

Aplicación Masiva del Código de Edificaciones para Viviendas Más Seguras

Memoria del Taller Nacional
23 agosto 2007 / Lima, Perú



UNCRD

Centro de Naciones Unidas para el Desarrollo Regional
Oficina de Hyogo para la Planificación de Gestión de Desastres

**Taller de la Iniciativa de la Seguridad de la Vivienda
ante el Terremoto (HESI)**

Aplicación Masiva del Código de Edificaciones para Viviendas Más Seguras

Memoria

**23 agosto 2007
Lima, Perú**



**Centro de Naciones Unidas para el Desarrollo Regional
Oficina de Hyogo para Planificación de Gestión de Desastres**



**Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres
Universidad Nacional de Ingeniería**



Colegio de Ingenieros del Perú

© 2007 United Nations

Mission Statement of UN/DESA

The Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat is a vital interface between global policies in the economic, social and environmental spheres and national action. The Department works in three main interlinked areas: (a) it compiles, generates and analyses a wide range of economic, social and environmental data and information on which State Members of the United Nations draw to review common problems and to take stock of policy options; (b) it facilitates the negotiations of Member States in many intergovernmental bodies on joint courses of action to address ongoing or emerging global challenges; and (c) it advises interested Governments on the ways and means of translating policy frameworks developed in United Nations conferences and summits into programmes at the country level and, through technical assistance, helps built national capacities.

Designations employed and presentation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatever on the part of the United Nations Secretariat or the United Nations Centre for Regional Development, concerning the legal status of any country or territory, city or area, or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

Prefacio

Perú es un país propenso a los terremotos que ha experimentado un número de terremotos desastrosos en su historia reciente. Las áreas afectadas incluyen Lima (1966), Chimbote-Huaráz (1970), Nazca (1996), Atico (2001) y Pisco (2007). Perú posee también una larga historia en la regulación de edificios. La primera Ley Estándar de Edificios entró en vigencia en 1970 siendo revisada en 1977 y 1997. Cada revisión incorporó las lecciones aprendidas de varios desastres de terremoto dentro y fuera del Perú. El tercer estándar fue puesto al día en junio de 2006 en un esfuerzo por mejorar su eficacia.

El 15 de agosto de 2007, un terremoto de gran alcance de magnitud 8.0 pulsó la costa de Perú, a unos 150 km al sur-sudeste de Lima. Demandó más de 500 vidas y causó severos daños a edificios y casas, escuelas, hospitales, caminos y otras importantes infraestructuras. El daño fue más agudo en la ciudad costera de Pisco, en donde se produjeron el 69 por ciento de muertes. La ciudad también fue golpeada por un tsunami, lo que exacerbó el desastre. Aproximadamente 40.000 edificios y casas se derrumbaron totalmente y 30.000 adicionales fueron dañadas en parte por el terremoto. Muchos de estos edificios fueron hechos con adobe, uno de los materiales de construcción más comunmente usados en Perú. La causa principal de la vulnerabilidad de las casas de adobe es que son típicamente construidas por los residentes sin la aplicación de técnicas de ingeniería necesarias para la seguridad estructural.

Al mismo tiempo, se evidenció que los edificios que fueron construidos con el último estándar de edificaciones de 1997 fueron más resistentes al soportar el terremoto, mientras que los que fueron construidos según el estándar de edificaciones anterior a 1977, fueron propensos a dañarse. Por lo tanto, se concluye que los edificios y las casas pueden ser protegidos y las muertes humanas pueden ser evitadas si los edificios se construyen en conformidad con el estándar de edificaciones actualmente en ejercicio.

En Perú, la implementación de la ley estándar de edificios es limitada, particularmente fuera de las áreas urbanas, habiendo diseminados edificios informales construidos sin permiso de construcción. Estos edificios seguirán siendo vulnerables a los terremotos futuros a menos que se refuercen. Además, el número de edificios vulnerables puede incrementarse a menos que la Ley Estándar de Edificio sea implementada eficazmente en el país.

UNCRD lanzó un nuevo proyecto titulado "Iniciativa de la Seguridad de la Vivienda ante el Terremoto (HESI)" en enero de 2007. El proyecto apunta a mejorar la seguridad de las viviendas en países del proyecto incluyendo Perú, mediante la efectiva implementación de los códigos de edificaciones en estos países. Bajo el proyecto, UNCRD, en colaboración con el Centro para la Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres" llevó a cabo un taller nacional sobre una "Aplicación Masiva del Código de Edificaciones para la Vivienda Más Segura" en Perú. Coincidentemente, el evento aconteció una semana después del terremoto de Pisco cuando el tema de la construcción segura estaba en el centro de la preocupación nacional. Las discusiones en el taller se centraron en dos desafíos que enfrenta Perú: (1) garantizando la seguridad de las construcciones futuras, y (2) haciendo las casas existentes más seguras.

Estos procedimientos son un registro del taller. UNCRD sinceramente espera que las discusiones sobre la mejora de la seguridad de la vivienda continúen y sean seguidas por acciones concretas para que esto suceda.

Tabla de Contenidos

Prefacio	iii
<u>SESIÓN DE APERTURA</u>	
Palabra de Bienvenida Roberto Morales, Rector, Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)	2
Palabras iniciales Shoichi Ando, Coordinador, Oficina de Hyogo para la Planificación de Gestión de Desastres, Centro de Naciones Unidas para el Desarrollo Regional (UNCRD)	3
Discurso inaugural Jesus Viladón, Vice-Ministro, Ministerio de Viviendas, Construcción y Saneamiento	4
CHARLA MAGISTRAL	
Desarrollo Histórico del Código de Edificaciones en Japón Shunsuke Otani, Profesor, Universidad de Chiba, Japón	6
<u>SESIÓN I: LOS CÓDIGOS DE EDIFICACIONES DE JAPÓN Y PERÚ Y EL DAÑO DEL TERREMOTO DE 15 AGOSTO 2007</u>	
El Mecanismo de Aplicación del Código de Reglamento de Edificaciones en Japón y Otros Países Shoichi Ando, UNCRD	16
El Mecanismo de Aplicación del Código de Edificaciones en Perú Javier Piqué, Decano, Colegio de Ingenieros del Perú / Ex-Director, Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID)/ UNI	22
Gestión de Desastres de Gobiernos Locales en Japón Taiki Saito, Investigador Senior, Instituto Internacional de Sismología y Ingeniería Sísmica (ISEE)/ Instituto de Investigaciones de Edificaciones (BRI), Japón	25
Revisión de la Sesión Carlos Zavala, Director, CISMID/UNI	32
Discusión General y Respuestas de Expositores	34
<u>SESIÓN II: PANEL DE DISCUSIÓN: APLICACIÓN MASIVA DEL CÓDIGO DE EDIFICACIONES DESDE LA PERSPECTIVA DEL SISMO DE PISCO DEL 15 DE AGOSTO</u>	
Programa de Ciudades Sostenibles en el Perú 1998-2011 Julio Kuroiwa, Asesor Científico, Defensa Civil, Perú	38
Panel de discusión	45
Asesor: Shoichi Ando, UNCRD	
Panelistas: Julio Kuroiwa, Defensa Civil, Perú Ruben Segura, Ministerio de Viviendas, Construcción y Saneamiento Arvindo Aliaga, Ministerio de Viviendas, Construcción y Saneamiento Javier Piqué, Colegio de Ingenieros del Perú (CIP) Carmen Kuroiwa, Gerente de Investigación y Normalización, Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO)	

APÉNDICE

Información y fotos del sismo de 15 de agosto 54

Diseño, disposición y redacción:

Naoko Mishima

Transcripción:

Leslie Chan

Traducción:

Leslie Chan

Matiana Coolican



SESION DE APERTURA

Bienvenida

Roberto Morales, Rector, Rector, Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Palabras iniciales

Shoichi Ando, Coordinador, Oficina de Hyogo para la Planificación de Gestión de Desastres, Centro de Naciones Unidas para el Desarrollo Regional (UNCRD)

Discurso inaugural

Jesus Vilalón, Vice-Ministro, Ministerio de Viviendas, Construcción y Saneamiento

CHARLA MAGISTRAL

“Desarrollo Histórico del Código de Edificaciones en Japón”

Shunsuke Otani, Profesor, Universidad de Chiba, Japón

Palabras de Bienvenida

ROBERTO MORALES
Rector
Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)



Sr. Jesús Vilalón, Viceministro de Vivienda y Urbanismo; Dr. Shoichi Ando, Coordinador de la Oficina de Hyogo para la Planificación de Gestión de Desastres del Centro de Naciones Unidas para el Desarrollo Regional; Dr. Javier Pique, Decano del Colegio de Ingenieros de Lima; Director del CISMID; Profesores del Japón que nos acompañan; miembros del CISMID; representantes de los diversos municipios de Lima. Como Rector de la Universidad Nacional de Ingeniería es un honor muy grato dirigir las palabras de bienvenida a este taller de Aplicación Masiva del Código de Edificaciones para Viviendas más Seguras. Este es un taller sumamente importante después del terremoto del 15 de agosto de este año.

El CISMID acaba de celebrar estos días pasados su vigésimo aniversario y una de las misiones más importantes del CISMID es el desarrollar la tecnología para una mitigación de daños de desastres, en este caso de desastres sísmicos. Quiero felicitar a Ando-san por tener la iniciativa de organizar este taller, el cual está dirigido a los funcionarios responsables de los municipios y eso es sumamente importante. Generalmente los técnicos conocemos la problemática sin embargo los gobiernos regionales no tienen ese conocimiento y muchas veces sus decisiones son un poco precipitadas, con buena intención pero no con el conocimiento adecuado.

La idea principal de este taller es que de una manera simple se entienda nuestra problemática de los códigos de diseño sismorresistente y sobretodo que los municipios son los responsables de su aplicación. Entonces hay que hacer entender que dentro de los códigos hay especificaciones que son indispensables para un buen comportamiento de las edificaciones y estructuras vitales de las diversas ciudades. Cada sismo tiene una enseñanza y los códigos recogen esa enseñanza de cada terremoto. Aquí entre los participantes tenemos investigadores muy reconocidos en el mundo, quiero destacar la presencia del profesor Shunsuke Otani de la Universidad de Chiba antes de la Universidad de Tokio en Japón y otros profesionales como el Dr. Yamazaki, profesor de la Universidad de Yokohama. Finalmente, mis palabras de bienvenida y con la seguridad de que los resultados de este taller de Aplicación Masiva del Código de Edificaciones para Viviendas más Seguras serán sumamente positivos. Con estas palabras, doy una cordial bienvenida a los organizadores y cada uno de ustedes presentes en este taller.

Palabras iniciales

SHOICHI ANDO

Coordinador

Oficina de Hyogo para la Planificación de
Gestión de Desastres

Centro de Naciones Unidas para el Desarrollo
Regional (UNCRD)



Buenos días al Viceministro de Vivienda y Urbanismo, Sr. Jesús Vilalón; Rector de la UNI, Ing. Roberto Morales; Misión Japonesa; CISMID, muchas gracias por venir aquí. Yo soy coordinador de la Oficina de Hyogo para la Planificación de Gestión de Desastres del Centro de Naciones Unidas para el Desarrollo Regional en Kobe, Japón. Hoy día junto con CISMID vamos hacer un taller sobre Aplicación Masiva del Código de Edificaciones para Viviendas más Seguras. Originalmente, yo era miembro del CISMID hace 20 años cuando el CISMID fue establecido con la cooperación del Gobierno Japonés y de la UNI. En esa época el Rector Ing. Morales era Decano de la Facultad de Ingeniería Civil, el Dr. Pique era Jefe de Cómputo, el Dr. Zavala era miembro del CISMID y el Laboratorio de Estructuras se estaba construyendo.

El objetivo de este taller es difundir o diseminar la construcción de viviendas más seguras a través del código de vivienda y edificaciones. Hace muchos meses consulte con el Dr. Pique y el Ing. Kuroiwa sobre este taller, el objetivo original fue especialmente mejorar el conocimiento del código y también mejorar la situación de viviendas sísmicas, especialmente para el gobierno nacional y gobiernos locales que son los encargados de hacer cumplir las medidas antisísmicas. Pero ahora independientemente del terremoto del 15 de agosto yo pienso que las municipalidades tienen más interés para prevenir y tener viviendas más seguras. Pero por ahora siento que el interés de los gobiernos locales no es tan alto. Entonces nuestro objetivo es aumentar el conocimiento de las medidas antisísmicas dentro de las ciudades o municipalidades o gobiernos locales. Para empezar el CISMID y el Ministerio de Vivienda son los más indicados para preparar las medidas y materiales para estos objetivos.

Únicamente deseo decir que los sismos no matan gente pero las caídas de viviendas matan la gente, entonces las medidas antisísmicas para viviendas y edificaciones son indispensables para prevenir daños como los que hemos visto la semana pasada. Muchas gracias. Deseo agradecer a los participantes que están presentes y discutir como vamos a hacer para difundir y diseminar las medidas antisísmicas.

Discurso inaugural

JESUS VILADON

Vice-Ministro

Ministerio de Viviendas, Construcción y
Saneamiento



Ing. Roberto Morales, Rector de la Universidad Nacional de Ingeniería; Dr. Shoichi Ando, Coordinador de la Oficina de Hyogo para la Planificación de Gestión de Desastres del Centro de Naciones Unidas para el Desarrollo Regional; Dr. Zavala, Director del Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres; Dr. Javier Pique del Pozo, ex-Director del CISMID y actual Decano del Colegio de Ingenieros de Lima; señores amigos de la Misión Japonesa; Representantes de las Municipalidades y de las demás entidades relacionadas con el tema que nos trae a este evento. Para mí es muy grato y un gran honor acompañarlos en la apertura de este taller tan importante en el que vamos a discutir pues cuales son los mecanismos que debemos usar y las prevenciones que debemos tomar para una difusión y aplicación masiva de las normas de edificación y construcción que tenemos en el país y que debemos continuar perfeccionando.

Como dijo el Rector de la Universidad Nacional de Ingeniería es muy oportuno este taller, momentos en el que nuestro país recién empieza a recuperarse de un desastre natural que ha traído muchos desastres y pérdidas personales, y gran cantidad de pérdidas materiales. Pero que en medio de todo como conversaba hace un momento con el Dr. Javier Pique del Pozo también presenta una oportunidad, una oportunidad específica del área afectada para reconstruir la ciudad de Pisco ubicándola en áreas no vulnerables, en áreas que estén en armonía con la naturaleza con riesgo natural de forma de tener un nuevo Pisco sostenible y seguro. Una nueva oportunidad institucional para reflexionar respecto a las normas de construcciones, respecto a los procedimientos de las licencias de construcción, respecto a todos los mecanismos que tenemos que abordar en conjunto todos los entes del gobierno nacional, local, regional, los colegios profesionales y las entidades relacionadas con este tema para poder tener un futuro diferente y menos vulnerable del que tenemos ahora. La tarea es absolutamente compleja, la realidad nos ha mostrado que Ica y Pisco tienen gran parte de la población asentada sobre zonas de riesgo. Hemos tenido mala práctica constructiva del uso del adobe que resulta ser ahora bastante criticado como también material noble, tenemos un gran nivel de informalidad.

Así que el problema que enfrentamos es un problema que hay que revisar de manera multidimensional, tenemos 70% de las edificaciones sin licencia de construcción, 90% de las edificaciones de las familias de menores ingresos que se hacen sin licencias de construcción y sin participación de profesionales en el diseño y ejecución de las obras. Lamentablemente las entidades de fiscalización y control urbano son completamente nulas, de otra forma no se explica la realidad que hemos visto en Ica y Pisco, edificios de material noble se caen por estar pésimamente contruidos con criterio técnico absolutamente nulo. Así que tenemos que trabajar mucho y tenemos que analizar la problemática que tenemos ahora de manera integral.

Habrá que acudir también a los profesionales de sociología, ¿por qué es que la población no usa normas de edificación y hacen sus viviendas menos vulnerables? ¿Por qué la población

se tira al margen de las licencias de construcción que deberían ser un mecanismo que ayuda a una revisión técnica de sus diseños para una posterior fiscalización? Creo que tenemos que trabajar íntegramente, desde el punto de vista de las Normas, desde el punto de vista del enlace entre las normas y la población, ¿cuales son los procedimientos para disminuir la informalidad? y ¿como aproximamos a toda la población pobre y vulnerable que construye sin criterio técnico una solución más segura y sostenible? Quiero felicitar la iniciativa sumamente oportuna y me he dado un momento para acompañarlos haciendo una expresión de voluntad política de que el gobierno esta interesado en una discusión técnica inmediata sobre estos temas para llegar a una solución que garantice una construcción futura con menos vulnerabilidad, mayor criterio técnico y con mayor seguridad. Felicito a los organizadores, estoy muy seguro que eventos como este nos van a permitir tener una mayor probabilidad de reducir los riesgos de la construcción, del desarrollo poblacional, del desarrollo de las edificaciones en el futuro del país. Muchas gracias.

Desarrollo Histórico de los Códigos de Edificaciones en Japón

SHUNSUKE OTANI

Profesor

Universidad de Chiba, Japón



RESUMEN

El desarrollo de los códigos de edificaciones en Japón es revisado en forma breve. La sismología moderna en Japón así como en el mundo empezó después de un pequeño sismo en Yokohama. Los requisitos de diseño sísmico japonés han sido modificados después de algunas experiencias amargas en desastres sísmicos, tal es como el Terremoto de Kanto en 1923, Tokachi-oki en 1968 y Kobe en 1995. Para la protección de la sociedad contra sismos, es importante proveer (a) procedimientos de evaluación de vulnerabilidad para edificaciones existentes, (b) métodos para reforzar edificaciones vulnerables, (c) métodos de evaluación de niveles de daños en edificaciones afectadas y (d) métodos de reparación y reforzamiento en edificaciones dañadas.

