistenza della struttura e non pregiudica la sicurezza degli occupanti a causa di cadute di elementi non strutturali; il danno è leggero anche se queste ultime possono rapidamente essere scongiurate.

D2-D3 danno medio - grave: è un danno che potrebbe anche cambiare in modo significativo la resistenza della struttura senza che venga avvicinato palesemente il limite del crollo parziale di elementi strutturali principali.

D4-D5 danno gravissimo: è un danno che modifica in modo evidente la resistenza della struttura portandola vicino al limite del crollo parziale o totale di elementi strutturali principali. Stato descritto da danni superiori ai precedenti, incluso il collasso.

Provvedimenti di pronto intervento eseguiti: sono quelli che con tempi e mezzi limitati conseguono una eliminazione o riduzione accettabile del rischio; vanno indicati quelli già messi in atto.

Sezione 5 - Danni ad ELEMENTI NON STRUTTURALI...

Per gli elementi non strutturali va indicata la presenza del danno e gli eventuali provvedimenti già in atto, con modalità multiscelta.

Sezione 6 - Pericolo ESTERNO ed interventi di (p.i.) eseguiti

Indicare i pericoli indotti da costruzioni adiacenti e/o dal contesto e gli eventuali provvedimenti presi, con modalità multiscelta.

Sezione 7 - Terreno e fondazioni

Va individuata la morfologia del sito ed eventuali dissesti sul terreno e/o sulla fondazione, in atto o temibili.

Sezione 8 - Giudizio di AGIBILITÀ

Il rilevatore stabilisce le condizioni di rischio dell'edificio (tabella *valutazione del rischio*) sulla base delle informazioni raccolte, dell'ispezione visiva e delle proprie valutazioni, relativamente alle condizioni strutturali (Sezione 3 e 4 - Tipologia e danno), alle condizioni degli elementi non strutturali (Sezione 5), al pericolo derivante dalle altre costruzioni (Sezione 6) e alla situazione geotecnica (Sezione 7); . L'esito B va indicato quando la riduzione del rischio si può conseguire con il *pronto intervento (opere di consistenza limitata, di rapida e facile esecuzione che rendono agibile l'edificio)*. L'esito D solo in casi particolarmente problematici e soprattutto se si tratta di edifici pubblici la cui inagibilità compromette funzioni importanti.

Unità immobiliari inagibili, famiglie e persone evacuate: sono da indicare gli effetti del giudizio di inagibilità, qualora confermato dal Sindaco; vanno pertanto indicate anche le famiglie e persone da evacuare, oltre a quelle che abbiano già lasciato l'edificio.

Provvedimenti di pronto intervento: indicare i provvedimenti necessari per rendere agibile l'edificio e/o per eliminare rischi indotti.

Sezione 9 - Altre osservazioni

Accuratezza della visita: indicare con quale livello di accuratezza e completezza è stato possibile effettuare il sopralluogo .

Sul danno, sui provvedimenti di pronto intervento, l'agibilità o altro: riportare le annotazioni che si ritengono importanti per meglio precisare i vari aspetti del rilevamento. L'eventuale fotografia d'insieme dell'edificio deve essere spillata nel riquadro tratteggiato in chiaro e nel solo angolo in alto a destra.

Formulario Vidal et al, (2009)

