

**Ciencia y Tecnología**  
**INVESTIGACION, ESTUDIO Y APLICACIÓN PARA LA REDUCCION DE**  
**DESASTRES**

Julio Kuroiwa  
ATP Programa Ciudades Sostenibles  
INDECI/PNUD. Profesor Emérito UNI

**SINOPSIS**

Se presenta la estrategia para lograr avances significativos en la investigación científico-tecnológica para la reducción de desastres, a pesar de la escasez de fondos en el país. Se describen los eventos extremos que han afectado el territorio peruano en el último milenio y los resultados de los estudios más importantes realizados por instituciones peruanas entre 1970 y 2004. Los desastres más destructivos conservan el mismo patrón de ocurrencia en esos dos períodos - con excepción de la violenta erupción del volcán Misti en el siglo XV que destruyó Arequipa - por ello se considera resultados de los últimos estudios que pueden ser de utilidad para la reducción de desastres en el país.

La experiencia peruana en investigación científica y tecnológica para la reducción de desastres, debe ser potenciada con los resultados de este seminario taller, lo que permitirá formular un programa integral de investigación y desarrollo, para el decenio 2005-2015, de acuerdo a las necesidades del Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres del Perú.

Se incluye los resultados y productos más importantes del Programa Ciudades Sostenibles – 1ra Etapa (PCS-1E), a cargo de la Dirección Nacional de Proyectos Especiales del INDECI que incluye: 41 capitales provinciales y distritales con 3.642.464 habitantes que cuentan con ordenanzas aprobadas por unanimidad. Dichas ordenanzas incluyen: mapa de peligros, plan de uso de suelos y perfiles de proyectos para la reducción de desastres. Un total de 61 ciudades tienen mapa de peligros con 4.138.988 habitantes, incluyendo las 41 ciudades antes mencionadas.

Se han entrenado en el campo (“on the job training”) a 80 consultores del INDECI especialistas en geología, ingenieros, geotecnistas, planificadores urbanos y especialistas en reducción de desastres. La mayoría de ellos son profesores universitarios y profesionales locales de las regiones donde se han desarrollado el PCS-1E, contribuyendo así a una efectiva descentralización del conocimiento y la experiencia. De acuerdo a claras necesidades del PCS-1E en su etapa de implementación, que es a la fecha su flanco débil, se esta incorporando en la

metodología, a educadores, y especialistas en ciencias sociales y económicas, cuyas investigaciones y su aplicación práctica, permitirá el fortalecimiento institucional de los municipios y desarrollar comunidades resistentes (“community resilience”) a los desastres. Lo último coincidiendo con fuertes corrientes internacionales. En esta etapa se prevé la incorporación de nuevos socios estratégicos con experiencia y recursos propios para el desarrollo de proyectos complementarios del PCS-1E.

Considerando que el desarrollo de ciudades sostenibles con todos sus atributos, como se le define en este trabajo, es el anhelo de los peruanos, en la próxima etapa de PCS el INDECI debe continuar con el liderazgo, actuando como facilitador en aquellos aspectos que no son de su directa competencia.

En 2003 se inició el desarrollo de Chiclayo Ciudad Sostenible con una visión integral y regional, cuya metodología está en plena fase creativa. Además, “para proteger la herencia histórica-cultural” se ha programado los estudios en el Valle Sagrado de los Incas en Cusco, y Valle Chancay-Lambayeque, que cuentan con valiosos tesoros que nos ha legado nuestro pasado; en ese sentido se está coordinando la participación de UNESCO y el INC.

Es propósito de este trabajo sentar algunas bases orientadoras para la investigación científico-tecnológica en el Perú, integrando adecuadamente aspectos sociales y económicos que, con los resultados de este seminario taller internacional, permitirán formular por consenso un programa de investigación integral, estudio y aplicación que reduzca los desastres y haga posible el desarrollo sostenible de la nación peruana.

## **1. INTRODUCCION**

El Perú es uno de los países de la región - América Latina y el Caribe (ALC) - que menos recursos dedica a la investigación científica y tecnológica para su desarrollo socio-económico y para la reducción de desastres, lo que explica la poca competitividad del país en algunas áreas productivas, y las cuantiosas pérdidas que causan los desastres.

A pesar de ello, es posible lograr avances significativos en el conocimiento, investigación, aplicación y desarrollo en temas de interés para la reducción de desastres, que permitan el desarrollo sostenible del Perú, si se adopta la siguiente estrategia:

- Investigación de daños en el campo después de ocurrido un desastre. La macrozona afectada se convierte en un inmenso laboratorio a escala natural, de donde la toma sistemática de datos, su procesamiento e interpretación pueden ser de bajo costo.