1. INTRODUCCION

Japón cerró el país desde inicios del siglo 17 hasta mediados del siglo 19 por el gobierno shogun de Tokugawa para prohibir la propagación del cristianismo en el país. El comercio exterior fue permitido solo con los Países Bajos en una isla artificial en Nagasaki, Kyushu. Durante el periodo de aislamiento, Japón pudo gozar del desarrollo de su propia cultura, pero perdió todos los canales de intercambio de desarrollo científico, médico, técnico y militar con el resto del mundo. Japón reabrió el país en 1854, primero a los Estados Unidos, y luego a otros países occidentales. El gobierno shogun de Tokugawa fue derrocado en 1868, y el gobierno imperial bajo el Emperador Meiji fue establecido.

Una tarea importante del nuevo régimen fue fortalecer el poder militar para mantener la independencia nacional bajo la presión imperialista occidental y también desarrollar una industria fuerte para mejorar la vida del pueblo promoviendo la ciencia y la tecnología. El gobierno Meiji estableció la Universidad de Ingeniería (Kobu Daigakko) bajo el Ministerio de Tecnología en 1873, e invitó a ingenieros en ejercicio de EE.UU. y “jóvenes” occidentales a proporcionar capacitación práctica a jóvenes estudiantes. Henry Dyer (1848-1918) de la Universidad de Glasgow, Escocia, fue invitado como director de la universidad cuando tenía 25 años de edad. El resumió el principio de la educación universitaria con énfasis en la capacitación práctica. La Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica, Arquitectura, Telegrafía, Química Práctica, Minas y Metalurgia fueron enseñadas en la universidad. John Perry (1850-1920) y William E. Ayrtton (1847-1908) se unieron a la universidad en 1873. John Milne (1850-1913) llegó a la universidad en 1876 para enseñar Ingeniería de Minas. Cabe destacar que estos

profesores invitados vinieron a Japón en los inicios de los 20's. Josiah Conde (1852-1920) empezó la educación en la arquitectura en 1877.

Un pequeño sismo (M 5.5) sacudió Yokohama, causando daños menores en las edificaciones. Este sismo atrajo la atención de alumnos visitantes de Europa y los Estados Unidos. La Sociedad Sismológica del Japón, la primera organización científica en sismología, fue establecida en 1880 bajo el mando de John Milne, investigador pionero de la sismología moderna en el mundo. Destacados científicos e ingenieros visitantes se unieron a la sociedad. El acuerdo de la sociedad fue publicado en ingles. Modernos sismógrafos fueron desarrollados por James A. Erwing (1855-1935), Thomas L. Gray (1850-1908) y Milne. El sismógrafo proporcionó movimientos reales del suelo durante los sismos. Un método fue introducido para estimar la máxima aceleración del suelo durante un sismo usando la volcadura de piedras de tumbas (Milne 1885).

La Universidad de Tokio fue fundada en 1877 formado por las facultades de medicina, leyes, ciencia y literatura, y fue reorganizada como la Universidad Imperial en 1886, absorbiendo a la Universidad de Ingeniería del Ministerio de Tecnología. Profesores visitantes de occidente fueron gradualmente reemplazados por japoneses miembros de la facultad en la Universidad Imperial.

Un gran terremoto de intraplaca (Terremoto de Nohbi, M 7.9) afectó el área de Nagoya en 1891, el cual mató más de 7,000 e hirió más de 17,000. Más de 142,000 casas colapsaron y más de 80,000 casas sufrieron daños severos (Ver Foto 1). En Nagoya modernas fábricas de ladrillos y edificios fueron dañadas severamente. John Milne observó que "... edificios en suelo blando ... sufren más que aquellos en suelo rígido" y señaló que "... debemos construir, no simplemente para resistir esfuerzos aplicados verticalmente, sino considerar cuidadosamente los efectos debido a movimientos aplicados mas o menos en dirección horizontal". Aunque enfatizó la necesidad del diseño sísmico, ninguna fuerza de diseño cuantitativa fue propuesta después de este terremoto.

Cabe resaltar que las primeras fuerzas de diseño sísmico cuantitativas fueron usadas en el Decreto Real No. 573 (Abril 19, 1915) en Italia después del Terremoto de Messina en Sicilia, el cual mató a 83,000 aproximadamente. La altura de las edificaciones fue limitada a dos pisos, y el primer piso debió ser diseñado para una fuerza horizontal igual a 1/8 del peso del segundo piso y el segundo piso para un 1/6 del peso del techo.

El Consejo de Investigación para la Mitigación de Desastres Sísmicos fue establecido en 1892 para promover el estudio en sismología, ingeniería sísmica, sismorresistencia y otros para investigar métodos de mitigación de desastres debido a sismos. La Sociedad Sismológica de Japón fue absorbida por el consejo.

La ingeniería estructural fue enseñada en el departamento de arquitectura de la Universidad Imperial, aunque la educación en arquitectura fue iniciada por un arquitecto británico. La seguridad de casas y edificios contra sismos fue un tema muy importante en Japón.



Foto 1: Daños en una vivienda de madera causados por el Terremoto de Nohbi (1891)

La investigación en construcciones sismorresistentes progresó en Japón después del Terremoto de Nohbi en 1891. Algunos investigadores estudiaron el daño debido a sismos en edificaciones desde el Terremoto de San Francisco en 1906. Las fuerzas de diseño sísmico fueron propuestas por Riki Sano (1880-1956) en 1916 (Sano, 1916 y 1917).

2. LEY DE EDIFICACIONES URBANAS Y EL TERREMOTO DE KANTO DE 1923

La primera ley (Ley de Edificaciones Urbanas) para regular la construcción de edificaciones en seis ciudades principales fue proclamada en 1919. En 1920 la Orden Ejecutoria de la Ley de Edificaciones Urbanas limitó la altura de las edificaciones a 100 pies y resumía los requisitos estructurales para las construcciones de madera, albañilería, ladrillo, concreto armado y acero. En 1920 las Regulaciones Ejecutorias de la Ley de Edificaciones Urbanas resumía las especificaciones estructurales, esfuerzos permisibles, calidad de los materiales, cargas viva y muerta, mas no los requisitos sísmicos. La construcción de grandes edificaciones era permitida solo cuando el gobierno aprobaba la aplicación.

El Terremoto de Kanto (M7.9) de 1923 causó daños significativos en Tokio y Yokohama. Aproximadamente 105,000 murieron por los incendios. El daño causado por los incendios fue bastante grande porque el sismo ocurrió justo después del mediodía. El edificio Naigai, el cual en ese momento fue recientemente terminado usando métodos constructivos estadounidenses (Foto 2), colapsó. Las estadísticas de daños en edificaciones de concreto armado en Tokio revelaron que solo 22 de 553 sufrieron daño severo (Tabla 1) aunque estos edificios no habían sido diseñados con fuerzas sísmicas. En otras palabras, la intensidad del movimiento del suelo no debió ser grande en Tokio, alejando a 100 Km. del epicentro aproximadamente.

Tabla 1: Daño en edificaciones de concreto armado en Tokyo

Nivel de Daño	No. de edificaciones
Colapso	7
Daño severo	11
Daño considerable	4
Daño menor	69
Daño leve	462
Total	553



Foto 2: El edificio Naigai recientemente terminado colapsó

En 1924 las Regulaciones Ejecutorias de la Ley de Edificaciones Urbanas fue modificada para introducir el diseño sísmico de edificaciones; las edificaciones debían ser diseñadas para una fuerza sísmica igual al 10 por ciento del peso del piso. Este valor de 0.1 fue seleccionado dividiendo la aceleración máxima del suelo estimada en 0.3G (G: aceleración de la gravedad) en Tokio por un factor de seguridad de 3.0 usado en la determinación de esfuerzos permisibles de los materiales.

Cabe destacar que en ese momento los métodos de análisis estructural no estaban disponibles para los ingenieros estructurales aun así el gobierno exigió el uso de fuerzas de diseño sísmicas en el cálculo estructural de las edificaciones. Los métodos de análisis estructural fueron el Teorema de Castigliano (1875) y el Método de Pendiente-Deformación (1918), los cuales no eran prácticos para análisis estructurales de rutina. Los métodos de Distribución de Momentos de Cross (1930) y de Muto (1933) fueron publicados después.

La Ley de Edificaciones Urbanas fue gradualmente aplicada a ciudades más pequeñas durante la II Guerra Mundial. Los materiales de construcción se volvieron más difíciles de obtener en todo el país. Las grandes ciudades sufrieron ataque aéreo y fueron devastadas hacia el final de la guerra.

3. LEY ESTANDAR DE EDIFICACIONES

Después de la II Guerra Mundial, las grandes ciudades de Japón cayeron en ruinas (Foto 3). La reconstrucción del país de las ruinas y la construcción de nuevas infraestructuras para la sociedad fue un tema urgente para el Japón. Una nueva constitución fue proclamada el 03 de Noviembre de 1947 para establecer la democracia en el país. Esta constitución garantizaba los derechos humanos y la libertad siempre que el bienestar social no sea ofendido. La construcción de edificaciones se convirtió en un derecho para la población.

Para la reconstrucción inmediata del país se necesitó:

- (a) Calidad mínima de las edificaciones en cuanto a la seguridad, salud y uso,
- (b) Ejecución de la construcción sin problemas de acuerdo al contrato, asegurando la calidad de la construcción,
- (c) Disposición de requisitos legales en el diseño y construcción, y
- (d) Capacitación de ingenieros calificados para el diseño estructural y arquitectónico.



Foto 3: Osaka después de la II Guerra Mundial

Las siguientes leyes fueron aprobadas para acelerar la reconstrucción del país en forma ordenada y eficiente;

- (1) Ley Estándar de Edificaciones (1950) para salvaguardar la vida, salud y propiedad de la población proveyendo normas mínimas concernientes al lugar, estructura, equipos y uso de las edificaciones.
- (2) Ley del Arquitecto (1950) para definir la calificación de los ingenieros que pueden diseñar edificaciones y supervisar el trabajo de construcción.
- (3) Ley de la Industria de la Construcción (1949) para mejora la calidad de aquellos involucrados en la industria de la construcción y para promover contratos de construcción justos.

Los códigos de edificaciones en el Japón consisten en (a) La Ley Estándar de Edificaciones (ley nacional), (b) Orden Ejecutoria de la Ley Estándar de Edificaciones (orden del gabinete), (c) Notificaciones por el Ministro de Suelo, Infraestructura y Transporte (MOLIT), y (d) Ordenanzas de los Gobiernos Municipales. Sociedades académicas, tales como el Instituto de Arquitectura del Japón y el Instituto de Concreto del Japón, publicaron estándares, guías, especificaciones y manuales, los cuales no son documentos legales pero son considerados como referencias técnicas. Los requisitos técnicos son resumidos en la Orden Ejecutoria de la Ley Estándar de Edificaciones y las notificaciones del MOLIT. La Ley de Estándar de Edificaciones, su orden ejecutoria y las notificaciones del MOLIT han sido modificadas de tiempo en tiempo.

La Ley Estándar de Edificaciones exige que el propietario del proyecto deba presentar su plan de construcción de la edificación con dibujos arquitectónicos y cálculos estructurales al gobierno local antes que los trabajos de construcción empiecen, y que los funcionarios deben examinar el sitio de construcción, los dibujos arquitectónicos y el cálculo estructural para dar conformidad a todas las regulaciones aplicables al proyecto de construcción.

Al arquitecto que posea una licencia está permitido de ejercer el diseño estructural, incluyendo el cálculo estructural y otros relacionados (aire acondicionado, instalaciones sanitarias y otros), y de supervisar el trabajo de construcción. Se espera que el arquitecto haga el mejor uso de sus conocimientos técnicos en su trabajo profesional para asistir al propietario.

El esquema de diseño con esfuerzos admisibles fue mantenido en la Orden Ejecutoria de la Ley Estándar de Edificaciones en 1950. Sin embargo, dos niveles de esfuerzos admisibles fueron adoptados: (a) fuerzas de larga duración (cargas de gravedad) y (b) fuerzas de corta duración (cargas de sismo, presión de viento y cargas de nieve poco frecuentes); por

consiguiente, el nivel de las fuerzas de diseño sísmico fue modificado. El mapa de zonificación sísmica fue introducido en 1955. La limitación en altura de 100 pies fue eliminado en 1963 para permitir la construcción de rascacielos; el edificio Kasumigaseki de 147 m y 36 pisos (construcción en acero) fue terminado en Abril de 1968.

4. EL TERREMOTO DE TOKACHI-OKI DE 1968

El Terremoto de Tokachi-oki (M7.9) de 1968 ocurrió en la parte norte de la isla principal de Japón, causando daños en edificaciones de concreto armado (ver Foto 4), las cuales se pensaban que eran seguras y sismorresistentes. Nadie falleció en edificaciones de concreto armado, pero tanto el gobierno como los investigadores e ingenieros fueron sorprendidos por la falla. Por eso, el Ministerio de Construcción (actual MLIT) organizó un proyecto nacional, involucrando a investigadores de universidades, institutos nacionales de investigación y compañías de construcción, para estudiar la causa de los daños en las edificaciones de concreto armado y un método para prevenir la falla frágil.



Foto 4: El edificio de la Universidad Técnica de Hakodate colapsó durante el Terremoto de Tokachi-oki en 1968

Basándose en la investigación, la Orden Ejecutoria de la Ley Estándar de Edificaciones fue modificada en 1971 para exigir un espaciamiento reducido en estribos de columnas. Al mismo tiempo, fue generalmente reconocido que los requisitos de diseño deberían ser mejorados para reducir el daño en construcciones nuevas, pero que las edificaciones existentes diseñadas y construidas de acuerdo con los antiguos requisitos deberían ser reforzadas. Por eso, después del Terremoto de Tokachi-oki de 1968 fueron hechas investigaciones para desarrollar: (a) procedimientos de evaluación de vulnerabilidad para edificaciones existentes, y (b) métodos de reforzamiento para edificaciones vulnerables. También se estudió (c) para la evaluación de niveles de daños en edificaciones afectadas y poder juzgar si la edificación podría ser ocupada inmediatamente para su uso y (d) para reparar y reforzar estructuras dañadas al nivel de desempeño requerido por construcciones nuevas. La norma de evaluación de vulnerabilidad para edificaciones de concreto armado fue publicada en 1977.

Desde 1972 hasta 1977 un proyecto nacional de investigación fue iniciado con el fin de desarrollar nuevos requisitos de diseño sísmico. Basándose en las conclusiones de este proyecto, la Orden Ejecutoria de la Ley de Estándar de Edificaciones fue modificada en 1981; es decir, las fuerzas de diseño sísmicas son especificadas:

- (a) por fuerzas cortantes de piso más que fuerzas horizontales de piso, más que fuerzas horizontales en el nivel de piso,
- (b) en términos de periodo fundamental de la estructura,

(c) por niveles de servicio y seguridad.

El desempeño de las edificaciones bajo sismos de nivel de servicio es chequeado por el procedimiento tradicional de esfuerzos admisibles; los esfuerzos máximos en la estructura bajo cargas combinadas de gravedad y fuerzas sísmicas deberán ser menores que los esfuerzos admisibles especificados en los materiales. La distorsión de entrepiso bajo fuerzas sísmicas de servicio deberán ser menor que 1/200 de la altura de entrepiso para la protección de los elementos arquitectónicos.

El desempeño de edificaciones bajo sismos de nivel de seguridad es chequeado por la capacidad resistente al corte del piso a la formación del mecanismo de colapso de la estructura. Si la distribución de rigidez a lo largo de la altura y la excentricidad en planta entre los centros de masa y la rigidez excede los límites dados, la capacidad cortante del piso deberá ser incrementada para prevenir la falla causada por la concentración de daño en el piso blando o por torsión.

5. ESTADÍSTICAS DE DAÑO EN EL TERREMOTO DE KOBE DE 1995

El Terremoto de Hyogo-ken-Nambu (M7.2) de 1995, mayormente conocido como el Desastre Sísmico de Kobe de 1995, mató 6,434 por causas directas e indirectas. Aproximadamente el 88 por ciento de las víctimas murió inmediatamente después del sismo por el colapso de viviendas tradicionales de madera y el 10 por ciento debido a incendios.

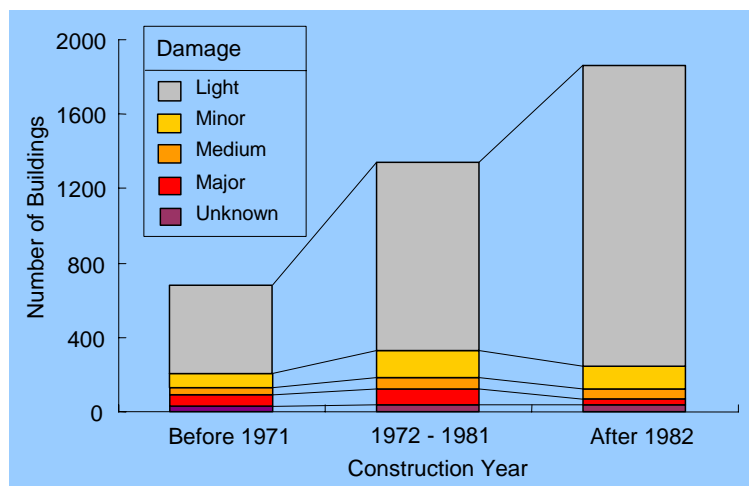


Fig. 1: Estadística de Daños en edificaciones de concreto armado

El Instituto de Arquitectura del Japón investigó el nivel de daños en aproximadamente 3,900 edificaciones de concreto armado en las zonas más afectadas. El nivel de daños fue clasificado a través de observación externa en (a) nada, (b) leve, (c) menor, (d) considerable, (e) colapso (incluyendo aquellas eliminadas al momento de la investigación). La figura 1 muestra las estadísticas de daños en edificaciones de concreto armado construidas antes de 1971 (modificación del espaciamiento de los estribos). La proporción de edificaciones fuertemente dañadas decreció con respecto a la edad de la construcción; es decir, el daño decreció con el mejoramiento de los requisitos de diseño sísmico.