Inspección									
Identificación Inspector:	Fecha __/__/__	Tipo de Inspección		Exterior					
Organismo _____	Hora _____			Parcial					
	Tiempo usado _____			Completa					
Datos del edificio			Tipología construcción						
Nombre edificio _____ Dirección C/ _____ Nº _____ Población _____ CP. _____ Provincia _____	Muros de carga		Hormigón armado						
	Fábrica de ladrillo		Forjado unidireccional						
	Fábrica de bloques		Forjado bidimensional						
	Mampostería		Muros corte						
	Tapial/adobe		Acero						
	Otras		Otras						
Pesona de contacto _____ Teléfono _____	Uso predominante								
Nº de plantas Sobre rasante _____ Bajo rasante _____	Residencial		Servicios emergencia						
	Comercial		Salud / Hospital						
	Hotelero		Educativo						
	Industrial		Oficinas/ Institucional						
	Patrimonio histórico		Otro						
Estado de daño			Evaluación y clasificación						
(L=leve, M=Moderado, G=grave, MG=muy grave) % de daño de cada elemento (solo detallada)			L	M	G	MG	%	daño general del edificio	
General / Exterior	Colapso total o parcial						Grado (EMS)	Clasificación	
	Inclinación / Desplome								
	Grietas en el terreno								
	Deslizamientos								
	Caída de rocas								
Estructural	Columnas / Pilares						0 - 1	Verde	
	Vigas								
	Forjados								
	Muros de carga								
No estructural	Cerramientos						2	Amarillo	
	Balcón / Antepecho / Chimenea								
	Paredes / Tabiques interiores								
	Escaleras y salidas								
	Elementos exteriores/ Revestim.								
Otro	Instalaciones						3	Naranja	
	Indicar _____								
Observaciones:									
Porcentaje aproximado de daño general			0-1%	2-10%	11-30%	31-60%	>60%		
Señalización									
Colocar en cada una de las entradas (o zonas inseguras) el cartel correspondiente a la clase de seguridad del edificio									
Verde  Inspeccionada		Amarillo  Acceso limitado		Naranja  No entrar		Rojo  P. De Colapso			
Recomendaciones y medidas de seguridad									
Evaluación detallada <input type="checkbox"/>	Estructural <input type="checkbox"/>	Geotécnica <input type="checkbox"/>	Instalaciones <input type="checkbox"/>						
Medidas de seguridad: Acordonar, apuntalar, evacuar, elementos peligrosos...									
RELLENAR CASILLAS DE GRIS OSCURO SÓLO EN CASO DE INSPECCIÓN DETALLADA									

Formulario de la región de Murcia (COPOT, 2013)

IMPRESO DE INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN EN SITUACIÓN DE EMERGENCIA DE DAÑOS DEBIDOS AL SISMO EN EDIFICIOS

I.- RESUMEN DE CLASIFICACIÓN DE HABITABILIDAD

VERDE
HABITABLE

AMARILLO
USO RESTRINGIDO

ROJO
NO HABITABLE

NEGRO
PELIGRO DE COLAPSO

II.- IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO

Dirección: _____

Localidad: _____

Barrio: _____

Nombre del edificio: _____

Ref. catastral: _____

Uso predominante:

1.- Residencial
4.- Sanitario
7.- Industrial

2.- Comercial
5.- Hotelero
8.- Institucional

3.- Docente
6.- Oficinas
9.- Otros

Uso predominante en Edificio

Uso predominante en Planta baja

Número de pisos:

Sobre rasante
(Incluye baja)

Bajo rasante
(sotanos)

Dimensiones aproximadas:

Frente (m)

Fondo (m)

III.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Tipología Estructural

Estructura de hormigón

11 Porticos

12 Muros estructurales

13 Porticos y muros

Estructura de fábrica (mampostería)

21 Confinada

22 Reforzada

23 Ordinaria

Estructura de acero:

31 Porticos arriostrados

32 Porticos no arriostrados

Otros:

40 Otros

Tipo de forjados

Forjados de hormigón:

11 Forjado unidireccional

12 Forjado reticular

13 Losa maciza

Forjados de acero

21 Vigas

22 Cerchas

23 Chapa colaborante

Otros:

30 Otros

Año de construcción

1.- Antes de 1969
4.- Entre 1995 y 2002

2.- Entre 1969 y 1974
5.- Posterior a 2002

3.- Entre 1974 y 1995

IV.- ESTADO GENERAL DEL EDIFICIO

Asignar un riesgo de pérdida de estabilidad global basado en las condiciones siguientes, y hacer las aclaraciones necesarias en la sección de comentarios:

NIVEL 1
RIESGO BAJO

NIVEL 2
RIESGO BAJO
TRAS REFORZAR

NIVEL 3
RIESGO ALTO

NIVEL 4
RIESGO MUY ALTO

No existe colapso de elementos
No hay desplomes
No hay asentamientos
No precisa refuerzos

No existe colapso de elementos
No hay desplomes
No hay asentamientos
Requiere la ejecución de algunos refuerzos

Elementos colapsados o en riesgo de colapsar
No hay desplomes
No hay asentamientos o hay asentamientos leves

Elementos colapsados de forma generalizada
Desplomes en zonas no colapsadas
Puede haber asentamientos o giros en cimentación

V.- DAÑOS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES

El nivel de los daños en los elementos estructurales se indica analizando el estado de la planta con mayores daños.

Planta con mayores daños: _____

	PILARES	VIGAS/FORJADOS	NUDOS	MUROS PORTANTES
NIVEL 1 - DAÑOS LEVES				
Fisuras de abertura inferior a 1,0 mm Deformaciones imperceptibles				
NIVEL 2 - DAÑOS MODERADOS				
Deformaciones perceptibles a simple vista Fisuras de abertura entre 1,00 y 2,00 mm Pandeo incipiente de secciones metálicas Agirietamiento de muros portantes incipiente				
NIVEL 3 - DAÑOS FUERTES				
Agirietamiento del hormigón Pérdida de recubrimiento en hormigón Armaduras expuestas en hormigón Pandeo local o fractura en secciones metálicas cerca de zonas de formación de rótulas Muros - grietas diagonales de abertura > 3 mm				
NIVEL 4 - DAÑOS SEVEROS				
Roturas por compresión del hormigón Pandeo de armadura longitudinal en pilares Roturas por compresión en mampostería Desplome de muros Pandeo local o fractura en secciones metálicas en zonas de formación de rótulas				

IMPRESO DE INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN EN SITUACIÓN DE EMERGENCIA DE DAÑOS DEBIDOS AL SISMO EN EDIFICIOS

VI.- DAÑOS EN ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

	FACHADAS ANTEPECHOS Y CORNISAS	CUBIERTAS	TABIQUES	FALSOS TECHOS	ESCALERAS	INSTALACIONES
NIVEL 1 - DAÑOS LEVES Fisuras imperceptibles Ausencia de daños en falsos techos Caída puntual de elementos de cubierta Deformaciones imperceptibles en instalaciones						
NIVEL 2 - DAÑOS MODERADOS Grietas diagonales de entre 1,00 y 3,00 mm Daños en falsos techos sin riesgo de caídas Caída significativa de elementos de cubierta Grietas de ancho > 1,00 mm en escaleras Deformaciones perceptibles en instalaciones						
NIVEL 3 - DAÑOS FUERTES Grietas diagonales de más de 3,00 mm Colapso parcial de falsos techos Caída generalizada de elementos de cubierta Grietas de ancho > 3,00 mm en escaleras Deformaciones excesiva en instalaciones						
NIVEL 4 - DAÑOS SEVEROS Roturas, desplomes o desprendimientos en muros y tabiques Colapso total de falsos techos Daños en elementos de apoyo de cubierta Roturas o pandeo de armadura en escaleras Rotura de las instalaciones						

VII.- CLASIFICACIÓN DE LA HABITABILIDAD

	ESTADO GENERAL DEL EDIFICIO SEGÚN APARTADO IV	ELEMENTOS ESTRUCTURALES VALOR PÉSIMO DE APARTADO V	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES VALOR PÉSIMO DE APARTADO VI
NIVEL 1 - DAÑOS LEVES			
NIVEL 2 - DAÑOS MODERADOS			
NIVEL 3 - DAÑOS FUERTES			
NIVEL 4 - DAÑOS SEVEROS			