- Investigación complementaria en laboratorios, a escalas reducida y natural, para verificar las conclusiones de campo y el desarrollo de detalles constructivos, que en general es costosa.
- Estudio sistemático de la abundante producción científica y tecnológica mundial incluyendo aspectos sociales y económicos, mediante equipos coordinados de especialistas, priorizando los temas que son de interés para la reducción de desastres del país. Esto se puede lograr organizando una base de datos actualizada, participando en conferencias y congresos internacionales, y mediante el acceso a Internet.
- Estar actualizado en los acuerdos globales aprobados por consenso para la reducción de desastres y el desarrollo sostenible, como el Plan de Acción de la Cumbre de Johannesburgo 2002 Desarrollo Sostenible, la Declaración del Milenio, y las conclusiones de la próxima 2CMRD-Kobe 2005.
- Los proyectos de investigación no deben ser aislados, sino formar parte de un programa integral de reducción de desastres, como por ejemplo, el Programa Ciudades Sostenibles del INDECI.

Propuestas de investigación formuladas teniendo en cuenta lo expresado, tienen alta posibilidad de recibir financiamiento local y ayuda internacional.

## **2. VISION AL FUTURO RECORDANDO NUESTRO PASADO. Un Milenio de Grandes Desastres en el Perú**

En el último milenio han ocurrido en el Perú grandes desastres que han cambiado el curso de su historia, como la desaparición de la cultura Tiahuanaco del Altiplano por una severa y prolongada sequía; devastadoras lluvias e inundaciones que impidieron el desarrollo sostenible de culturas pre-hispánicas de la costa norte del Perú; asimismo, el terremoto de Ancash del 31 de mayo de 1970 que con sus 67,000 víctimas, se convirtió en el desastre más mortífero del hemisferio Occidental en el siglo XX.

- Hace aproximadamente 1,000 años, la cultura Tiahuanaco se extinguió, dispersándose, por una severa y prolongada sequía. (Programa de TV Discovery Channel, 2002).
- 900 – 1400 d.C. severas lluvias e inundaciones impidieron el desarrollo sostenible de las culturas pre-hispánicas de la costa norte del Perú.
- 1200 – 1300 d.C. Calca Antigua, ubicada en el valle de Urubamba, Cusco, desapareció sepultada por un enorme huaico generado por efectos compuestos de deslizamiento, acumulación de agua y ruptura del represamiento.
- Siglo XV? Arequipa desapareció calcinada por una violenta erupción del volcán Misti, que liberó altos niveles de energía.

- 1746, Oct., 28. Terremoto (M 8.4). Destruyó Lima y Callao. El fenómeno originó un tsunami del que sólo se salvaron 200 habitantes de los 5 000 que vivían en el Callao (Libro publicado en Londres, 1748).
- 1970, May., 31. Terremoto (M 7.8). Dejó 67,000 víctimas. El desastre más mortífero en las Américas en el siglo XX.
- El Niño 1982-83 y El Niño 1997-98 han sido calificados como extraordinarios, los más destructivos ocurridos en los últimos 150 años, superando al evento de 1925.

Los cinco primeros desastres de la lista, hasta el terremoto del 26 de octubre de 1746, pueden ser considerados **eventos extremos**, es decir, la máxima expresión del tipo de desastre.

Un breve análisis de los fenómenos más destructivos que han afectado al Perú en el 2do milenio de la Era Cristiana, nos indica que dichos eventos pueden incluirse dentro de la clasificación de desastres naturales internacionalmente aceptados a inicios del siglo XXI.

**Eventos geológicos:** terremotos, erupciones volcánicas, tsunamis.

**Desastres climáticos:** lluvias torrenciales, inundaciones, sequías.

**Fenómenos geológicos-climáticos:** Fallas del suelo: deslizamientos, flujos de lodo y roca (huaicos), licuación de suelos.

Salvo la destrucción de Arequipa en el siglo XV por una violenta erupción del volcán Misti - que se ubica en la cadena volcánica del norte de Chile y sur del Perú, caracterizada por grandes calderas con erupciones con altos niveles de liberación de energía, con periodos de retorno entre 600 y 1,000 años - los desastres ocurridos en el país en la 2da mitad del siglo XX, siguen el mismo patrón de lo ocurrido en el último milenio.

Los desastres que han afectado al país desde 1970 a la fecha y que han sido estudiados con cierto detalle por varias instituciones peruanas, permiten obtener conclusiones muy útiles para formular el Plan de Prevención y Mitigación de Desastres del Perú, para reducir las pérdidas humanas y materiales que permita su desarrollo sostenible.

Esos estudios deben ser potenciados con los resultados del Seminario Taller Internacional Nueva Perspectiva en la Investigación Científica Tecnológica para la Prevención y Atención de Desastres, lo que permitirá formular un programa de investigación por consenso para el periodo 2005 – 2015.