6. INTRODUCCION A LOS REQUISITOS BASADOS EN EL DESEMPEÑO

La ley de Estándar de Edificaciones fue modificada en 1998 y los requisitos basados en el desempeño fueron introducidos en la Orden Ejecutoria de la Ley Estándar de Edificaciones en el 2000 bajo las exigencias extranjeras de abrir el mercado Japonés a la construcción. Los requisitos de resistencia al fuego y prevención de incendios fueron modificados

considerablemente desde los requisitos por el tipo de especificación hasta los requisitos del tipo de desempeño.

Debemos destacar que los funcionarios no pueden determinar si los requisitos por desempeño están conformes o no. Si los requisitos basados en desempeño son introducidos en el código de edificaciones, mayor responsabilidad deberá ser dada a los ingenieros estructurales porque mayores conocimientos y habilidades técnicas son requeridas y porque muchos funcionarios no pueden seguir esta tecnología.

Con el uso de computadoras en el trabajo ingenieril, muchos programas computacionales para el cálculo estructural han sido desarrollados y usado en el diseño estructural. Para examinar con facilidad el cálculo estructural por parte de los funcionarios, el ministerio de construcción decidió aprobar la confiabilidad de dichos programas de diseño estructural después de un riguroso examen por el comité de evaluación. Estos programas toman la configuración de la edificación de los dibujos arquitectónicos, y evalúa las cargas y fuerzas de diseño basándose en los dibujos. El cálculo estructural es automatizado en el programa de tal forma que no se requiere del criterio del ingeniero estructural. Por eso, personas inexpertas pueden ingresar datos sin tener algún conocimiento ingenieril, y chequear si el dato de ingreso cumple con los requisitos del código de edificaciones. Si los datos no cumplen con los requisitos, la persona puede modificar los datos hasta satisfacer los requisitos.

Un arquitecto con licencia cambió los datos de salida de la computadora en el cálculo estructural e hizo pretender que la estructura cumplía con las regulaciones. La falsificación de los cálculos estructurales fue encontrada en Noviembre del 2005. La resistencia a los sismos de algunas edificaciones era menor que la mitad requerida por la Ley de Estándar de Edificaciones. La Ley de Estándar de Edificaciones y sus regulaciones fueron modificadas en el 2006 resumiendo los métodos de cálculo estructural en detalle. Los cálculos estructurales para construcciones grandes son examinados por ingenieros estructurales experimentados más que por funcionarios.

7. RESUMEN

Los requisitos del código de edificaciones han sido mejorados después de cada desastre para no repetir los mismos errores en diseño y construcción.

La sismología moderna fue desarrollada en Japón por estudiantes jóvenes, tal como John Milne, de Europa y los Estados Unidos, invitados por el gobierno Japonés.

El primer diseño cuantitativo de las fuerzas de diseño sísmicas fueron usadas en el Decreto Real No. 573 (1915) en Italia. Las Regulaciones Ejecutorias de la Ley de Edificaciones Urbanas, modificada en 1924, introdujo fuerzas de diseño sísmicas, pero los métodos de análisis estructural no estaban disponibles en ese momento.

Después de la II Guerra Mundial, las tres leyes siguientes fueron introducidas para reconstruir el país devastado:

- (a) Ley de Estándar de Edificaciones (1950) para salvaguardar la vida, salud y propiedad de la población proveyendo normas mínimas concernientes al sitio, estructura, equipo y uso de las edificaciones.
- (b) La ley del Arquitecto (1950) para definir la calificación de los ingenieros que puedan diseñar edificaciones y supervisar trabajos de construcción, y
- (c) Ley de la Industria de la Construcción (1949) para mejorar la calidad de aquellos involucrados en el negocio de la construcción y para promover contratos de construcción justos.

Los requisitos de diseño sísmico fueron modificados después de cada amarga experiencia en desastres causados por sismos. El propósito fue no repetir los mismos errores en el diseño y la construcción de edificaciones nuevas.

Para la protección de la sociedad contra sismos, deberíamos proveer:

- (a) procedimientos de diseño mejorados para construcciones nuevas,
- (b) procedimientos de evaluación de vulnerabilidad para edificaciones existentes,
- (c) métodos de reforzamiento de edificaciones vulnerables,
- (d) métodos de evaluación de niveles de daño de edificaciones afectadas, y
- (e) métodos de reparación y reforzamiento de estructuras dañadas.

Los requisitos del diseño basado en desempeño en el código de edificaciones deben ser introducidos con cuidado. Conocimientos y habilidades técnicas superiores son requeridos para su aplicación por los ingenieros así como por los funcionarios.

REFERENCIAS

- Milne, J., 1885. Experimento Sísmico, Acuerdo, *Sociedad Sismológica del Japón*, Vol. III (en inglés).
- Sano, R., 1916 and 1917. Sismorresistencia en Edificaciones (en japonés), *Comisión de Investigación Sísmica Imperial*, Reporte No. 83 (A) y (B), pp. 142 y 137.



SESSION I

LOS CÓDIGOS DE EDIFICACIONES DE JAPÓN Y PERÚ Y EL DAÑO DEL TERREMOTO DE 15 DE AGOSTO DE 2007

El Mecanismo de Aplicación del Código de Reglamento de Edificaciones en Japón y Otros Países

Shoichi Ando, UNCRD

El Mecanismo de Aplicación del Código de Edificaciones en Perú

Javier Piqué, Decano, Colegio de Ingenieros del Perú/
Ex-Director, CISMID/UNI

Gestión de Desastres de Gobiernos Locales en Japón

Taiki Saito, Investigador Senior, Instituto Internacional de Sismología y Ingeniería Sísmica (ISEE)/Instituto de Investigaciones de Edificaciones (BRI), Japón

Session Review

Carlos Zavala, Director, CISMID/UNI

Discusión General y Respuestas de Expositores

Mecanismo de Implementación del Código de Edificaciones en Japón y otros países

SHOICHI ANDO

Centro de Naciones Unidas para el Desarrollo Regional
Oficina de Hyogo para la Planificación de Gestión de Desastres



RESUMEN

El código de edificaciones es la herramienta más efectiva y económicamente viable para garantizar la seguridad de las edificaciones. En países sísmicos, para prevenir el colapso de edificaciones durante los terremotos, la seguridad estructural es un elemento integral del código. Sin embargo, en países sísmicos en vías de desarrollo, hay muchas viviendas inseguras que no son sismorresistentes. Esto es porque los códigos no son implementados efectivamente debido a varios obstáculos. Actualmente, el Centro de Naciones Unidas para el Desarrollo Regional está llevando a cabo el proyecto titulado "Iniciativa para Viviendas Antisísmicas Seguras", cuyo objetivo es ayudar a los países destinatarios de este proyecto a implementar, de forma efectiva, sus códigos nacionales de edificaciones.

8. INTRODUCCION

En países sísmicos, es crucial garantizar la seguridad estructural de las viviendas para prevenir la pérdida de vidas, la propiedad y el sustento causados por el colapso de edificaciones y viviendas. La creación de un código de edificaciones, que garantice la sismorresistencia y su aplicación en la construcción de edificaciones, juega un rol importante al respecto. Sin embargo, en países sísmicos en vías de desarrollo los códigos no son implementados efectivamente debido a varios obstáculos.

2. El Terremoto de Kobe de 1995 y las Actividades de Gestión de Desastres del UNCRD

2.1 Terremoto de Kobe de 1995

Hace 12 años un terremoto de magnitud 7.3 azotó la ciudad de Kobe, Japón. Las siguientes fotos muestran el estado de la ciudad después del desastre.



Foto 1: Kobe en llamas después del terremoto



Foto 2: Viviendas colapsadas en Kobe

El Proyecto HESI espera conseguir una mejor implementación de los códigos de edificaciones ya que el colapso de edificaciones y viviendas es la mayor causa de muertes humanas causadas por un terremoto. En el caso del Terremoto de Kobe, el 87.9 por ciento de las muertes se debió al colapso de viviendas. Los incendios cobraron más del 10 por ciento de las víctimas quienes estaban atrapadas bajo las viviendas colapsadas y no pudieron escapar. Esto significa que la construcción de viviendas sismorresistentes es la medida de prevención de desastre más efectiva. Una conclusión similar puede ser obtenida del Terremoto de Pisco (Perú) del 15 de Agosto y del Terremoto de Pakistán del 2006.

2.2 Actividades de la Oficina de Hyogo del UNCRD

La Oficina de Hyogo para el Planeamiento de Gestión de Desastres del UNCRD implementa actividades de gestión de desastres con el objetivo de promover comunidades capaces de sobreponerse a los desastres, escuelas y viviendas seguras para el desarrollo sostenible y la realización del Marco de Trabajo de Hyogo para la Acción (HFA). Implementa proyectos modelo para demostraciones, lleva a cabo entrenamientos para el fortalecimiento de capacidades, y promueve la educación para crear conciencia enfocándose en la preparación y prevención de desastres.

3. Iniciativa para Viviendas Antisísmicas Seguras

3.1 Herramientas Políticas y Elementos Clave para la Seguridad de Viviendas

Se muestran algunas de las siguientes herramientas políticas que pueden ser usadas para garantizar viviendas seguras:

1. Herramientas reguladoras tales como el sistema de permiso de construcción y la licencia para arquitectos e ingenieros;
2. Herramientas económicas que incluyen un sistema preferencial de préstamo para viviendas ligado a la conformidad de los códigos de edificaciones antisísmicas;
3. Herramientas voluntarias tal como el sistema de clasificación y evaluación del comportamiento de viviendas;
4. Herramientas de desarrollo e investigación para viviendas y reforzamiento de edificaciones vulnerables existentes; y
5. Otras tales como políticas de información, descentralización, liberalización, y roles compartidos entre las partes interesadas.

Estas herramientas pueden ser comparadas por su efectividad, eficiencia económica y viabilidad administrativa, entre los cuales el último aspecto es el más importante para ambos gobiernos nacional y local. La siguiente tabla muestra la evaluación de todas las herramientas

políticas mencionadas. Por ejemplo, el código de edificaciones, el cual es una herramienta reguladora y obligatoria, tiene la puntuación más alta en todos los criterios de evaluación. Las herramientas económicas pueden ser efectivas pero no son económicamente eficientes porque requieren de recursos económicos tales como la subvención gubernamental. Por lo contrario, para los criterios de clasificación y manual la efectividad no es alta porque no son obligatorias y responde a la acción voluntaria de la gente. Por consiguiente, puede concluirse que el código de edificaciones es una de las herramientas más efectiva para garantizar la seguridad de viviendas.

Tabla 1: Herramientas políticas para la seguridad de viviendas

Evaluation criteria	Effectiveness for safety	Economic efficiency	Administrative feasibility	Total Policy Evaluation
Code	Highest	High	High	Best
Loan	High	Low	High	Middle
Rating	Low	High	High	Middle
Manual	Low	High	Highest	Better
Fund	High	Low	High	Middle

Hay tres pre-requisitos para mejorar la seguridad de viviendas: a) Fortalecimiento de capacidades de los gobiernos locales, b) crear conciencia en los trabajadores de construcción y de los propietarios, y c) apoyo del gobierno nacional y el ámbito académico. El fortalecimiento de capacidades de los gobiernos locales incluye la asignación de recursos económicos para la implementación del código y capacitación del personal técnico. Se requiere crear conciencia a los trabajadores de construcción y propietarios porque no es lo suficientemente alta. Además, en muchos países, la relación entre el gobierno nacional, gobierno local y el ámbito académico debe ser mejorada para facilitar la implementación del código. La seguridad de viviendas envuelve diversas políticas sociales, económicas y medioambientales como se muestra debajo.

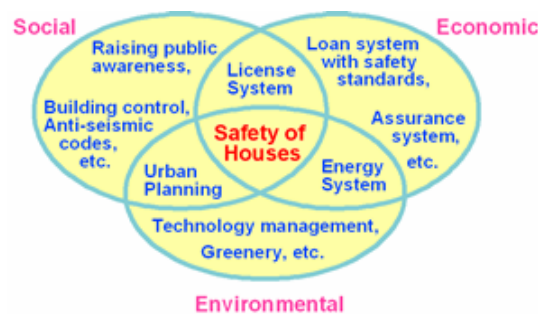


Figura 1: Áreas Políticas del HESI

3.2 Iniciativa para Viviendas Antisísmicas Seguras

El proyecto HESI fue fundado en enero del 2007 para ser llevado a cabo en Algeria, Indonesia, Nepal y Perú. Las cuatro actividades centrales del proyecto son mencionadas a continuación:

1. Evaluar los actuales sistemas relacionados con los códigos de edificaciones anti-sísmicas;
2. Crear conciencia entre las partes involucradas incluyendo a los gobiernos, instituciones académicas, ONGs y comunidades;
3. Desarrollar políticas efectivas y eficientes en la disseminación del código de edificaciones; y
4. Fortalecer la capacidad de las partes involucradas para el desarrollo y evaluación de políticas en la disseminación del código de edificaciones.

El año pasado un cuestionario sobre código de edificaciones fue enviado a 50 países aproximadamente. Hasta el momento un total de 26 respuestas (13 gobiernos nacionales y 13 locales) han sido recibidas. Se destacaron algunos hechos sobresalientes. Uno fue la proporción de construcciones no-ingenieriles existentes, el cual es mostrado en la figura 2. Edificaciones no-ingenieriles son aquellas construidas sin el diseño o cálculo estructural del arquitecto o ingeniero. En el caso de Japón, el 60 por ciento de todas las edificaciones y viviendas caen en esta clasificación, y son estructuras de madera de uno o dos pisos. Esta proporción es la misma en Perú.

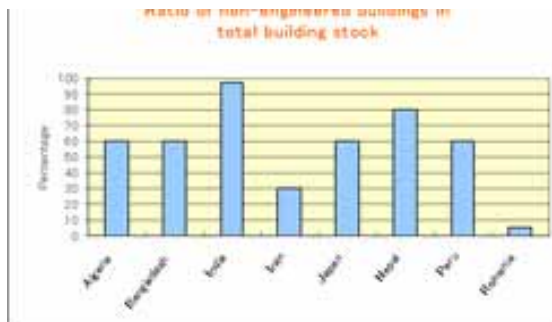


Figura 2: Proporción de edificaciones no-ingenieriles



Figura 3: Proporción de viviendas auto-construidas por sus propietarios

La figura 3 muestra la proporción de las edificaciones no ingenieriles construidas por los propietarios. En Perú, el 30 por ciento de las edificaciones no-ingenieriles son construidas por los propietarios. En Perú, la alta proporción de edificaciones no-ingenieriles puede deberse a la significativa diferencia de costos. En Lima, el costo de construcción de edificaciones ingenieriles es 7-10 veces más alta que el costo de construcción de edificaciones no-ingenieriles.

En enero del 2007 fue llevada a cabo una reunión con expertos para el Proyecto HESI en Kobe, Japón. Algunas de las conclusiones claves obtenidas son: (a) Hay una necesidad por la capacitación y desarrollo de capacidades incluyendo el fortalecimiento de instituciones de capacitación; (b) Debe ser explorado el rol del sector privado en la implementación del código de edificaciones; (c) Revisión del diseño y cálculo estructural por profesionales expertos puede ser útil cuando los funcionarios municipales no son suficientes para examinar todas las edificaciones; (d) Guías serán suficientes para viviendas no-ingenieriles. Estas deberán estar basadas en investigaciones técnicas pero deben ser entendibles para las personas sin formación técnica. En Perú, SENCICO es una de las instituciones clave a ser fortalecida para vigorizar la capacitación de ingenieros.

4. Código de Edificaciones Japonés

El código de edificaciones japonés usa las palabras “conformidad de construcción” en vez de “permiso de construcción”. Japón tenía un código de edificaciones basado en especificaciones hasta que en el 2000 fue introducido el código basado en el desempeño. Las

edificaciones deben garantizar la seguridad estructural por cargas permanentes, cargas impuestas, cargas de nieve, cargas de viento y presión de suelo. No obstante, el código basado en especificaciones todavía puede ser usado. El proceso comienza con el chequeo del diseño, expedición de la conformidad de construcción, inicio de los trabajos de construcción, inspección interina, e inspección final una vez terminado. Las modificaciones y desarrollo histórico del código de edificaciones japonés se debieron a terremotos desastrosos. Por ejemplo, nuevos estándares sísmicos fueron introducidos en 1980 después del Terremoto de Tokachi-oki de 1968 y el Terremoto de Miyagi-oki de 1978. Asimismo, las inspecciones interinas fueron introducidas en 1998 después del Terremoto de Kobe de 1995.

La figura 4 muestra el alcance del código de edificaciones japonés. El código especifica no solo requisitos estructurales y contra incendios sino que espera conseguir un medio ambiente saludable y conforme a los requisitos urbanos incluyendo la densidad poblacional y el transporte. El proyecto HESI enfatiza la seguridad estructural ya que es el elemento central de los códigos de edificaciones en países sísmicos.

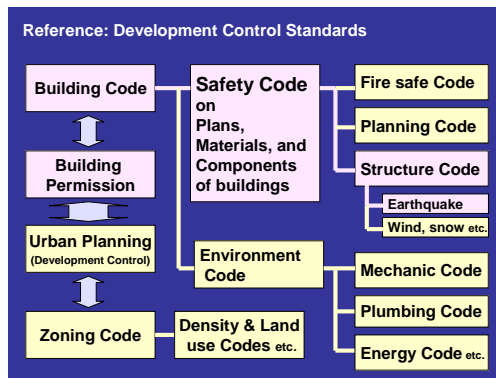


Figura 4: Alcance del código de edificaciones japonés

Actualmente, el sector privado juega un rol importante en la implementación del código de edificaciones en Japón. La figura muestra los cambios en el número de agencias administrativas específicas y agencias designadas para la inspección de edificaciones (sector privado). La figura muestra actualmente que el sector privado esta realizando más inspecciones de edificaciones que el sector público.