VERDE HABITABLE	AMARILLO USO RESTRINGIDO	ROJO NO HABITABLE	NEGRO PELIGRO DE COLAPSO
--------------------	-----------------------------	----------------------	-----------------------------

CODIGO VERDE
Si las tres clasificaciones tienen NIVEL 1

CODIGO AMARILLO
Si al menos una clasificación es de NIVEL 2

CODIGO ROJO
Si al menos una clasificación es de NIVEL 3

CODIGO NEGRO
Si al menos una clasificación es de NIVEL 4, o si al menos dos clasificaciones son NIVEL 3

VIII.- MEDIDAS DE SEGURIDAD RECOMENDADAS

Restringir paso de peatones
 Evacuar parcialmente el edificio
 Evacuar edificaciones vecinas
 Restringir el tráfico de vehículos
 Evacuar totalmente el edificio
 Desconectar 1. Luz 2. Gas 3. Agua
 Demoler elementos en peligro de caer
 Apuntalar
 Sustancias peligrosas

Se recomienda intervención de:
 Bomberos
 Ejército
 Protección Civil
 Policía

IX.- CONDICIONES PRE-EXISTENTES

Calidad de la construcción	1. Buena	2. Regular	3. Mala	
Posición del edificio en la manzana	1. Exento	2. Entre medianeras	3. Esquina	
Configuración en Planta	1. Buena	2. Regular	3. Mala	
Configuración en Altura	1. Buena	2. Regular	3. Mala	
Configuración estructural	1. Buena	2. Regular	3. Mala	
Indicios de daños por sismos previos	1. Si	2. No		
Hubo reparación	1. No	2. Parcial	3. Total	

X.- DATOS DEL EQUIPO DE INSPECCIÓN, PERSONA DE CONTACTO DEL EDIFICIO, Y COMENTARIOS

Código de equipo: _____ Fecha de la Inspección: _____

Nombre del jefe de equipo: _____ Hora de la Inspección: _____

Alcance de la Inspección:
 Exterior
 Exterior e interior

Persona de contacto en el edificio: _____

Comentarios (ampliar evaluación con observaciones que ayuden a darle claridad al formulario, ampliar recomendaciones, señalar los elementos más dañados)

Anexo 2 Escaleras: elementos estructurales o no estructurales

Escaleras: elementos estructurales o no estructurales

Las escaleras tienen una consideración especial debido a su valor como vía de salida después del terremoto. Algunos formularios estudiados las consideran un elemento no estructural, pero otros las incluyen en el apartado de elementos estructurales. Los formularios de la AFPS y el italiano las consideran elementos estructurales mientras que los formularios de origen español considerados las clasifican entre los elementos no estructurales.

Es cierto que en muchas ocasiones las escaleras o algunos de sus elementos acaban soportando parte de las cargas de la estructura, pero el principal objetivo de las escaleras es soportar su propio peso y las sobrecargas propias de su uso, además de transmitir estas cargas a la estructura principal. Por lo tanto, las escaleras no suelen estar diseñadas para contribuir a la estabilidad global de la estructura del edificio.

En este sentido, hay que diferenciar la escalera de las paredes que conforman en muchos edificios la caja de escalera. Estas paredes contribuyen a la estabilidad global del edificio y a la resistencia lateral de la estructura, aunque generalmente no han sido consideradas para tal función durante su diseño.

La guía práctica para la reducción del riesgo debido al daño sísmico no estructural, FEMA E-74 (2012) considera que las escaleras son elementos no estructurales y que si no están preparadas para las cargas sísmicas representan un riesgo alto de hospitalización o posible muerte para las personas en el edificio.

Según la Normativa de Construcción Internacional (IBC, 2012) hay que diseñar los elementos no estructurales para proteger a los ocupantes de las consecuencias potencialmente mortales del daño no estructural en especial en edificios que son esenciales para la gestión de la emergencia sísmica. Los elementos estructurales se clasifican según su relevancia para el funcionamiento del edificio. El grupo más importante corresponde a los elementos que son imprescindibles para garantizar la seguridad de los ocupantes después del terremoto y los componentes utilizados para contener sustancias peligrosas. Para este grupo se considera un factor de importancia de 1,5.

Dentro de este grupo se encuentran las escaleras que se utilizan como salida del edificio. Por lo tanto, las conexiones a la estructura tienen que ser muy seguras, esperando que las escaleras se queden en su sitio después del terremoto y que el daño sea ligero o inexistente. Las escaleras, por lo tanto, tienen que estar diseñadas para adaptarse al desplazamiento de las plantas y tener resistencia suficiente a las fuerzas inerciales según los requerimientos de la ASCE/SEI 7-10 (ASCE, 2010). Las escaleras conectadas a las plantas adyacentes son

consideradas como sensibles a la deformación mientras que el resto son más sensibles a la acción de la aceleración (ASCE/SEI, 2007).

Con relación a las escaleras en Catalunya, son de mayor preocupación las de los edificios más antiguos. En este aspecto, Paricio (2001) estudió el sistema constructivo de los edificios del Eixample construidos entre 1860 y 1950, y Castelló y Mañà (2006) analizaron el posible comportamiento sísmico de estos sistemas. A continuación, se muestran las dos fichas relacionadas con las escaleras donde se analizan las causas y la frecuencia de sus defectos constructivos y se da una idea del efecto que estos defectos podrían tener en la vulnerabilidad sísmica de los edificios. Castelló y Mañà (2006) concluyen que, como vía de evacuación, la escalera es francamente defectuosa ya que se soporta, siempre, sobre una bóveda continua de arriba a abajo que puede fallar en caso de ser sobrecargada o de destrabarse a causa de un pequeño desplazamiento de las paredes.

Referencias

ASCE, 2007, Seismic Rehabilitation of Existing Buildings, ASCE/SEI 41-06, American Society of Civil Engineers, Reston, Virginia.

ASCE (2010), Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures, ASCE/SEI 7-10, American Society of Civil Engineers, Reston, Virginia.

Castelló, D. y Mañà, F: (2006). Estudi de la vulnerabilitat sísmica de la ciutat de Barcelona. Cas de les edificacions antigues de l'Eixample, informe del Institut Cartogràfic de Catalunya, GS-216/06.

FEMA E-74 (2012). Reducing the Risks of Nonstructural Earthquake Damage: A Practical Guide, Federal Emergency Management Agency, Washington, D.C.

ICC (2012). International Building Code, International Code Council, Washington, D.C.

Paricio, A. (2001). Secrets d'un sistema constructiu: L'Eixample, d'Edicions UPC, Universitat Politècnica de Catalunya, 100pp.

SITUACIÓN	BÓVEDAS DE ESCALERA POR ARISTA
------------------	---------------------------------------

DEFECTO

- Los elementos estructurales de la escalera están en un equilibrio precario ya que un simple desencaje de las bóvedas de escalera podría provocar el hundimiento de todo el conjunto. Ésta es la vía de evacuación única de los edificios del Eixample.



CAUSAS

- La causa fundamental de su fragilidad es la forma en que se construyen. El equilibrio de un tramo de escalera depende de la resistencia de los tramos inferiores y de que la caja de escalera (de paredes de 0,15 de grosor) pueda resistir los empujes que liberan las bóvedas. Además, muy a menudo estas bóvedas están fisuradas por asentamientos diferenciales, vibraciones. etc.

FRECUENCIA

- Aproximadamente este problema se ha detectado en el 10% de edificios.

EFECTO SOBRE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DEL EDIFICIO
--

- Esta circunstancia incrementa enormemente la vulnerabilidad sísmica de estos edificios ya que es muy fácil que una vibración cause la desorganización del arriostramiento entre las bóvedas o que se desencajen de las paredes de la caja de escalera. Se tiene que cuestionar seriamente el sistema de escalera con bóvedas como medio de salida de emergencia en caso de sismo.