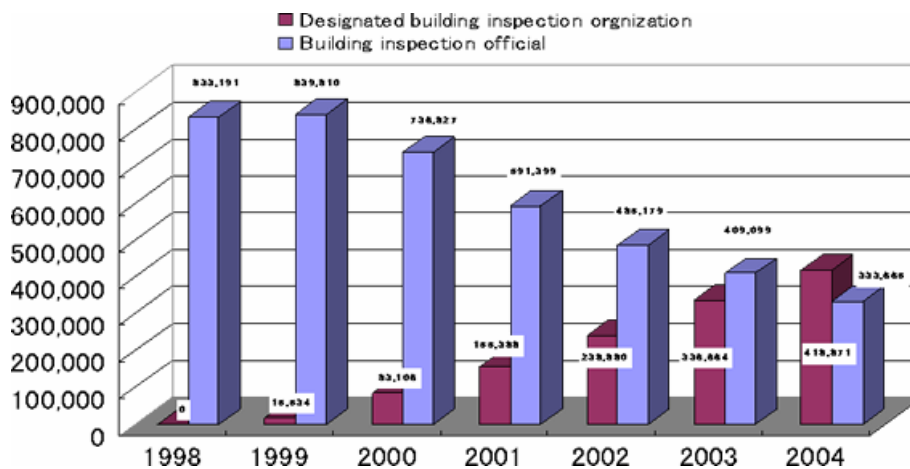


Figura 5: Comparación de la cantidad de conformidades de construcción expedidas por los oficiales municipales y de las entidades del sector privado que emiten conformidades.

5. Seguridad en viviendas y las Metas de Desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas

El proyecto HESI tiene el objetivo de alcanzar las Metas de Desarrollo del Milenio (MDGs) para el año 2015. Las MDGs esperan conseguir: (1) erradicar la pobreza extrema, (2) alcanzar la educación primaria universal, (3) promover la igualdad de géneros, (4) reducir la mortalidad infantil, (5) mejorar la salud maternal, (6) combatir el VIH/SIDA, malaria y otras enfermedades, (7) asegurar el desarrollo sostenible medio ambiental, y (8) establecer una sociedad global para el desarrollo.

Los desastres causados por terremotos pueden debilitar severamente los esfuerzos hechos por países en vías de desarrollo a alcanzar las metas mencionadas anteriormente. Con respecto a la reducción de la pobreza, un terremoto empuja a los pobres a una mayor pobreza a través de la destrucción de sus hogares. Porque los pobres no son capaces de poder pagar viviendas sismorresistentes, sus viviendas son más vulnerables al colapso. Esto puede llevar al incremento del número de viviendas precarias.

El logro de la educación primaria universal también será obstaculizado porque la reconstrucción de viviendas puede mermar los recursos familiares, haciendo los estudios inasequibles. También son inevitables los efectos adversos en la salud porque la limitación económica hace que el agua limpia, la comida y la medicina sean menos accesibles. A nivel nacional, la limitación fiscal del gobierno afectado da como resultado una redistribución de la asistencia internacional para las operaciones de desarrollo y recuperación.

La implementación efectiva del código de edificaciones puede prevenir estas consecuencias negativas. Viviendas y medio ambientes más seguros pueden salvaguardar la vida humana y las actividades económicas actuales incluso durante terremotos. Los recursos económicos que podrían ser perdidos por el contrario pueden ser usados en la inversión del capital humano y físico. El desarrollo sostenible, que es un aspecto clave para las MDGs y vital para cualquier actividad de desarrollo, es alcanzable solo si las vidas humanas e infraestructuras cruciales para el sustento diario y las actividades económicas permanecen seguras de los peligros naturales. El proyecto HESI espera crear en los países destinatarios un medioambiente donde se pueda vivir con bajos riesgos a desastres, mejorar el bienestar general, la seguridad social y económica.

REFERENCIAS

Programa para el Desarrollo de las Naciones Unidas, 2004. Reducción de Riesgo de Desastre: Un reto para el desarrollo (en inglés).

El Mecanismo de Aplicación del Código de Edificaciones en el Perú

JAVIER R. PIQUÉ
Comité Permanente de la Norma de
Diseño Sismoresistente/
Consejo Departamental de Lima-CIP



“Aplicación Efectiva del Código de Edificaciones para Viviendas más Seguras”

EL MECANISMO DE APLICACIÓN DEL CÓDIGO DE EDIFICACIONES EN EL PERÚ

Prof. Javier R. Piqué
Presidente, Comité Permanente de la Norma de Diseño Sismoresistente
Decano del Consejo Departamental de Lima - CIP

Generación de Normas de Construcción en el Perú (1)

- Materiales: INDECOPI, Instituto Independiente que representa al Estado.
- Normas de Edificación: Por convenio con INDECOPI, el Servicio de Capacitación, Investigación y Normaización en la Construcción, SENCICO 1970

Generación de Normas de Construcción en el Perú (2)

- Normas de Urbanismo, Arquitectura, Construcción, Estructuras, son aprobadas separadamente
- Cada Norma es propuesta por un Comité especial
- Cada Norma debe ser aprobada por el Ministerio de Vivienda mediante resolución

Generación de Normas de Construcción en el Perú (3)

- Alcance de la Norma nivel nacional, forma parte de Reglamento Nacional de Construcciones. Última versión concordada Junio 2006

Estructura de Comité Especial (Edificaciones – SENCICO)

1. Secretario Técnico SENCICO
2. Presidente: profesional designado por SENCICO
3. Representante(s) de Universidades, designados por ellas
4. Representante(s) del Colegio de Ingenieros, designado por ellos

Estructura de Comité Especial (Edificaciones – SENCICO)

- Representante de la práctica privada
- Profesionales destacados invitados por SENCICO

Comité Permanente de Norma de Diseño Sismoresistente designado por Ministerio de Vivienda mediante resolución





Procedimiento de Aprobación

Versión Final, es puesta a discusión pública por SENCICO
Comité propone versión final al Vice Ministerio de Vivienda.
Ministerio aprueba mediante resolución ministerial. Se convierte en obligatoria a nivel nacional




Taller Housing Earthquake Safety Initiative (HESI)
UNCRD/CISMO - LIMA Agosto 2007



Aplicación de las Normas de Construcción(1)

- INDECOPI supervisa aplicación de todas las Normas, en defensa del consumidor
- Aplicación de las Normas es Responsabilidad Municipal



Taller Housing Earthquake Safety Initiative (HESI)
UNCRD/CISMO - LIMA Agosto 2007



Operación y control de la Aplicación de las Normas de Construcción

- Licencias de Construcción deben obtenerse en cada Municipio
- Perú tiene 1832 municipios distritales y 195 provincias
- Habilitación Urbana responsabilidad provincial
- Licencias de construcción responsabilidad del municipio local



Taller Housing Earthquake Safety Initiative (HESI)
UNCRD/CISMO - LIMA Agosto 2007




Operación y control de la Aplicación de las Normas de Construcción

- Municipio debe constituir Comisión Técnica revisora que debe aprobar proyecto antes de emitir licencia
- Comisión Técnica integrada por delegados arquitectos y cuatro delegados especialistas del Colegio de Ingenieros (Civil, mecánico eléctrico, sanitario, eléctrico, y electrónico)




Taller Housing Earthquake Safety Initiative (HESI)
UNCRD/CISMO - LIMA Agosto 2007



Operación y control de la Aplicación de las Normas de Construcción

- Construcción debe ser supervisada por Comisión Municipal, también integrada por representantes del Colegio de Ingenieros (ingenieros civiles) y Arquitectos.
Raramente se cumple y es la fuente de muchos desastres



Taller Housing Earthquake Safety Initiative (HESI)
UNCRD/CISMO - LIMA Agosto 2007



Operación y control de la Aplicación de las Normas de Construcción

- Ley permite **REGULARIZAR** una construcción hecha sin licencia ni supervisión
- Sólo exige distribución arquitectónica
- No exige verificación ni evaluación de seguridad estructural.



Taller Housing Earthquake Safety Initiative (HESI)
UNCRD/CISMO - LIMA Agosto 2007



Perspectivas futuras

- Municipios deben ser concientes de la importancia de su rol de supervisión de construcción para la seguridad.
- Proyecto de Ley aprobado en Comisión de Vivienda del Congreso Peruano permitiría construir sin revisión previa de proyecto edificios de 5 pisos y hasta 3000m²

Taller Housing Earthquake Safety Initiative (HESI)
UNCRD/CISMO - LMA Agosto 2007

Perspectivas futuras

Normas deben ser permanente revisadas para mayor seguridad según el desarrollo de nuevos conocimientos

Taller Housing Earthquake Safety Initiative (HESI)
UNCRD/CISMO - LMA Agosto 2007

Gracias

Taller Housing Earthquake Safety Initiative (HESI)
UNCRD/CISMO - LMA Agosto 2007

GESTION DE DESASTRES DEL GOBIERNO LOCAL EN JAPON

TAIKI SAITO
Investigador Senior
Instituto de Investigación de Edificaciones, Japón



RESUMEN

Este artículo presenta las actividades de las comunidades y gobiernos locales para mitigar desastres sísmicos en Japón. En cuanto a las acciones “después” de ocurrido un sismo, el sistema de inspección rápida de daños es presentado, el cual ha sido desarrollado en Japón, especialmente después del Desastre ocurrido por el Gran Sismo Hanshin-Awaji de 1995. En cuanto a las acciones “antes” de ocurrido un sismo durante la vida normal, es muy importante incrementar la conciencia pública concerniente a la gestión de riesgos y toma de medidas tales como la promoción del reforzamiento sísmico de casas vulnerables para prevenir el colapso y reducir el número de víctimas en caso de sismos. La organización comunitaria voluntaria para gestión de desastres es presentada. Asimismo, se presentan ejemplos de acciones de los gobiernos locales para promover el reforzamiento sísmico de viviendas particulares y cercas de bloques de concreto.

1. INTRODUCCIÓN

Japón tiene una larga historia con respecto a desastres sísmicos. Varias acciones han sido tomadas por el gobierno central y local para mitigar desastres sísmicos. A nivel nacional, el Consejo Central de Gestión de Desastres presidido por el Primer Ministro formula y ejecuta planes de gestión de desastres. Las prefecturas gubernamentales y municipalidades también tienen sus propios Consejos de Gestión de Desastres, formulando y promueviendo planes locales de gestión de desastres. Sin embargo, en el desastre ocurrido por el Gran Sismo Awaji-Hanshin de 1995, el gobierno central falló en tomar la situación de daño correctamente y demoró en tomar decisiones correctas. El desastre causó más de 6.000 víctimas. Muchos de ellos murieron por el colapso de viejas viviendas de madera. Desde el desastre, muchas organizaciones voluntarias de gestión de riesgos han sido establecidas a nivel de la comunidad y han sido realizadas numerosas actividades para mitigar desastres. También el gobierno central emitió regulaciones para la promoción del reforzamiento sísmico en edificios viejos y muchos gobiernos locales proporcionaron evaluaciones sísmicas gratuitas a los ciudadanos, dando subvención para el reforzamiento de viviendas viejas de madera.

2. ACCIONES DESPUES DEL DESASTRE SÍSMICO

El primer paso inmediatamente después de ocurrido un terremoto es la inspección rápida de daños para mitigar desastres secundarios causados por las réplicas. El propósito de esta inspección es inspeccionar rápidamente y juzgar el riesgo de colapso de edificaciones dañadas o la caída de las componentes de una edificación debido a las réplicas y de informar a los habitantes sobre la seguridad de sus viviendas tan pronto como sea posible para prevenir desastres secundarios causados por las réplicas. El resultado de una inspección rápida proporciona también información básica para estimar el número de viviendas temporales y centros de refugio necesarios para la gente sin hogar. La figura 1 muestra el programa de acciones típicas después de ocurrido un desastre. La inspección rápida de edificaciones dañadas debe ser hecha en la primera fase. En este capítulo, el sistema de inspección rápida de daños después de un terremoto es introducido en Japón.

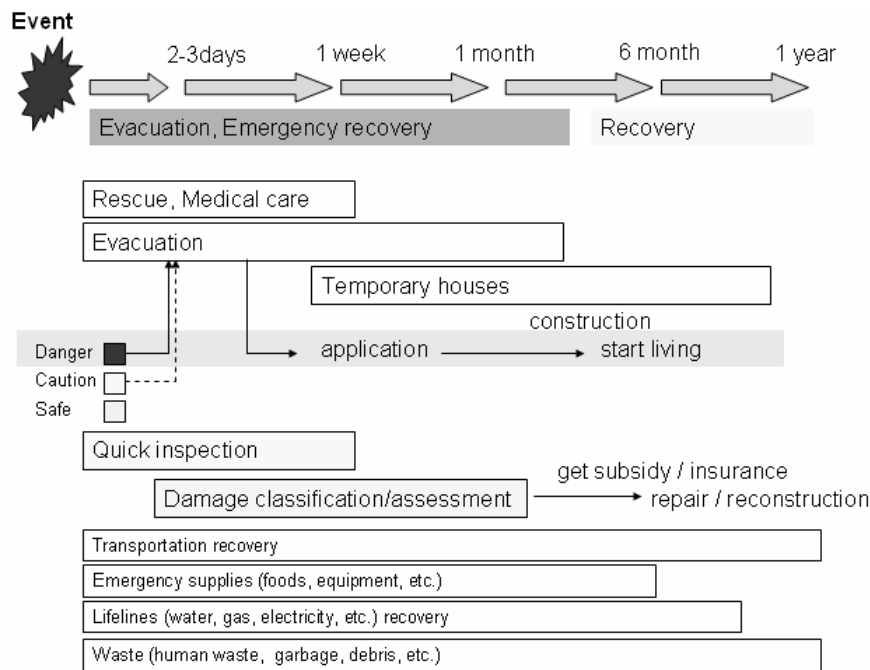


Figura 1: Programa de acciones después de un terremoto

Las operaciones de inspección rápida de riesgos y declaración de seguridad deben ser completadas en un periodo de tiempo limitado en base a la observación visual de las edificaciones dañadas. Para implementar sin problemas la práctica de inspección de riesgos usando un número grande de inspectores, es muy importante formular una estructura organizativa muy bien planeada en un gobierno local. La Figura 2 muestra el proceso para establecer un sede central de inspección rápida de riesgos en un gobierno local después de ocurrido un terremoto. La Figura 3 muestra un plan de la fuerza de trabajo para la inspección de riesgos, donde la inspección de riesgos es hecha por un equipo de dos inspectores. La indicación de la sede central es transferida a través de un coordinador a los líderes de grupo e inspectores.

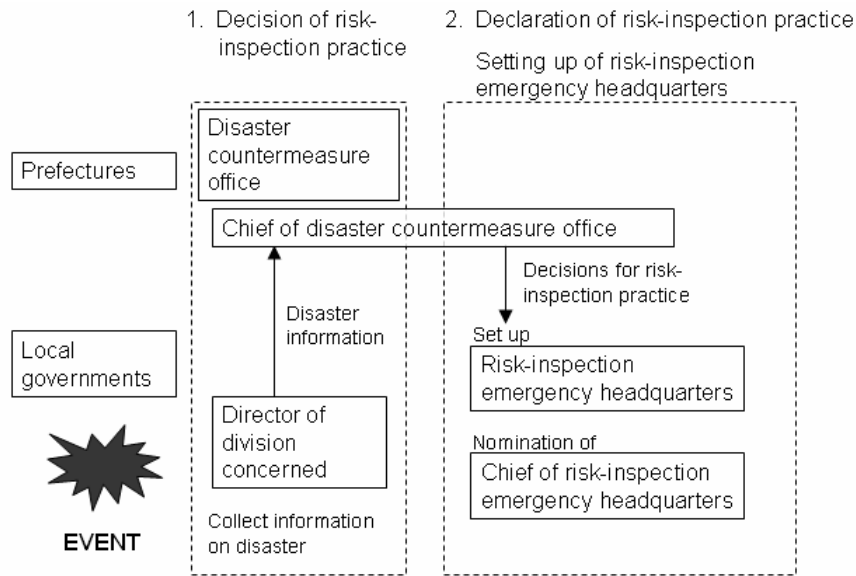


Figura 2: Implementación del trabajo de inspección de riesgo

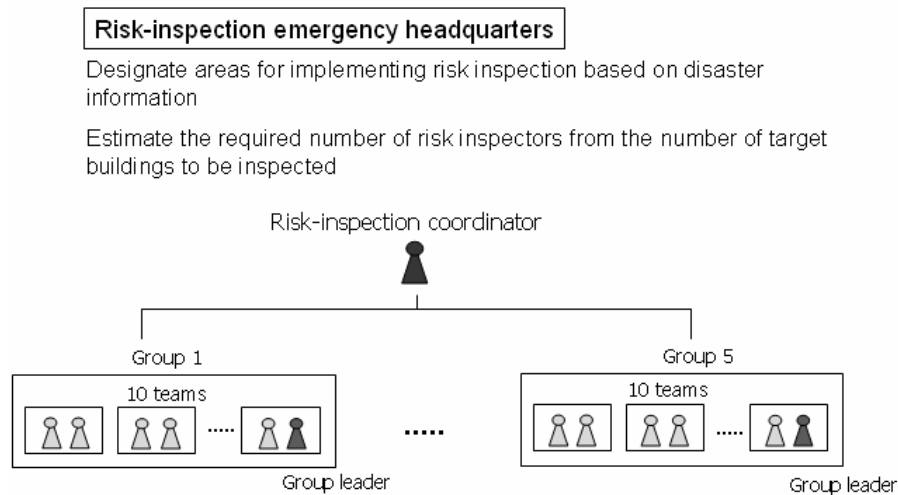


Figura 3: Plan de la fuerza de trabajo para la inspección de riesgo

Desde que la inspección rápida de riesgos de las edificaciones dañadas debe ser hecha tan pronto como sea posible para asegurar la seguridad de la vida humana contra desastres secundarios, la metodología de inspección está relativamente basada en la inspección visual. Hay otra metodología de evaluación de daños la cual es más detallada y precisa pero complicada y requiere mucho tiempo, que es usada para los siguientes propósitos:

- Clasificación de daños para la reparación y el reforzamiento hecho por ingenieros de compañías constructoras;
- Evaluación de daños por subvención del gobierno hecho por oficiales del gobierno local; and
- Evaluación de daños por seguros contra terremotos hecho por ingenieros contratados por compañías aseguradoras.