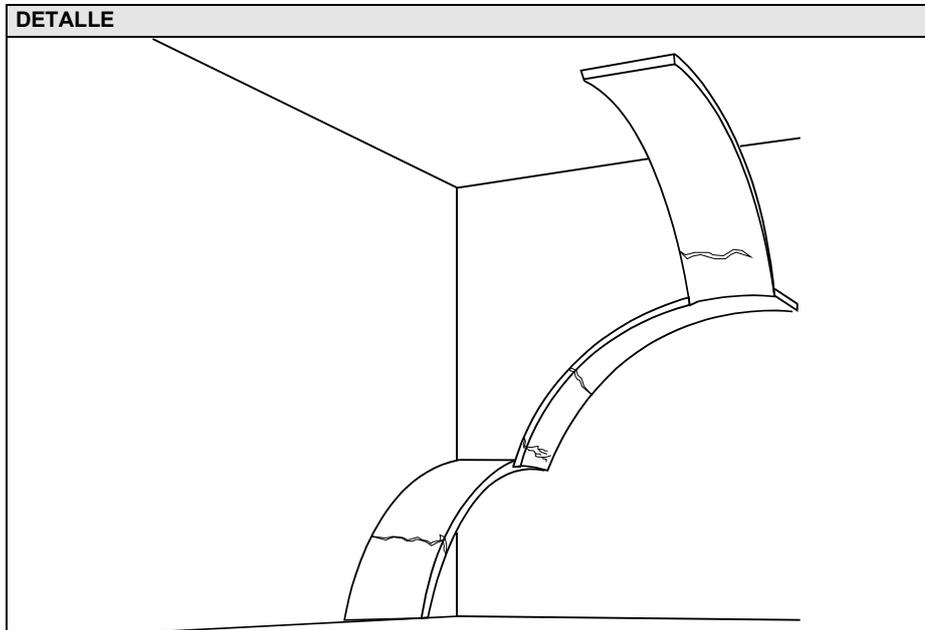
OTROS DATOS COMPLEMENTARIOS

- Cabe considerar una variante geométrica. Diversos edificios en chaflán tienen escaleras de tres bóvedas por planta, en este caso el arriostramiento entre ellas es más difícil (el corte de las piezas cerámicas en bisel no las deja trabajar ortogonalmente) y el riesgo que se suma algún defecto de construcción es elevado.
- Otro dato importante es que muchas bóvedas de escalera están hechas de manera aproximada. La traza puede ser diversa y no siempre adecuada. En el caso de que las bóvedas sean muy planas, las vibraciones las pueden hacer trabajar inadecuadamente a la flexión.

SITUACIÓN EN LAS BÓVEDAS DE ESCALERA, VISIBLE POR LA PARTE INFERIOR

DEFECTO

- Fisuras de las bóvedas al encuentro con otras bóvedas y/o con la caja de escalera.



CAUSAS

- Movimientos de las paredes de la caja de escalera que han permitido destrabar las bóvedas.

FRECUENCIA

- En un 50% de los edificios que han sufrido asentamientos diferenciales de importancia, aunque la caja de escalera, debido a su rigidez, suele hacerlo de manera uniforme.

EFFECTO SOBRE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DEL EDIFICIO

- La baja seguridad de estas escaleras podría provocar que se colapsaran en el momento en que se sobrecarguen al producirse un desalojo generalizado del edificio. Es una situación inadmisibles en la vía de evacuación más importante del edificio.

OTROS DATOS COMPLEMENTARIOS

- Las bóvedas pueden presentar una fisura de flexión en medio de la bóveda.