3. ACCIONES ANTES DEL DESASTRE SÍSMICO

3.1 Incrementando la conciencia sobre la gestión de desastres

1) Recuerdo del Gran Terremoto de Kanto

En Japón, el 1ero de Septiembre es el “Día de la Gestión de Desastres” y se conmemora el desastre causado por el Gran Terremoto de Kanto en 1923, el terremoto más devastador en la historia de Japón. También, el periodo del 30 de Agosto hasta el 5 de Septiembre es declarado como la “Semana de la Gestión de Desastres” y una variedad de eventos tales como la Feria de Gestión de Desastres, el Seminario de Gestión de Desastres y el Concurso de Póster sobre Gestión de Desastres son llevados a cabo para incrementar la conciencia y diseminar los conocimientos en gestión de desastres.



Figura 4: Pósteres ganadores del Concurso de Póster sobre Gestión de Desastres (de la Oficina del Gabinete del Gobierno del Japón)

2) Recuerdo del Gran Terremoto de Hanshin-Awaji

Adicionalmente, varios eventos son llevados a cabo para promocionar actividades voluntarias y actividades de gestión de desastres locales basadas en asociaciones vecinales en el “Día del Voluntario y Gestión de Desastres” del 17 de Enero y durante la “Semana del Voluntario en Gestión de Desastres” del 15 al 21 de Enero para conmemorar el Desastre del Gran Terremoto de Hanshi-Awaji del 17 de Enero de 1995.

3.2 Organizaciones Locales Voluntarias sobre Gestión de Riesgos y Actividades voluntarias

En el Gran Terremoto de Hanshi-Awaji de 1995, el número de edificaciones colapsadas o dañadas severamente fue de 250.000 aproximadamente y el número de personas atrapadas en las edificaciones fue de 35.000 aproximadamente. Después de ocurrido el terremoto, los teléfonos no funcionaban y había mucho tráfico en la calle, 27.000 personas fueron rescatadas por sus vecinos y el 80% de ellas sobrevivieron. Sin embargo, 8.000 personas fueron rescatadas por el ejército, policía o bomberos y menos del 50% sobrevivieron. Este hecho nos enseñó que la actividad de la comunidad local es la llave para mitigar desastres.



Figura 5: Lección del Desastre del Gran Terremoto de Hanshi-Awaji de 1995

Basados en esta lección, el número de organizaciones comunitarias está incrementando rápidamente en Japón. En el 2003, había más de 100.000 organizaciones cubriendo más del 60% de familias en todo el país. Por ejemplo, la ciudad de Kobe tiene 416 organizaciones comunitarias cubriendo el 81.8% de las familias. Cada organización tiene una estructura que

consiste de una sede central y líderes de grupo como se muestra en la Figura 7. La actividad básica de las organizaciones comunitarias se muestra en la Figura 8.

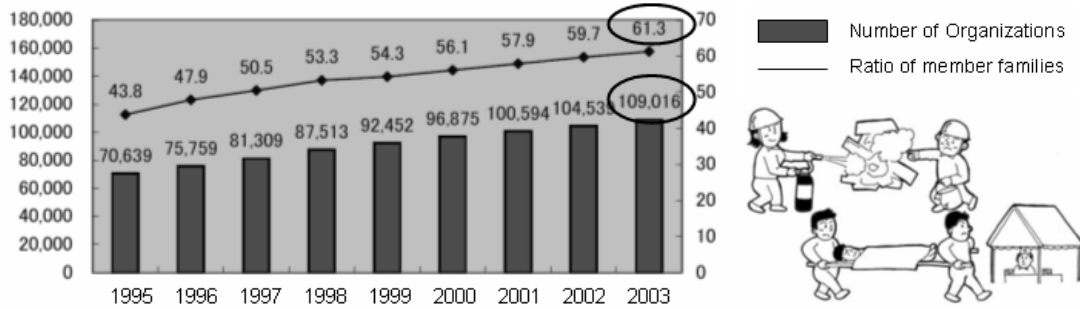


Figura 6: Número de organizaciones comunitarias en Japón

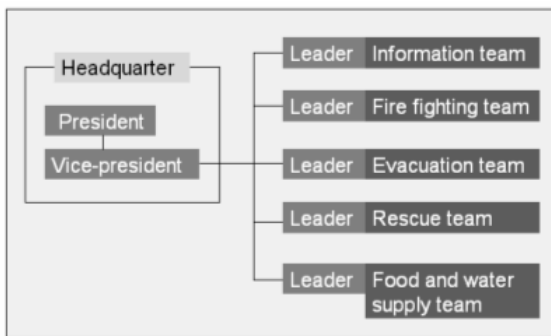


Figura 7: Estructura de una organización comunitaria

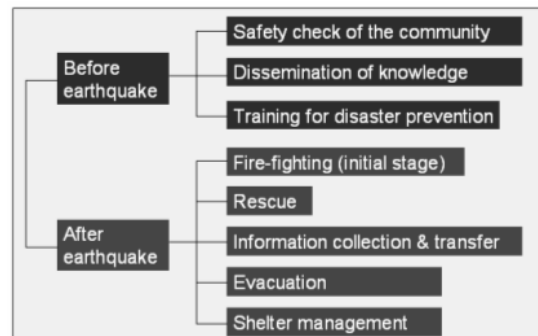


Figura 8: Actividad de una organización comunitaria

Por ejemplo, desde que la habilidad contra incendios de la organización comunitaria es limitada, los mismos pueden estar a cargo de la fase inicial contra incendios hasta la llegada de los bomberos profesionales. También las colaboraciones con otras organizaciones tales como escuelas, hospitales y compañías privadas son importantes como se muestra en la Figura 9.

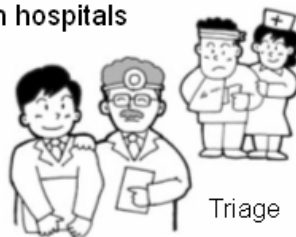
...with fire fighters



...with schools



...with hospitals



...with companies



Figura 9: Colaboración con otras organizaciones

Una de las actividades efectivas para incrementar la conciencia de la población sobre la seguridad de la comunidad es la preparación de mapas indicando la ubicación de instalaciones esenciales o peligrosas en la comunidad en caso de terremoto como se muestra en la Figura 10.



Figura 10: Mapa elaborado por la comunidad para la prevención de desastres

3.3 Promoción del reforzamiento sísmico por el gobierno local

La forma más efectiva de reducir las pérdidas humanas en caso de terremoto es el reforzamiento de edificaciones vulnerables para prevenir su colapso. Muchos de los gobiernos locales japoneses proporcionan el servicio de evaluación sísmica de las viviendas de madera en forma gratuita para promover el reforzamiento. Este trabajo de evaluación es hecho por los “Evaluadores Sísmicos de Viviendas de Madera” certificados por el alcalde. Los evaluadores revisan la resistencia sísmica de las viviendas de los ciudadanos y dan consejos de reforzamiento. Los ciudadanos que desean reforzar sus viviendas pueden aplicar al gobierno local para una subvención o préstamo sin intereses para cubrir parte del costo de reforzamiento (Figuras 11 y 12).



Figura 11: Folleto en la ciudad de Yokohama

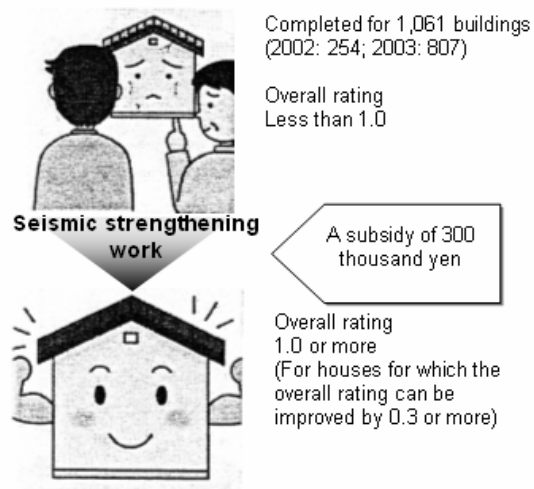


Figura 12: Promoción en la Prefectura de Shizuoka

Desde que mucha gente falleció por la caída de cercas de bloques de concreto durante el terremoto, la prefectura de Shizuoka proporciona subvención para reemplazar o mejorar estas cercas (Figura 13).

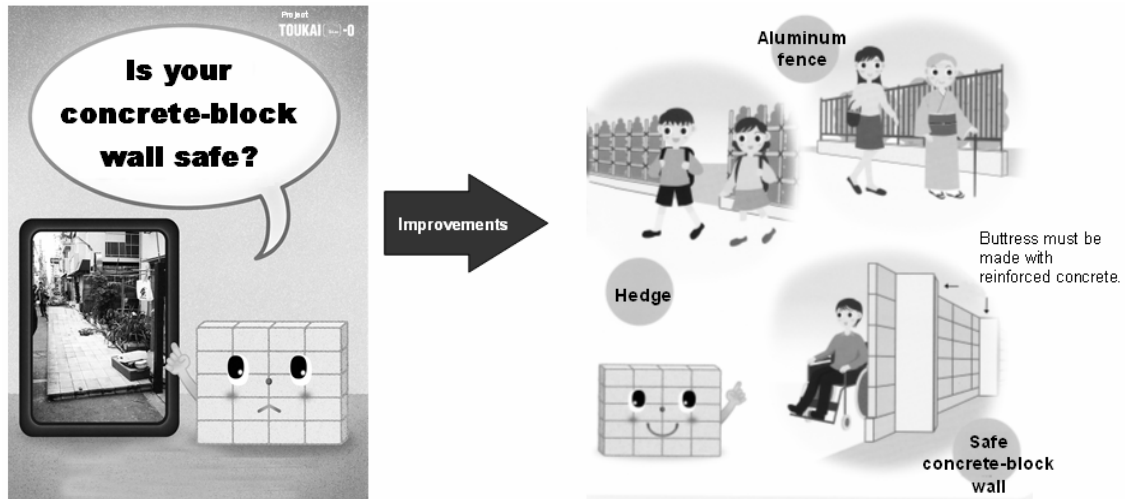


Figura 13: Sistema de subvención en la prefectura de Shizuoka para reemplazar o mejorar las cercas de bloques de concreto

4. CONCLUSIONES

Para una gestión de desastres efectiva, es importante que el Gobierno Central, los gobiernos locales, las corporaciones públicas designadas e incluso los ciudadanos deban desempeñar sus roles apropiadamente. Especialmente en Japón después del Desastres del Gran Terremoto de Hanshin-Awaji de 1995, el rol de los gobiernos locales y los ciudadanos está siendo cada vez más importante. Tal experiencia y conocimiento sobre mitigación de desastres deben ser compartidas con otros países teniendo en consideración las condiciones locales de cada país.

REFERENCIAS

- Oficina de Promoción de la Seguridad en Edificaciones, Prefectura de Shizuoka, "Proyecto TOUKAI 0" (en inglés).
- Director General de Gestión de Desastres, Oficina del Gabinete del Gobierno del Japón, "Gestión de Desastres en Japón", 2002.3 (en inglés).
- Departamento de Vivienda y Arquitectura, Gobierno de la Ciudad de Yokohama, "Concientización de los Ciudadanos" (en inglés).
- Asociación Japonesa de Prevención de Desastres en Edificaciones, "Inspección Rápida de Daños en Edificaciones después del Terremoto" (en inglés).

Resumen de la Sesión

Moderador:

CARLOS ZAVALA

Director, CISMID/UNI



La sesión de la mañana ha sido bastante instructiva para todos nosotros en especial para los que tienen toma de decisiones. Quisiera hacer primero una revisión de lo que se trató. El Dr. Otani nos mostró la evolución sincera y crítica del desarrollo de los códigos en el Japón, lo entendí como una catarsis al problema de los códigos. Nos mostró las bondades y también sus debilidades en su momento, pero ellos han podido mejorar sus técnicas de sismorresistencia. El Dr. Ando nos ha mostrado el esquema de cooperación y la forma de difundir las normas con algunos ejemplos. El Dr. Pique ha mostrado que en nuestro país existen normas y leyes a ser aplicadas en las viviendas para que sean sismorresistentes.

Algo importante es el comentario que hizo el viceministro Vilalón quien ha dado cifras reales que demuestran nuestra informalidad. Yo soy parte del comité organizador y realmente cuando nosotros empezamos a ver el esquema de este taller pensábamos que los municipios y regiones debían estar presentes. Realmente veo con mucha tristeza que no hayan venido muchos de ellos, pues casualmente el taller era para ellos. Me da mucha pena lo que ha pasado en Pisco porque eso muestra que los municipios no caminan y ahora está la oportunidad de aprender algo y ver todo lo que la experiencia japonesa nos está enseñando.

Hay algo muy rescatable que propuso el Dr. Pique, actualmente si el edificio se cae el único que tiene la culpa es el ingeniero y realmente la responsabilidad debe ser compartida con el funcionario que revisa ese proyecto. Entonces debería proponerse una modificación a nuestras leyes de manera que los funcionarios también sean responsables si es que algo sucede con una obra de ingeniería. El Dr. Saito nos ha mostrado unos ejemplos en evaluación rápida en Japón. Este tipo de evaluación rápida existe en unos formatos de INDECI y lamentablemente parece que no se ha aplicado esta vez. El Dr. Saito mostró el esquema de cómo se da el tratamiento antes y post desastre, y algo muy importante fueron las recomendaciones que pueden surgir a partir de esta evaluación rápida, en la determinación del número de casas reparables, el número de casas que deben ser evacuadas, las personas que deben ir a refugios, los procesos de clasificación de daños, reforzamiento y otros procedimientos que nos llevan a la parte del manejo del desastre. Ahora, él también dijo que se tienen claro ciertas fechas conmemorativas, nosotros acá en el Perú tenemos el 31 de mayo “Día de la Reflexión de los Desastres Naturales” conmemorando el aluvión de Yungay del sismo de Chimbote, cada año se hace un recordatorio, simulacros, acá en el CISMID siempre celebramos con un simposio e invitamos a todos a venir. También a nosotros nos preocupa la organización comunal, yo pienso que en los municipios el presidente del Comité de Defensa Civil es el alcalde, y si el alcalde no organizó bien su comité simplemente la Defensa Civil no trabajará bien en caso de desastres. Las acciones que se deben de tomar después del terremoto fueron muy bien descritas por el Dr. Saito.

Yo recuerdo que en el Sismo de Kobe, estaba estudiado mi doctorado en Japón y vivía en un departamento muy pequeño, y cuando vimos los tipos de anclaje sobre los elementos de la casa recordé que a mi casi me chanca el librero que no lo tenía anclado, afortunadamente pude agarrarlo durante lo que duró el sismo. En el sismo del 15 de agosto en Lima no paso nada, pero yo vivo en La Molina, una de las zonas más vulnerables donde está la arena, y cuando regresé a la casa me di cuenta que absolutamente todos los libros e implementos de cocina estaban en el suelo. En La Molina tuvimos 78cm/s^2 fue un movimiento no tan brusco, leve, supongo que para el caso de tener un sismo de 350 gals pues tendremos la volcadura de los libreros y uno podría estar teniendo alguna herida. El Arq. José Sato hizo una guía para prevención de terremotos y creo que deberíamos estar difundiendo. Un comentario final, es que si queremos mejorar desde el punto de vista normativo, la norma ya existe y está comprobado que funciona, en Pisco hay edificios que son la muestra y a veces los periódicos confunden a la gente. Si tengo una casa en un piso malo que está bien construido por la norma entonces esa casa va resistir, eso es un hecho y está comprobado porque en Pisco hay edificios que han sido construidos con la norma y están parados. Pero si tengo un edificio sobre mal suelo y a la vez mal construido eso va conducir a un desastre y si a eso le sumamos nuestra falta de previsión que tenemos en nuestro andar caótico se forma un pandemonio. Hay que trabajar para empezar a prevenir y mitigar en todas las ciudades de la costa. No sabemos cuando va ocurrir un sismo pero si sabemos por los estudios, que muchas veces están guardados en las gavetas de los alcaldes, qué zonas pueden sufrir y cuáles no. Hay muchos lugares en que todavía no se han hecho estudios y que debería hacerse. Creo que es tiempo para hacer un llamado a estos municipios y autoridades que no han venido hoy para que tomen conciencia y tomen como ejemplo lo que ha pasado con Pisco. Que no vaya a pasar esto en ningún otro sitio del país, sino que empiecen a mitigar desde ahora, que empiecen a prevenir, que se generen campañas como la que ha mostrado el Dr. Saito, que los medios de comunicación tomen su rol y decididamente apoyen estas campañas de manera que se pueda, en el futuro, tener menos daños en el próximo temblor. Nosotros en el CISMID trabajamos para que el Perú gaste menos en la reconstrucción del siguiente sismo.

Discusión General y Respuesta de los Presentadores

Juan Carmona (Participante):

He hecho la visita a la ciudad de Pisco y vi lo que siempre pasa en estas zonas en la que con fuerte actividad sísmica los pueblos olvidan los antecedentes que se tienen. Los resultados son lo que todos hemos visto y nuevamente me pregunto como siempre, ¿para qué sirven las normas sismorresistentes? Voy a ser muy agresivo, las normas sismorresistentes deben servir para todo y debe ser posible que lo organicen el plantel normal de profesionales que se tiene, esa es mi duda. La siguiente es que cuando uno recorre cualquiera de estas ciudades se encuentra con que siempre es lo mismo, no hay un control del edificio previo a la construcción. Creo que tenemos que dividir en dos partes, los que son las construcciones importantes para los cuales las normas que han preparado son siempre muy satisfactorias y hemos visto los resultados en Pisco en el Hospital San Juan de Dios, bloques nuevos que no han tenido absolutamente ni una fisura y bloques antiguos que no han podido ser utilizados ni como transitorios albergues. Entonces que quede claro que no se había cumplido la etapa que correspondía, en construcciones antiguas es cuestión de hacer el reforzamiento. Lo que me preocupa es la otra parte, es lo mismo que vemos en las viviendas que se encuentran por aquí de una y dos plantas, ninguna de ellas tiene un nivel ingenieril y esa es la realidad. Pero sobre esto actúan maestros de obra entonces para ellos debe existir una norma especial, creo que también esas recomendaciones están en el Perú.

Ayer escuché al Dr. Blondet y otros que hablaban de las previsiones mínimas que deben tener las construcciones de adobe. El tema es como se las aplicamos a las antiguas viviendas y a su vez como hacemos con las actuales que están en desarrollo. Les voy a transmitir nuestra experiencia que tuvimos en San Juan (Argentina) por el terremoto de 1944, con construcciones de adobe semejantes a estas, se perdieron mas o menos el 15% de vidas y la destrucción total. Entonces el gobierno nacional tomó cartas en el asunto y designó una intervención federal en la cual el primer punto fue la organización de una entidad gubernativa en la que toda construcción de una planta, dos plantas o veinte plantas tenía que pasar por una auditoria técnica oficial que significaba la presentación de los planos de lo que se va hacer. La municipalidad respectiva fue eliminada desde ese punto de vista y se formó una oficina provincial responsable de las cosas. Entonces una cosa es la actividad normal que tiene una comunidad pero en un caso como este que estamos sobre la actividad normal de la comunidad distrital o municipal significaba que ese es el que tiene que ser responsable. Se estableció en el año 1945 en San Juan la auditoria técnica oficial, cualquier constructor de cualquier nivel tenía que estar inscripto como constructor. Luego tenía que presentar los planos de acuerdo a lo que se iba hacer, y esos planos requerían de la aprobación de la autoridad técnica. Luego para la construcción se debía solicitar la inspección a los inspectores municipales de cómo era la evolución. Primero, ¿cómo era el cimiento?, porque hay mucha gente que no cumple lo que está en los planos, así que habría que seguir la auditoria tanto a nivel proyecto como a nivel ejecución. Los resultados fueron: el terremoto de 1977 en la ciudad de San Juan no tuvimos ningún colapso de edificios ni de viviendas, no hubo ninguna víctima fatal. Cuesta mucho hacerlo porque es una acción permanente y muchas veces se revelan primero los profesionales porque dicen “yo no quiero rendirle a nadie”, luego los maestros de obra y los constructores que dicen ¿por qué tengo yo también que ir a mostrar esto si yo se como hacerlo? Pero la verdad es que cuando ocurre un terremoto se demuestra que no sabían como hacerlo. Entonces tiene que haber un programa del tipo municipal de control de proyectos de construcción sea vivienda pequeña o grande. De esa manera los ensayos que se muestran en esta reunión, que son muy interesantes en los últimos tres días, tienen que ser pasados a ejecución, tienen que ser apoyados. De esa manera a la famosa responsabilidad profesional no se le cargará todo el daño. Porque la sociedad ha participado dictando normas, diciendo esto es el mínimo que requerimos, han controlado tanto en la fase de proyecto como en la fase de construcción, entonces la responsabilidad queda ya en nombre de la sociedad y no es el profesional el que tiene que ser responsable que el edificio haya caído. Toda la sociedad tiene que participar, si la norma esta equivocada entonces

paciencia, la evolución de la norma es que todos participen. Entonces es fundamental hacer auditoria técnica, pero la norma tiene que ser lo suficientemente simple para las viviendas menores, para que la puedan emplear los maestros de obra, los constructores de menor nivel técnico, pero tiene que tener ese mínimo de cumplimiento. En nuestro caso, para viviendas económicas fue fundamental unos dibujos de cómo había que hacerse la estructuración, y con eso era suficiente para cumplir con la norma. En la oficina técnica como información se hacían ensayos menores de compresión en ladrillos, ni siquiera en compresión diagonal ni axial, solo ensayos en unidades y del concreto siempre se estaba revisando. Repito normas sismorresistentes fáciles de aplicar para que los menores niveles de la industria de la construcción puedan hacerlo. También auditorias técnicas para que esas normas se cumplan. Gracias.

Zavala:

Estoy totalmente de acuerdo con lo que ha expresado el Ing. Juan Carmona. Acá existen los mecanismos, por ejemplo el Dr. Saito mostró que luego del temblor hay la inspección, aquí hay inspecciones técnicas que las hace INDECI. Entonces existen los formatos, está en la norma pero no se cumple, entonces estoy de acuerdo con lo que dice el Dr. Pique: hay que sancionar al funcionario. ¿Por qué se va sancionar al ingeniero nada más y no al funcionario que obvia su responsabilidad? Apliquemos la ley.

Carmona:

Apliquemos la ley pero no sancionemos a nadie sino que hagamos que se cumpla antes que cualquier cosa. Entonces que cada municipio establezca su auditoria técnica, mediante la cual antes de hacer cualquier cosa tienen que ir inspectores municipales que continuamente están recorriendo todo los lugares habidos y por haber del municipio, y si encuentran a alguien haciendo algo sin planos que sea considerado un delito, entonces así arreglamos las cosas.

Zavala:

Ing. Carmona eso existe pero en los distritos formales de Lima. En los distritos formales de Lima se cumple, pero Lima no es el Perú.

Carmona:

Lo que yo sugiero o propongo es que se aplique en todas las municipalidades del Perú.

Zavala:

Por eso yo digo que se debe ser exigente con la ley para que el funcionario que no cumple su rol sea sancionado. ¿Por qué el ingeniero tiene siete años de responsabilidad? Si pasa algo a esa obra o casa son siete años de responsabilidad y va preso. ¿Y el funcionario que no revisó el plano, que no supervisó, que no mandó al inspector a ver que tipo de materiales eran o porque simplemente recibió algo debajo de la mesa para hacerse de la vista gorda? Pienso que ahora es la oportunidad para tomarse las cosas en serio.

Carmona:

El tema es que a los siete años el constructor que lo hizo ya no está, el ingeniero también y el propietario original ya cambió, entonces no hay ninguna responsabilidad de nadie. Entonces el tema está en que la auditoria debe estar antes que se construya. Los inspectores deben buscar cuales son los delitos. Los delitos son iniciar una construcción que no tiene la aprobación y realizar una construcción que no tiene control.

Rafael Torres (Participante):

Yo pienso que definitivamente dado este desastre es un lío estar haciendo juicio de este problema, creo que debemos pensar de aquí para adelante. Hemos visto que efectivamente han fracasado las medidas pasadas, entonces lo que yo planteo de inmediato es medidas de

emergencias para esas zonas. Como comentábamos hace unos días, pensábamos hacer refugios para que viva la gente y financiar unas 40.000 casas previa zonificación, estudios y limpieza de la zona. Eso sería para que esa gente pueda vivir decentemente bien. También, construcción de hospitales de emergencia para la zona. Ahora a futuro, nosotros, ¿qué debemos hacer? Sabemos que si hubiera ocurrido acá un sismo grave como el que ha habido en Pisco, de seguro que gran cantidad de pobladores de los pueblos jóvenes estarían sin casa. Entonces pienso que el Perú tiene que urgentemente iniciar un censo de todas las casitas. Incluso el Presidente de la República ha dicho el otro día: “¿qué hacen los ingenieros?”. O sea, se ha ido sobre nosotros los ingenieros, dijo: “los hemos educado gratis, no hacen nada ahora, que no devuelven ese “préstamo” que les dimos al educarlos”. Entonces yo pienso que efectivamente es urgente que se armen estos comités para ir haciendo un censo técnico, poner si tiene casa o no, si necesita reforzar o no, para que se inicie un programa de reforzamiento en todos los pueblos del Perú. ¿Va demorar años? Sí, pero es necesario hacerlo para que tengan la seguridad de que no ocurra un desastre tan serio con la población. En fin, todo lo que hay riesgos porque además de sismos hay deslizamientos y otros tipos de riesgos. Gracias.

Carmona:

Los ingenieros no son culpables. Es la comunidad, la sociedad que no ha querido hacer las auditorias técnicas como correspondían, no ha querido prever. Es toda la comunidad culpable. Hay que defender a los ingenieros en su justo momento.

Zavala:

Un comentario final que quisiera hacer. Si los códigos están bien, pienso que ahora el problema es mitigar y prevenir. Y, a corto plazo, deberíamos tener un manual o código para reforzamiento, con dibujitos para que la gente lo pueda aplicar de frente. SENCICO tiene cartillas para construcción nueva pero hay que pensar también en lo que está construido. Debemos pensar en una política de ese estilo. Entonces doy por cerrada la sesión de la mañana.

The background image shows a church tower with a dome and arched windows on the left, and a large pile of rubble and a partially destroyed stone wall on the right. The scene is outdoors with trees in the background.

SESSION II: PANEL DE DISCUSIÓN

“APLICACIÓN MASIVA DEL CÓDIGO DE EDIFICACIONES DESDE LA PERSPECTIVA DEL SÍSMO DE PISCO DEL 15 DE AGOSTO”

Programa de Ciudades Sostenibles en el Perú 1998-2011
Julio Kuroiwa, Asesor Científico, Defensa Civil, Perú

Panel Discussion

Asesor:
Shoichi Ando, UNCRD

Panelistas:

Julio Kuroiwa, Defensa Civil, Perú
Rubén Segura, Ministerio de Viviendas, Construcción y Saneamiento
Arvindo Aliaga, Ministerio de Viviendas, Construcción y Saneamiento
Javier Piqué Peru Engineering College (CIP)
Carmen Kuroiwa, Gerente de Investigación y Normalización, Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENSICO)

Programa de Ciudad Ciudades Sostenibles en el Perú 1998-2011

JULIO KUROIWA
Asesor Científico
Defensa Civil del Perú



Taller de HESI
Agosto 2007

PROGRAMA DE CIUDADES SOSTENIBLES EN EL PERU 1998 - 2011

Julio Kuroiwa
Profesor Emérito FIC/UNI
Asesor Científico Alta Dirección INDECI
Lima - Perú

CONTENIDOS DE LA CONFERENCIA

- Programa Ciudades Sostenibles (PCS).
- Actividades y producción 1998-2007.
- Plan de Acción 2007-2011.
- Visión al futuro del PCS.

PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

Focalizado: 1er atributo CS: Seguridad física (PCS-1E).

Objetivo: Reorientar crecimiento riesgoso y caótico de ciudades.

METODOLOGIA: a) Mapa de peligros, b) Plan de uso de suelos, c) Proyectos de mitigación.

SECTORES: Calificación peligro y usos:

	Muy alta: No uso urbano.
	Alta: Con restricciones.
	Media: Nivel estudio: normal.
	Baja: Alta densidad. Facilidades esenciales: hospitales, escuelas, etc.

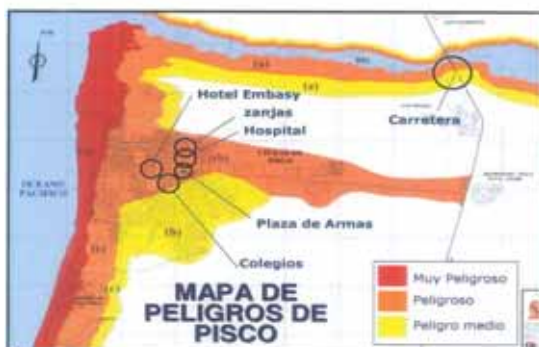
MAPA DE PELIGROS DE SULLANA

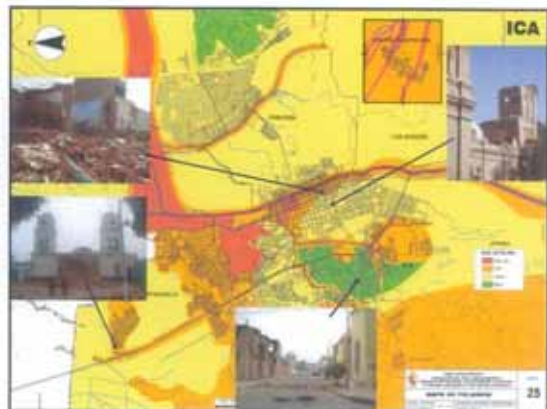
EJEMPLO DE CS: SULLANA

La Quebrada, 1983

Obra de Mitigación, 1998

PLAN DEL USO DE SUELOS DE SULLANA







ACTIVIDADES Y RESULTADOS 1998-2007

- Inicio: Nov. 1998. Necesidad reconstruir ciudades afectadas por El Niño 1997-98 (NW).
- Continuó con el Terremoto de 2001 (SW).
- Después a nivel nacional.
- Mapa de peligros de 112 ciudades con 7.5 millones de habitantes. Plan de uso de suelos de 70 ciudades y cerca de 1,000 proyectos de mitigación de desastres.
- 80 especialistas capacitados. Consultores locales, la mayoría profesores de Univ. Nac. de Provincias.

PCS-1E PRODUCTOS 1998-2007

En **negritas** total: 70 ciudades con Mapas de Peligro, Plan de Uso de Suelos y Proyectos de mitigación; y 112 ciudades con Mapas de Peligros, con 7.5 millones de habitantes.

PCS-1E PLAN DE ACCIÓN 2007 - 2011

- Fortalecer y difundir PCS-1E. (Lima Metrop. 2007 ~)
- Impulsar la implementación del PCS-1E a cargo de los municipios beneficiados.
- Dar buen uso y aplicar los productos del PCS-1E 1998-2007 en la prevención de desastres, protegiendo a los más humildes y las facilidades esenciales: hospitales, escuelas (NS NTE 030/97 y 2003 que eliminó la columna corta), delegaciones policiales, cuarteles de bomberos.
- Dar prioridad a los casos críticos con alto riesgo: viviendas de adobe sobre suelo blando, tsunamis en La Punta y Callao, amenaza múltiple en Calca y alud-avalancha en Huaraz.

FALLAS ESTRUCTURALES TÍPICAS EN LAS AMÉRICAS

FALLAS POR COLUMNA CORTA - CC

Lima - Perú, sismo 1974

Centro Educativo seguro diseñado con la Norma Sismoresistente de 1997 / 2003. Note los muros de concreto armado en la dirección flexible y que ellos están separados de los muros bajos en 2cm.

VIVIENDAS SEGURAS Y SALUDABLES PARA LOS PERUANOS MÁS HUMILDES

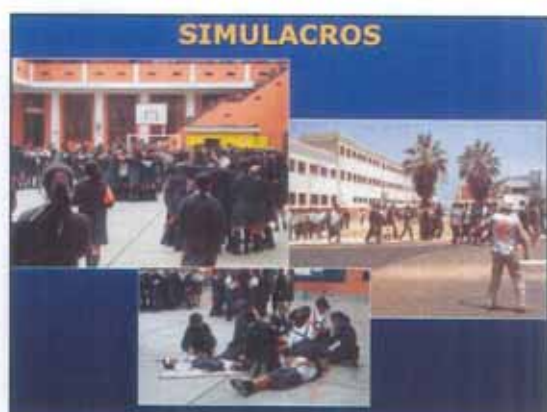
- El sismo del 31 de Mayo de 1970 dejó 67,000 víctimas, evento más mortífero de las Américas en el siglo XX. (Pakistán 1935: 35,000; 2005: 93,000).
- Nuevo enfoque: $(R = P \times V)$ Mayor importancia construir con adobe mejorado donde el peligro natural es bajo: poca amplificación sísmica y no inundable.
- Quincha prefabricada: Altas intensidades sísmicas, inundaciones a baja velocidad.
- Albañilería confinada o reforzada.

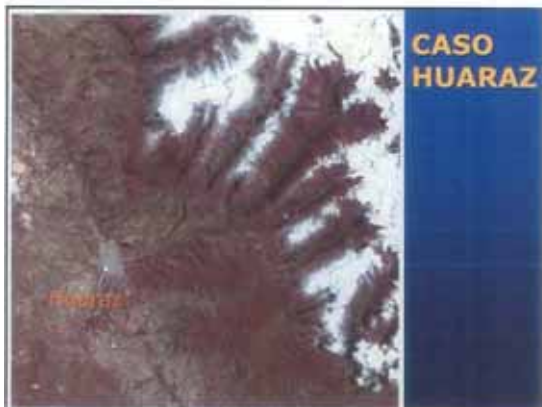
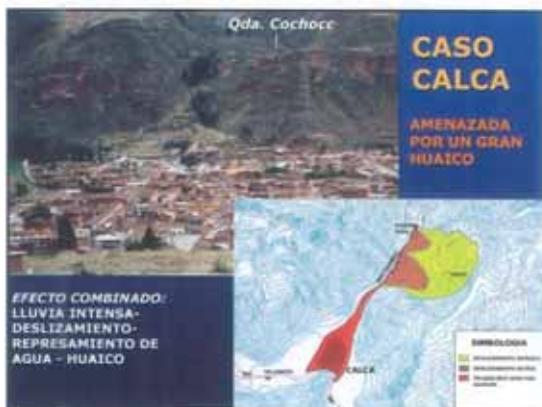
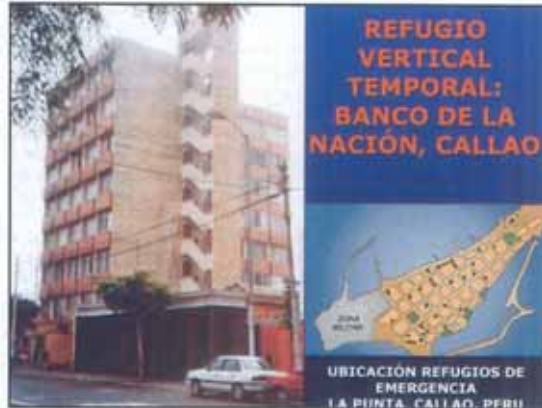


REDUCCION DEL RIESGO DE TSUNAMIS EN LA PUNTA Y CALLAO

- Estudios y aplicaciones 1981-1995. Ejemplos.
- Proyecto Tsunami/Ready 2005 ~
Gov. Reg. Callao/INDECI. Incluye: tiempo de arribo de la 1ra ola, limites de inundación, señalización, alarma sonora.