Anexo 3 Versión para Imprimir del formulario POCRISC para la evaluación del daño post sísmico

Datos de la Inspección											
Inspectores:			Fecha:			Tipo de inspección	Exterior				
			Hora de inicio:				Parcial				
Organismos:			Hora de finalización:				Completa				
Datos del Edificio			Tipo de Estructura			Tipo de Forjado					
Nombre:			Muros de Fábrica (MF)	Muro de piedra ordinaria		Bóvedas de fábrica					
Calle:				Muro de piedra careada		Viguetas de madera					
Nº:				Muro de sillería		Viguetas de cerámica con núcleo HA					
Barrio:				Muro de tierra amasada		Viguetas de hormigón					
Población:				Fábrica sin armar		Viguetas de perfiles de acero					
Código postal:				Fábrica armada		Nervios hormigonados in situ					
Referencia Catastral:			Fábrica confinada bloques HO		Piezas semi prefabricadas						
Plantas sobre rasante:			Hormigón Armado (HA)	Pórticos ordinarios		Piezas totalmente prefabricadas					
Plantas bajo rasante:				Pórticos resistentes a momento		Losas macizas de hormigón					
Unidades Residenciales:				Muros estructurales in situ		Forjado reticular de hormigón					
Año de construcción:				Sistema dual: pórticos y muros		Otras Particularidades del Edificio					
Año de reforma:				Muros prefabricados		Irregularidad en planta					
Período de construcción:			Acero	Vigas y pilares prefabricados		Irregularidad en altura					
Posición del Edificio:				Pórticos de nudos rígidos		Planta débil					
Uso principal:				Pórticos arriostrados		Pilar corto					
Uso planta baja:			Otros			Posibilidad de golpeteo entre edif.					
Contacto:						Muros con excesivos huecos					
Teléfono:											
Condición de Dany			L (0-1)	M (2-3)	MG/C (4-5)	Resumen del Daño Sísmico del Edificio					
Global	Colapso total o parcial					Grupo de Daño	L	M	MG/C		
	Inclinación / Desplome						Global				
	Hundimiento/Levantamiento					Estructural					
Estructural	Pilares					Terreno					
	Muros de carga					Exterior					
	Vigas					No Estructural					
	Forjados					Clasificación de la Habitabilidad Post Sísmica					
	Nudos					Inspeccionado – Habitable (H)		Verde			
Terreno	Grietas en el terreno					Edificio Peligroso – Acceso Limitado (AL)		Amarillo			
	Deslizamiento / Hundimiento					Peligro de Colapso – Acceso Prohibido (AP)		Rojo			
Exterior	Caída de rocas					Grado de Daño del Edificio (EMS-98)					
	Peligro por un edificio adyacente										
No Estructural	Paredes de cerramiento					0	1	2	3	4	5
	Balcones / Barandas / Chimeneas					Firmas:					
	Aleros/ Baranda de cubierta										
	Paredes interiores / Tabiques										
	Escaleras y salidas										
	Revestimientos										
	Instalaciones de electricidad										
	Instalaciones de gas										
Instalaciones de agua											
Otros											
Medidas de Seguridad											
Acordonar	Apuntalar	Evacuar	Retirar elementos peligrosos	Desconectar:			(1) agua, (2) gas y/o (3) electricidad				
Recomendaciones											
Evaluación detallada	Tipo de Evaluación:		Estructural	Geotécnica	Instalaciones						
Observaciones:											

- Recomendaciones de seguridad
 - No entrar en edificios o áreas que sean potencialmente peligrosos.
 - Ser consciente de los peligros de la zona que se inspecciona y usar las protecciones adecuadas.
 - Durante la inspección siempre trabajar en equipos de dos o más inspectores.
- Instrucciones:
 - Rellenar todos los campos que sean posibles, indicando siempre el tipo de inspección realizada.
 - Es muy importante firmar el formulario de evaluación del daño y la habitabilidad.
- Opciones - Posición del edificio
 1. Aislado
 2. Esquina
 3. Entre otros edificios
- Opciones - Período de construcción
 1. Antes de 1950
 2. Desde 1950 hasta 1970
 3. Después de 1970