Tesis maestría: Impacto de tsunami en edificaciones de C.R. Auspicio: CONCYTEC.





Panel de Discucion

“Aplicación Efectiva del Código de Edificaciones en Vista del Terremoto del 15 de Agosto en Pisco”

Moderador: Shoichi Ando, UNCRD

Panelistas: Julio Kuroiwa, INDECI
Rubén Segura, Ministerio de Vivienda y Urbanismo
Arvindo Aliaga, Ministerio de Vivienda y Urbanismo
Javier Pique, CIP
Carmen Kuroiwa, SENCICO

Ando:

¿Qué vamos a hacer para construir viviendas seguras después del terremoto del 15 de agosto?

J. Kuroiwa

Quiero mencionar que este primer punto es el principal proyecto o programa del año 2007 al 2011. Se ha estado trabajando en el programa ciudades sostenibles por ocho años cosa que no es común en un país pobre como el Perú. Han pasado 4 gobiernos, 10 primeros ministros y todos ellos han seguido apoyando y fortaleciendo el programa de ciudades sostenibles. Para comenzar tenemos los mapas de peligro de 112 ciudades, y como dije la mayoría de ellos apoyados por profesores de universidades de provincia que están capacitados para dar asesoría a los gobiernos locales y regionales.



Justamente cuando ocurrió el terremoto estuve en Cuzco inspeccionando las viviendas de adobe de dos pisos del Valle Sagrado de los Incas, porque no se trata de imponer los resultados de laboratorio a la gente que viven muy lejos de acá. Con el nuevo presidente de la región Cuzco estábamos inspeccionando las viviendas porque hay muchas casas de dos pisos. Uno de los planes del Dr. Ricardo Yamashiro era cómo reforzar viviendas de adobe de dos pisos. Yo le decía que no hay de dos pisos y él decía que sí. Ahora veo lamentablemente que sí, a nivel nacional hay viviendas de adobe de dos pisos y no se como pero hay que reforzarlas. Y a fines del año pasado se agregó un parámetro nuevo que no basta que las casas sean seguras sino que también sean saludables. ¿Qué son casas saludables?, que las viviendas en la sierra son habitaciones muy grandes con muros muy altos que fallan por flexión fácilmente, y ahí cocinan y duermen padres e hijos, cuando queman cosas que contiene tóxicos toda la familia sufre de los efectos de los gases tóxicos.

Una de las cosas que hemos visto por ejemplo en el Valle Sagrado de los Incas es la cocina. En zonas frías la cocina está dentro de la casa para hacer uso del calor que produce. Yo creo que con la nueva cocina que se está desarrollando y con la chimenea hacia fuera se puede resolver el problema. Pero muros tan altos, tan flexibles van requerir no contrafuertes sino vamos a poner un muro divisorio. Hemos encontrado en el Valle Sagrado casas con habitaciones alargadas, así que no hay muchos problemas en poner un muro en medio con lo cual se trata de reforzar.

¿Qué ocurre con las construcciones de adobe? Justamente las construcciones de adobe son muy vulnerables y recuerden que el peligro depende de dos factores. La experiencia la tenemos aquí en Lima, en el centro de Lima hay construcciones de adobe que a partir del año 40' se propalaron de tal manera que esas construcciones de adobe son más que centenares y que durante el siglo XX han sido atacadas por sismos del año 1908, 1932, 1940, 1966 y 1974. Entonces si es que se escogen suelos secos, compactos, no inundables, lejos de deslizamientos e inundaciones yo creo que se puede construir. Ahora ustedes han visto de lo que se ha mostrado, hay varias alternativas de la Universidad Católica, de la UNI y otras instituciones, pero nosotros nos inclinamos por la viga collar. Justamente con equipo donado por JICA hemos hecho pruebas a escala 1/6 para comprobar que las conclusiones que habíamos obtenido en el campo de cómo fallan realmente era así. Una de las principales cosas que nosotros comprobamos es que con la viga collar ya sea incorporado en los muros o por afuera con uniones bien hechas la construcción de adobe no falle por flexión cerrada en las esquinas. En febrero de este año estuve con el Presidente Ejecutivo del BRI y le pedí que nos diera tecnología para unir esas piezas sueltas y que formen un solo sistema. Además automáticamente los muros cambian su comportamiento de falla por flexión a falla por corte y colocando caña chancada podemos aumentar sustancialmente la resistencia al corte de los muros.

¿Qué vamos hacer por ejemplo con los terrenos como Huaraz o en otra zona donde hay terreno blando y las ondas sísmicas se amplifican mucho? Esa es la misma condición en zonas de ceja de selva, en algunos valles de la costa como Cañete donde crecen la caña brava en los ríos. El sistema prefabricado que hemos desarrollado creo que tiene una buena oportunidad de aplicación.

Y para aquellas familias que pueden financiar sus viviendas en zonas de peligro alto se van a construir de albañilería con columnas y vigas conformando un sistema espacial continuo. En resumen, nosotros vamos a construir viviendas considerando en primer lugar las características locales de suelo, geología y topografía. De acuerdo a las características de suelo y capacidad económica de la familia se va a construir entre tres alternativas, una es la casa de adobe en suelo bueno con viga collar de madera que quedan unidas formando un elemento rígido y con una viga collar en la cimentación. Creo que en esto estamos de acuerdo, las discrepancias técnicas ya no son muchas, la recomendación que están utilizando para el reforzamiento de viviendas de ladrillo coincide con las recomendaciones del panel internacional para la reconstrucción de Pakistán. El Dr. Blondet ha preparado un manual de reforzamiento de viviendas de albañilería, como ustedes ven el intercambio de experiencias se está dando pero siempre bajo la asesoría de países avanzados como Japón. Muchas gracias.

Ando:

Muchas gracias al Dr. Kuroiwa. Deseo hacer un panel de discusión sobre dos preguntas. Primera pregunta: Su impresión o ¿cómo tenemos que hacer para prevenir la caída de viviendas como hemos visto en el terremoto del 15 de agosto de la semana pasada? Especialmente en la construcción de viviendas de adobe. Segunda pregunta: Cargo de cada institución del gobierno, CISMID, Colegio de Ingenieros y SENCICO.



Segura:

Buenas tardes a todos. Quisiera responder la pregunta de repente a un tema muy puntual sobre como haríamos para tener edificaciones mucho más seguras a lo largo del territorio peruano. Como sabemos el Perú es un terreno o lugar donde ocurren estos eventos en forma frecuente y estamos en un terreno que hay que tener en cuenta para la edificación. Como ustedes saben el año pasado fue publicado el Reglamento Nacional de Edificaciones en el mes de Mayo. Este reglamento ha recogido aportes y observaciones de diferentes instituciones y que esta acorde a

la actualidad. Como saben había un Reglamento Nacional de Construcciones desde el año 1970 con muchas normas que estaban desactualizadas y que no correspondían a los eventos o edificaciones que actualmente se hacen. Lo que plantearía en este caso es que hay dos situaciones muy importantes, una es el terreno y otra es la edificación en si. Estos dos temas son contemplados en el Reglamento Nacional de Edificaciones el cual tiene tres títulos importantes y que es muy fácil de entenderlo. El título I donde se da el concepto general de este reglamento y habla de algunos puntos importantes. Uno de ellos



es sobre los derechos y responsabilidades de los autores de la edificación. Estos derechos y responsabilidades hablan de muchos puntos donde tanto el profesional del área de estructuras, instalaciones eléctricas o sanitarias al momento de firmar los planos tiene responsabilidad del diseño.

Antes el reglamento no especificaba esa responsabilidad y muchos firmaban los planos para ganarse unos centavos, ahora antes de firmar los planos lo van a pensar dos veces. El título II habla de la edificación, cómo debe construirse tanto en la parte de estructuras, instalaciones y arquitectura que es el que va organizar todo el proyecto. El otro título habla de la habilitación urbana, que tipo de habitación urbana y el lugar. El reglamento especifica en que lugares debe ser planteada esta edificación entonces me parece que el reglamento recoge todas estas variables e interrogantes. El ministerio ha hecho una difusión a nivel nacional de este reglamento, hemos llegado a los directores regionales, a las municipalidades, a universidades y todas las instituciones que tiene que ver con este tema. Sin embargo, parece que no hay una conciencia entre nosotros de tomar muy en serio cuando se hacen modificaciones. Como bien se dijo hay diferentes técnicas de hacer una edificación dependiendo del lugar pero de alguna manera este reglamento es letra muerta. El reglamento vigente habla muy bien de la parte estructural sin embargo todas estas edificaciones han sido hecha sin usar este código, sin licencia de construcción de la municipalidad, sin tener un proyecto general. Si estos edificios también hubieran estado ubicados en zonas sin problemas con el terreno igual hubieran fallado en algún momento por no haber cumplido con ciertos requisitos que pide la norma. Pido a las municipalidades que son los entes encargados de la supervisión de los proyectos mayor cautela en ese sentido.

Aliaga:

Buenas tardes ante todo. Dando respuesta a las preguntas, el ministerio como ente normativo publicó el Reglamento Nacional de Edificaciones en mayo del año pasado de uso obligatorio para todo el Perú. Paralelamente a eso, como ministerio se ha ido a la zona de desastre, se está tomando las medidas correspondientes. A grandes rasgos tenemos un plan a corto y mediano plazo. A corto plazo es la ayuda inmediata que ya se está realizando, el dar un elemento para cobijarse a estas personas y paralelamente hacer el levantamiento de la zona de desastre en conjunto con entidades como INDECI, CAP, CIP y otras más. A mediano plazo es proporcionar a estas personas una vivienda provisional ya sea de madera u otro material prefabricado para que puedan cobijarse por un cierto tiempo. Y finalmente por medio de programas que promueve el Ministerio de Vivienda como es el caso de Techo Propio para dar una vivienda definitiva a los damnificados de este desastre. Estas medidas se están elaborando y modificando reglamentos para poder dirigir la ayuda de la forma más fácil y rápida que es lo que necesitan estas personas.



Con respecto a las viviendas de adobe, el ministerio está trabajando desde hace cinco meses la formulación de un nuevo programa de vivienda rural la cual establecía que se realizaran

viviendas con materiales de la zona. Lógicamente se iba a empezar con el adobe para la zona de la sierra especialmente. A raíz del sismo esto ha quedado en stand by y se va retomar sobretodo porque en este programa se especificaban puntos importantes. En primer lugar, que las viviendas no se construyan por si solas sino que tengan como elemento principal la actividad económica que se genere en el poblado. Entonces la vivienda no venía sola, sino venía acompañada de una infraestructura para poder desarrollar esta actividad económica y se genere una ciudad sostenible. En segundo lugar, la técnica de adobe. Se consultó con muchas instituciones para poder establecer un sistema de construcción en adobe que sea seguro complementándolo con la cocina mejorada y con viviendas saludables. Gracias.

Pique:

¿Cómo hacer para impedir la caída de viviendas para un sismo como este? Bueno esta es la pregunta imposible de responder porque la realidad en muchas ciudades de la costa similares a Pisco implica un porcentaje que desconozco pero alto de viviendas de las mismas características, de adobe, antiguas, construcción con ladrillo informal de manera que este panorama se va volver a repetir sin lugar a dudas. Bueno yo supongo que se podría implementar un programa de reducción de vulnerabilidad. Las técnicas para reforzar el adobe me parece que son muy exitosas y eso es un plan que se podría comenzar a trabajar. Sin



embargo, creo que es importante pensar no solamente en las viviendas sino que en primer lugar en las edificaciones esenciales porque en estas ciudades de la costa también la posta médica y el hospital son de adobe, así como los colegios. Yo creo que hay que tratar de trabajar en un principio por los hospitales y los colegios, y si son de adobe reforzarlos con la técnica que sea más apropiada, no nos vamos a pelear aquí todos somos peruanos, sea hecho en la UNI o en la Universidad Católica, la cosa es que sea la mejor técnica apropiada. Porque técnicas para reforzar el adobe y que funcionen las hay como ha indicado el profesor Kuroiwa. Y después en todo caso enseñar a las personas a que puedan reforzar su propia vivienda con los diversos mecanismos que pueda contar el estado.

Mi opinión sobre la construcción de adobe, pues yo digo que no se debe usar. Porque nadie va usar la tecnología, porque la gente no lo va aplicar. Ya ha pasado antes cuando hubo el fenómeno del Niño en el Norte el agua disolvió los adobes. En ese entonces se implementó la tecnología de adobe estabilizado con asfalto que fue una maravilla, he visto sumergir el adobe estabilizado con asfalto en un recipiente con agua por horas y salir intacto, pero ¿quien está usando esa tecnología? La tecnología tiene 20 años y nadie la usa. Se hicieron unos conjuntos habitacionales de adobe usando esta tecnología pero nadie está replicando estos módulos. La idea era construirlos para que la gente aprenda y absorba la tecnología. En Pisco quieren construir viviendas de adobe usando nuevas tecnologías pero las que siguen después van a ser construidas usando la manera tradicional. Tiene que formarse un núcleo básico de maestros y gente que adopte la tecnología y que la tomen como tradicional pero eso no es lo que saben y menos en los pueblos de la sierra. Me parece una irresponsabilidad hacer cosas nuevas con adobe. Se puede reparar el adobe existente y vulnerable pero no invertir el dinero del pueblo en una construcción que al final la gente no va continuar usando la tecnología. La presencia del estado es por un tiempo y después la gente construirá de la forma tradicional. Les digo porque se han gastado millones de dólares en la investigación de la construcción con madera y no hay construcción con madera. A pesar que existe la norma pero la industria no la ha absorbido, no ofrece material, ni hay el núcleo suficiente de personas que conocen la tecnología como para hacerlo de manera masiva. Me parece un error volver a construir con adobe.

Sobre la función de cada institución, el Arq. Segura nos ha dicho maravillas sobre el Reglamento Nacional de Edificaciones pero el mismo Ministerio de Vivienda del cual forma

parte ha propuesto un Proyecto de Ley de Regulación de Habilitaciones Urbanas y Edificaciones por la cual se puede construir una vivienda de hasta 5 pisos de 120 m² sin ningún documento técnico, sin que ningún ingeniero se haga responsable y sin previa revisión técnica. Este proyecto de ley es una contradicción tremenda que ha salido del propio Ministerio. O sea ya no le echemos la culpa al municipio pues el Ministerio emite un Reglamento y luego propone este Proyecto de Ley que es una barbaridad. La gente va poder construir una vivienda de 5 pisos sin revisión de la municipalidad, entonces si vemos la función de cada entidad el Ministerio tienen aquí la oportunidad de reivindicarse. En segunda lugar hay un problema bien de serio, un problema de competencias. El Ministerio de Vivienda ahora va intervenir porque hay una situación de emergencia pero no es su competencia supervisar de manera permanente las construcciones pues solo estarán un año. Pero los municipios que son unos incompetentes que ni siquiera han venido acá van a continuar con la misma actitud y la gente continuará haciendo lo que quiere. Parte de este taller era revisar qué pasa, ¿por qué la gente no es conciente de que la norma le va salvar la vida? Porque no hay nadie que se lo diga y la municipalidad no impide la gente cometa errores. En este tema de la función de cada entidad tenemos que hacer un análisis de conciencia que en el Perú estamos desarticulados así como el mismo sistema de Defensa Civil que no funciona. Gracias.

C. Kuroiwa:

Tengo dos pedidos del público, uno de ellos es que incluyamos pautas de reforzamiento en la Norma de Diseño Sismorresistente. Se necesita pautas mas no el reforzamiento porque para ello se necesita al ingeniero. Otro pedido es que la Norma de Diseño Sismorresistente es muy académica y está bien para los ingenieros pero tenemos que llegar al público. Entonces se está proponiendo hacer una cartilla que sea mucho más simple y con dibujos.



También se hizo un estudio CISMID-SENCICO sobre casas de adobe y nos dimos con la sorpresa en primer lugar que las casas de adobes las construyen sin cimentación. Se excava una profundidad equivalente a dos adobes, se rellena con adobe y sobre eso se construye la casa. Además el espesor del adobe es del espesor de un ladrillo común lo que hace las viviendas muy vulnerables. Existe una norma de adobe que si la respetamos y la hacemos cumplir las viviendas van a ser sismorresistentes.

SENCICO hizo veinte viviendas de adobe en la sierra y se encuentran en buen estado, pero como dijo el Dr. Pique fueron construidas con apoyo técnico, tienen cimentación y viga collar. En cuanto al Ministerio de Vivienda no se porque ha recurrido a la cooperación extranjera, cuando ellos primero han debido recurrir a SENCICO para pedir información sobre el adobe ya que SENCICO ha construido junto con JICA viviendas de adobe en Pacarán y Lunahuaná que están en buen estado. SENCICO tiene tres funciones principales, una es capacitación para la etapa de rehabilitación. En este momento el presidente de SENCICO está en Chíncha, Ica y Pisco con unos módulos de capacitación para enseñar albañilería. También tenemos la función de normalizar e investigar. Cuando nosotros publicamos una norma no sale solamente de la parte de discusión, primero hacemos ensayos de laboratorio en el CISMID y en la PUCP.

Segura:

Quisiera hacer un comentario con respecto al adobe. Si bien existe la norma en la cual se sigue trabajando; hay temas muy específicos como por ejemplo después del Fenómeno del Niño del 2005 muchas viviendas de adobe que se cayeron no llevaban viga collarín, no llevaban algunos elementos que estaban establecidos en el reglamento. Lo que se hizo conjuntamente con SENCICO es a la misma población capacitarlos. SENCICO prestó la mano técnica. Y conjuntamente la autoconstrucción fue hacer primero un piloto: una edificación de adobe de 18

y 24 m² de uno de los moradores, y se trabajó desde el cimiento hasta el techo. La gente quedó muy agradecida porque comenzó a ver el correcto proceso de la construcción para que la vivienda no se caiga otra vez. Esto se realizó en varios lugares como Cajamarca. Cajamarca es un lugar inaccesible en los meses de lluvia y hemos visto que la población tiene una forma de construir que no es lo técnicamente calificado. Simplemente hace el adobe y comienzan a hacer desde el cimiento con el adobe, no tiene un cimiento ni sobrecimiento la edificación. SENCICO en ese sentido comenzó a capacitarlos, desde cómo escoger la tierra, de cómo debería ser el tamaño de la paja, como hacer la mezcla, hacer el adobe, el espesor del mortero y todas las especificaciones. Y esas casas están allí después del sismo y están paradas, están muy bien edificadas. Yo creo que no necesariamente el adobe es malo, creo que hay que ver mucho donde se construye y básicamente la supervisión. Si se le enseña bien a la población, la población va seguir la técnica que se les ha enseñado. Yo creo que se debe usar el material que esta a la mano del lugar ya sea piedra. Porque si se trae material ya sea concreto o ladrillo en lugares inhóspitos que son muy difícil de llegar, el costo sale al triple hacer una construcción de ese tipo. Hay que ver varios factores, no es simplemente decir que no se puede construir con el adobe.

Aliaga:

Con respecto al proyecto de ley de regulación de habilitaciones de edificaciones. En primer lugar es un proyecto que está todavía en el congreso para su aprobación, no está promulgada esa ley. En segunda lugar, en ningún momento la ley se propone que los proyectos no tengan una revisión por parte de la municipalidad. Si bien existe una modalidad que es aprobación automática, eso no exime a la municipalidad después de esta aprobación a revisar el expediente. Y si encuentra algún parámetro estructural o de diseño o normativo que no se ha respetado, paralizar inmediatamente la obra. En la actualidad ya existe ese procedimiento, se llama Licencia Automática o Provisional. Uno ingresa su expediente a la municipalidad, se pagan los derechos de licencia, obtiene su licencia, empieza a construir y el expediente pasa a comisión. Si se desaprueba, paralizan la obra. Es el mismo procedimiento pero la municipalidad va tener que ver los mecanismos necesarios para poder revisar el expediente, aprobarlo o desaprobarlo después de otorgar la licencia. En ningún momento se está obviando la revisión por parte de la municipalidad. Eso es función de la municipalidad. Está dado por ley orgánica y lo puede hacer en cualquier momento. Creo que este tema se puede discutir en otros foros pues creo que no es el momento para discutirlo.

Participante:

Yo he tenido la oportunidad de trabajar en las Naciones Unidas en la zona de Huaraz. Ahí se han construido viviendas de adobe con contrafuertes y viga collarín con material de la zona que es el eucalipto. Y la verdad, muy bien. El problema es que no se vuelve a construir. Es cierto lo que dijo el Dr. Pique. Se hacen las cosas muy bien pero hace falta una difusión de cómo hacer para que la gente aplique esas viviendas modelos que construimos en Recuay, Ancash. ¿Cómo hacer para que se cumplan las normas? Tenemos muchas normas buenas pero el problema es el cumplimiento. En Lima hay distritos de clase media y alta donde se aplica el reglamento pero en pueblos jóvenes no se aplican. Mi pregunta es ¿cómo hacer para que se cumplan?

Pique

Creo que el ejemplo que se ha dado es lo que va a ser. Lo que era antes ININVI que ahora forma parte de SENCICO tenían unos videos de cómo hacer la construcción con adobe, y se hicieron los grupos y la gente seguro aprendió en ese momento pero después se ha abandonado. Esa es la realidad y con tecnologías de ese tipo eso es lo que sucede. Yo no digo que el material no sea bueno y seguro puede dar toda la resistencia pero lo que va pasar es eso. No estoy inventando algo, eso es algo que ya pasó anteriormente. Y no hay ninguna razón para pensar que va a ser diferente. Por otro lado si vamos a gastar y dar dinero a las personas, hagamos que lo hagan mejor. No sería conveniente hacer algo que no funciona adecuadamente. Esa es mi preocupación con respecto a generar expectativas en las personas diciéndoles que el adobe es

adecuado. Porque después de unos años las personas que quedan simplemente relacionan el adobe con el barro y no lo relacionan con la tecnología que debería ir asociada al barro. En Trujillo hay un barrio de casas de adobe de dos pisos donde el adobe es del tamaño de un ladrillo, y se van a morir todos en el próximo sismo que haya. Y lo peor de todo es que le entregaron el estudio al alcalde y no ha hecho nada. Ni siquiera advertir a la gente. Entonces al final terminamos en el mismo tema.

Aquí el arquitecto dice efectivamente que el proyecto está aprobado por la comisión de vivienda. Solo falta que entre al pleno y los del pleno son unos ignorantes en este tema pues no son ingenieros. Dice el proyecto de ley, fiscalización posterior por parte de la municipalidad que se realizará sobre el 100% del expediente. Hoy en la mañana su viceministro nos ha dicho que el 70% de la construcción no saca licencia porque no quieren o porque el municipio no tiene capacidad para hacerlo. El municipio lo único que quiere es regularizar y que le paguen por ello. Entonces, ¿usted cree que el municipio va revisar los expedientes? El porcentaje de lo que se revisa es mínimo y cuando le lleguen todas estas regularizaciones no van a revisar ninguno o la parte mínima. ¿Dígame que obra ha sido paralizada porque han comenzado a construir de manera ilegal? El único caso que yo conozco es el edificio que está en la Av. Javier Prado. San Isidro es el único distrito que tiene capacidad para hacer esto. Realmente esto es una irresponsabilidad porque esta ley va a ser una desgracia. Si ustedes dijieran a todos los parlamentarios que si aprueban esto la próxima vez que hubiera muertos van a ir presos, entonces a ver quienes van a votar a favor.

Aliaga:

Lo que dice usted es cierto muchas municipalidades no tiene un buen control urbano y de fiscalización. Pero si usted propone seguir con el procedimiento actual que es el ingresar un expediente, que la comisión calificadora lo revise, un buen proyecto, bien estructurado pero al final construyen otra cosa. En los dos casos es responsabilidad de la municipalidad y entonces estamos en la misma situación. Con respecto al adobe le doy la razón en parte. Yo creo que el Dr. Pique tiene razón en cuanto se realice la construcción de cualquier tipo ya se adobe o ladrillo y no haya supervisión entonces esa construcción no va estar segura. Viéndolo de ese punto de vista tiene la razón, en estos pueblos no hay supervisión, no hay fiscalización por parte de la municipalidad entonces es más factible que esas viviendas no sean seguras.

Segura:

Quisiera terminar con una pregunta a todo el público después que ha ocurrido el sismo en Pisco, ¿Solamente se han caído viviendas de adobe o también se han caído casas con material noble de dos y tres pisos? Ustedes tienen la respuesta y ningún material es malo sino la forma del proceso constructivo lo que nos lleva al tema de la supervisión.

Zavala:

He ido a Pisco en varias oportunidades y he visto que las viviendas de adobe que se han caído son casas que habían cumplido sus vidas útiles y muy viejas. Hay algunas casas de quincha que están en pie. Hay viviendas nuevas que han sido construidas con ladrillo pandereta han sido dañadas porque estos ladrillo fallan con una fragilidad terrible como se ha demostrado en los ensayos del Ing. Salinas. Por otro lado hay detalles que la norma debería prohibir como por ejemplo esos volados, los ladrillos pandereta, etc. Los edificios de concreto armado que han fallado según lo que me ha contado el Dr. Pique como por ejemplo el Hotel Embassy que originalmente tenía dos pisos según planos aprobados pero los propietarios construyeron 3 más, aquí la responsabilidad es de los funcionarios y propietarios. Hay otro edificio que tiene una deformación permanente, a este edificio le falta rigidez en una dirección es decir tienen falla en la configuración estructural, además que es un edificio antiguo. Entonces de lo que he visto, nos deja la enseñanza que las viviendas nuevas han sufrido porque el material ha sido inapropiado, es decir, uso de ladrillo pandereta de las edificaciones de concreto armado porque son edificios

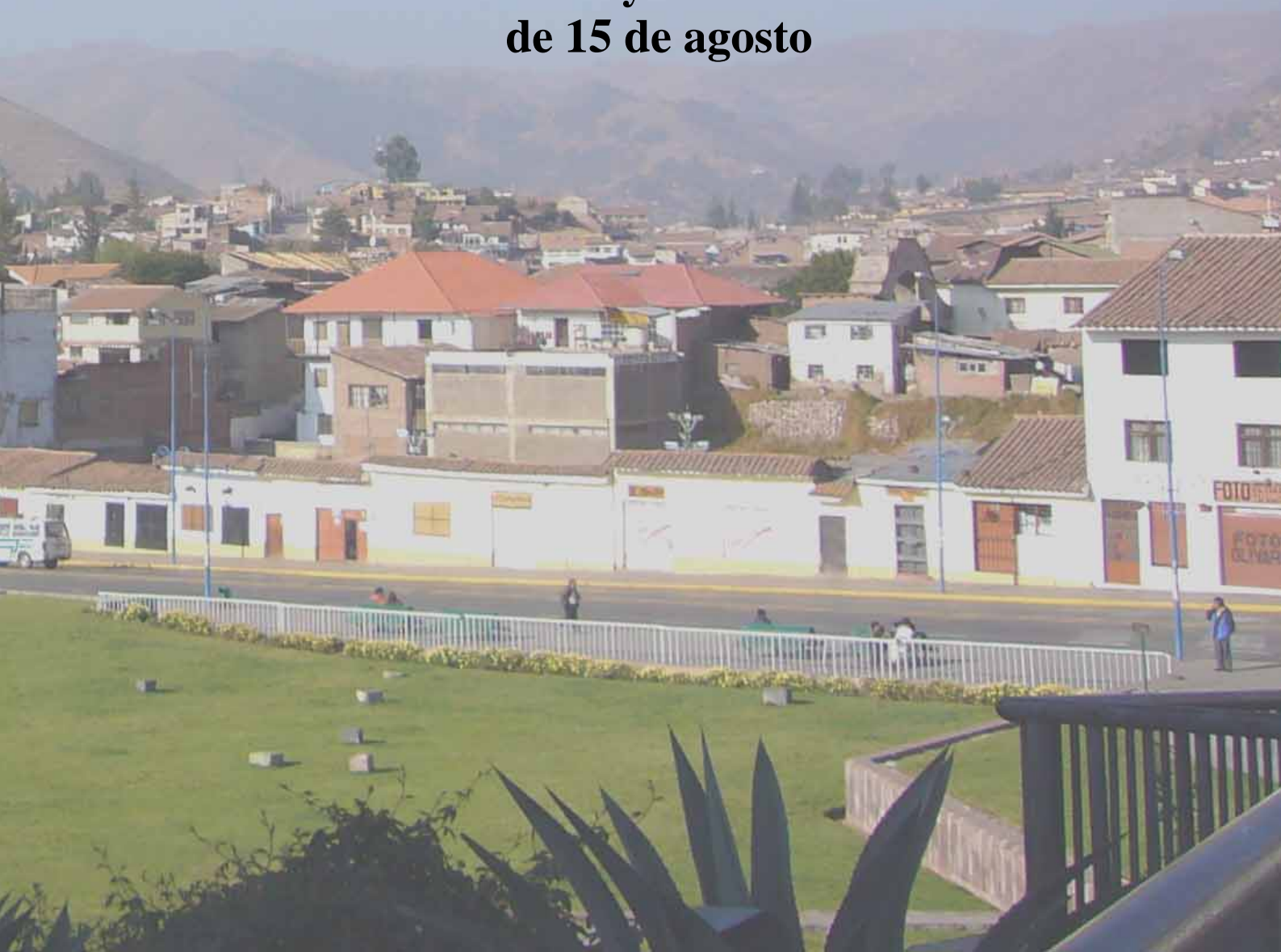
antiguos y en el caso del adobe pues ya han cumplido su vida útil. El Hospital de San Juan del Ministerio de Salud es un edificio hecho sin columnas y que ha fallado, pero al lado de este edificio está el edificio de emergencias nuevo y construido con las normas se encuentra sin fisuras, los vidrios intactos. Y al lado hay otro edificio de tres pisos que tampoco tiene rajaduras y eso demuestra que la norma funciona en un suelo de poca consistencia.

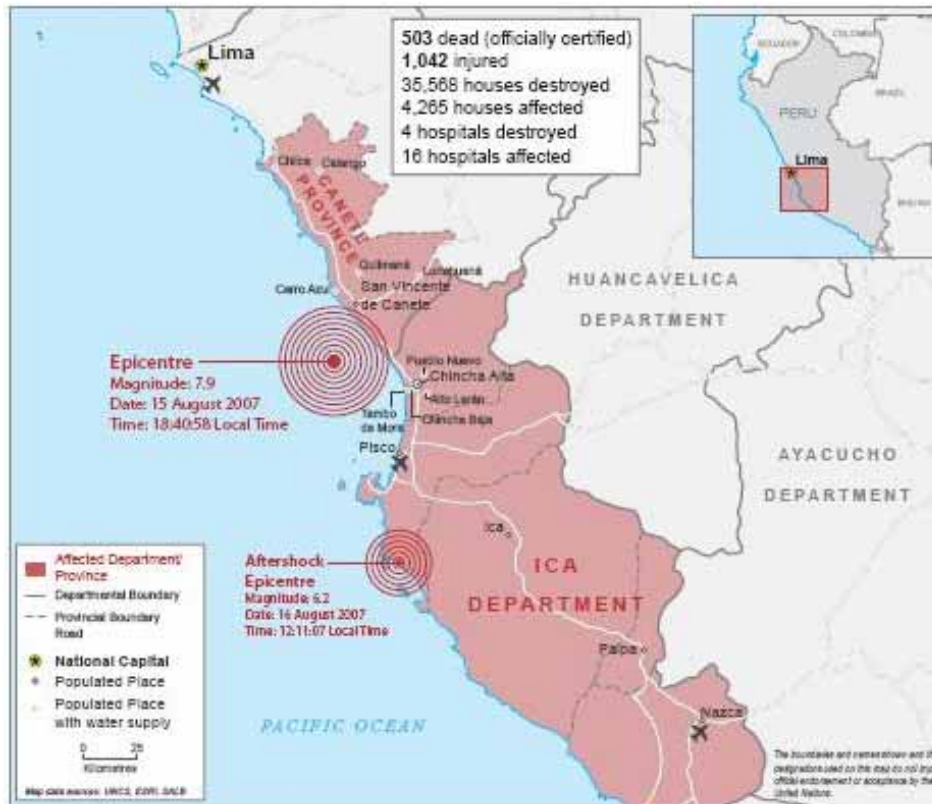
Otani:

Es cierto que queremos tener edificaciones sismorresistentes. Es cierto que las edificaciones de adobe son susceptibles a daño debido a sismos. Cuanto tiempo llevaría reemplazar todas las viviendas de adobe por viviendas sismorresistentes? Tal vez 20, 30 o 50 años. Pero la gente necesita continuar viviendo, necesitan refugios, necesitan un lugar donde vivir. Así que no podemos hablar solamente de viviendas sismorresistentes sino que debemos garantizar que la gente viva en ella, eso es un pedido como miembro de la sociedad. Si es posible queremos hacer esas viviendas sismorresistentes, así que cuando la gente quiera reconstruir sus viviendas entonces debemos proporcionarles toda la tecnología posible o consejos para aquellas que están planeando volver a construir. Yo pienso que no es posible reemplazar todas las viviendas de adobe o eliminar todas las edificaciones vulnerables, eso no es posible. La gente necesita un lugar donde vivir y tenemos que considerar esa situación. Pero, al mismo tiempo, ayudarles en lo posible para que construyan viviendas sismorresistentes. Esa es mi opinión. Muchas gracias.

Apéndice

Información y fotos del Sísmo de 15 de agosto





Mapa 1: Localización de epicentros y de alrededores

Fuente: Relief Web, UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs

Tabla 1: Datos sobre muertes humanas y daño económico

Muertes oficialmente confirmados	519
Heridos	1,366
Viviendas destruidas *	56,363
Viviendas afectadas	14,959
Hospitales destruidos*	14
Hospitales afectados	96

(*basado en la estimación preliminar del gobierno Peruano)

Fuente: UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs.

“Situation Report: Peru Earthquake – 27 September 2007.”

Tabla 2: Composición de los tipos de edificaciones destruidas

Materiales de edificaciones/ estructura	El número de edificaciones	%
Ladrillo o bloque	66,445	45.19
Piedra o sillar	168	0.11
Adobe or tapial	69,946	47.57
Quincha	4,382	2.98
Piedra con barro	171	0.12
Madera	536	0.36
Estela	5,021	3.41
Otros	364	0.25
Total	147,033	100.00

Fuente: Institute Nacional de Estadística e Informática (INEI)



Foto 1: Vivienda de adobe destruida en Ica



Foto 2: Destrucción de quincha en Pisco, la provincia de Ica



Foto 3: Demolición del Hotel Embassy en la ciudad de Pisco



Foto 4: Iniciativa del esfuerzo personal: reproducción de los bloques del adobe

**United Nations Centre for Regional Development
Disaster Management Planning Hyogo Office**

Hito-Mirai Kan 5th Floor
1-5-2 Wakihama Kaigan-dori, Chuo-ku
Kobe, Hyogo 651-0073 Japan
Tel: +81-78-262-5560 Fax: +81-78-262-5568
E-mail: rep@hyogo.uncrd.or.jp
Website: <http://www.hyogo.uncrd.or.jp>