- Abreviaciones
 - MF – muros de fábrica
 - HO – hormigón
 - HA – hormigón armado
 - L – daño leve (grados 0 y 1)
 - M – daño moderado/grave (grados 2 y 3)
 - MG/C – daño muy grave o colapso (grados 4 y 5)
 - H – habitable
 - AL – acceso limitado
 - AP – acceso prohibido

Definición de los grados de daño propuestos por la escala EMS-98 (Grünthal, 1998)

Clasificación del daño en los edificios de mampostería		Clasificación del daño en los edificios de hormigón armado	
	Grado 1: daño leve Sin daño estructural; daño no estructural leve. Grietas finas en muy pocas paredes. Caída de pequeños trozos del yeso o enlucido. En muy pocos casos se produce la caída de piedras sueltas de las partes altas del edificio.		Grado 1: daño leve Sin daño estructural; leve daño no estructural. Grietas finas en el yeso sobre los elementos estructurales en la base de las paredes. Grietas en las paredes de separación y de relleno.
	Grado 2: Daño moderado Daño estructural leve; daño no estructural moderado. Grietas en muchas paredes. Caída de trozos bastante grandes del yeso. Colapso parcial de chimeneas.		Grado 2: Daño moderado Daño estructural leve; daño no estructural moderado. Grietas en las columnas, vigas y muros estructurales. Grietas en las paredes de relleno. Caída de trozos de yeso y de mortero de las juntas de las paredes.
	Grado 3: Daño severo. Daño estructural moderado, considerable daño no estructural. Grandes grietas en la mayoría de las paredes. Caída de tejas. Rotura de las chimeneas al nivel de la línea de techo. Rotura de elementos no estructurales individuales (particiones, hastiales, etc.)		Grado 3: Daño severo Daño estructural moderado, considerable daño no estructural. Roturas en las columnas y en las juntas viga-columna a nivel del suelo. Deformación del acero de refuerzo. Grandes grietas en las paredes de relleno y caída de paneles de relleno aislados.
	Grado 4: Daño muy severo. Daño estructural severo, daño no estructural muy severo. Roturas graves en los muros. Derrumbe estructural parcial de suelos y techos.		Grado 4: Daño muy severo Daño estructural severo, daño no estructural muy severo. Grandes grietas en los elementos estructurales con fallos a compresión del hormigón; fallo de las uniones de las vigas. Deformación de las columnas. Colapso de algunas columnas o de algún piso superior.
	Grau 5: Destrucción Daño estructural muy severo. Colapso total o casi total del edificio.		Grado 5: Destrucción Daño estructural muy severo. Colapso del primer piso o partes del edificio.

Matriz simplificada per a la clasificación de la habitabilidad post sísmica

Combinación	a	b	c	d	e	f	g	h
Global	MG/C	L/M	L/M	L/M	L/M	L	L	L
Estructural	L/M	MG/C	L/M	L/M	L/M	L	L	L
Terreno	L/M	L/M	MG/C	L/M	L/M	L	M	L
Exterior	L/M	L/M	L/M	MG/C	L/M	M	L	L
No Estructural	L/M	L/M	L/M	L/M	MG/C	L	L	L
Habitabilidad	AP	AP	AP	AP	AL	H	H	H

Acceso Prohibido - Peligro de Colapso – Rojo (AP)

- Los daños globales, en la estructura, el terreno o el ambiente exterior son clasificados como muy graves (rojo) (columnas a, b, c y d)

Habitable – Edificio Seguro – Verde (H)

- Los daños del terreno o los daños en el exterior se clasifican como moderados (amarillo) y el resto se clasifican como leves (verde) (columnas f y g)
- Todos los grupos de daño se clasifican como leves (verde) (columna h)

Acceso Limitado – Edificio Peligroso – Amarillo (AL)

- Los daños no estructurales se clasifican como muy graves (rojo) (columna e)

Todas las combinaciones restantes no indicadas en la matriz