### 3. PRINCIPALES ESTUDIOS PARA LA REDUCCION DE DESASTRES EN EL PERU 1970 – 2004.

EVENTO/TEMA	AUSPICIO/EJECUTOR	INST./PARTICIPANTES	PERIODO
• Registro y estudio de diversos eventos naturales y desastres ocurridos en el Perú.	CISMID, CONIDA, CONCYTEC, CONAM, DHN, DIGESA, IMARPE, IGP, IGN, INGEMMET, INIA, INRENA, SENAMHI.		1970 – 2004
• Terremoto de Ancash 31/05/1970	CRYRZA/Sub-Comité Técnico	Tesis UNI (□ 20) Asesores INGEMMET, IGP, UNI	1970 – 1974
• Desarrollo de métodos y técnicas de microzonificación. Influencia del sitio	Misión Japonesa 1970 (OTCA/JICA) FIC/UNI CISMID	Tesis UNI/Consultoría privada	1970 – 2004
• Estudio de volcanes del S-W del Perú, erupciones (Sabancaya), monitoreo.	Asistencia internacional	IG/UNSA, IGP	1970 – 2004
• Posibles efectos de un terremoto destructivo en Lima Metropolitana	Secretaría Ejecutiva/Comité Nacional de Defensa Civil (SE/CNDC)	Tesis UNI (□ 15) Resumen en Publicación en Homenaje al Centenario UNI, 1977	1973 – 1978
• Adobe Mejorado	Varios organismos internacionales	PUCP, UNSAAC, UNC, UNI	1972 – 2000
• Reforzamiento de adobe.			
- Estudios de campo en el Perú y resto de ALC	UNDRO, OEA, UNHABITAT, CRYRZA	UNI	1968 – 2001
- Pruebas a escala reducida	JICA/CISMID	Tesis UNI (4)	1990 – 1992
- Ensayo a escala natural.	SENCICO	UNI, Lab. de la PUCP	2001
• Quincha Prefabricada	USAID/JICA/FIC/UNI	Tesis UNI (4)	1972-73/1979-80
• Terremoto Arequipa 1979	SECIGRA/FIC/UNI	Tesis UNI (4)	1979 – 1981
• El Niño 1982 - 1983	Proy. Chira-Piura y otras instituciones FIC/UNI	Tesis UNI (3)	1983 – 1985
• Hidrología y efectos hidráulicos de El Niño	Por encargo de instituciones interesadas	Laboratorio de Hidráulica de UDEP y UNI	1983 – 2004
• Microzonificación de Tumbes, Piura, Talara, Sullana, Paita, Huancabamba	DIRDN 1990-99 JICA/CISMID	Tesis UNI (6)	1990 – 1992
• Programa de Mitigación de Desastres en el Perú. 1992-95 Escenario Sísmico S-W Perú	CIDA (Agencia de Desarrollo Internacional de Canadá)/ DAH: Ginebra/Defensa Civil Perú	Tesis: U. de Tacna (1) UNSA (2), UNI (3)	1992 – 1995
• El Niño 1997 – 1998	MTC	Tesis UNI (4)	1998 – 2000
• Norma Sismorresistente	SENCICO	Catedráticos, investigadores, profesionales.	1996 – 1997
• NTE 030/97 y NTE 030/2003		Eliminó la columna corta de los locales escolares	2002 – 2003
• NTE 030/2003			
• Terremoto de Arequipa 23 de junio 2002	PNUD y otras instituciones nacionales y extranjeras	Numerosas misiones extranjeras e instituciones nacionales	2001 – 2003
• Programa de Ciudades Sostenibles	INDECI/Dirección Nacional de Proyectos Especiales	Principalmente profesores universitarios y consultores locales	1999 – 2004

## **Comentarios**

A pesar de los escasos fondos disponibles para investigación científico-tecnológica se han logrado avances significativos, como los arriba indicados, debido principalmente al trabajo dedicado de los investigadores de instituciones nacionales, y de profesores universitarios que, con la participación de los egresados más calificados de universidades con capacidad de investigación, han desarrollado tesis de grado profesionales, produciendo trabajos de calidad con muy poca inversión. Estos resultados sugirieron que el auspicio de tesis profesionales en áreas de interés para la prevención y atención de desastres de universidades de provincias, pueden dar buenos resultados y fortalecer sus centros de estudios, contribuyendo a una descentralización efectiva y organizada de la generación de conocimiento y experiencia.

Los resultados de estas investigaciones peruanas están incluidos en las memorias de conferencias mundiales, seminarios y congresos, publicaciones científicas de prestigio, que han recibido reconocimiento internacional.

En caso del desarrollo del método para el reforzamiento de viviendas de adobe ilustra los buenos resultados que puede producir la estrategia incluida en la Introducción de este trabajo. Tomó un par de décadas desarrollar métodos efectivos de reforzamiento y de bajo costo. Esto ha comprendido las siguientes etapas:

- Estudio de campo de daños producidos en viviendas de adobe en el Perú y otros países latinoamericanos, incluyendo la investigación de la influencia de las características de sitio en el grado de daños y su distribución geográfica;
- Pruebas experimentales a escala reducida para verificar las conclusiones obtenidas en el campo y la bondad de las soluciones planteadas y,
- Finalmente, solo un par de pruebas experimentales a escala natural, por su alto costo, para verificar los resultados de las 2 etapas anteriores, y para el desarrollo de detalles constructivos.

### **Algunos Productos de esos Estudios:**

- Resultados de investigación de las instituciones peruanas que estudian los fenómenos que provocan desastres y medidas de prevención y mitigación: CISMID, CONIDA, CONCYTEC, CONAM, DHN, DIGESA, IMARPE, IGP, IGN, INGEMMET, INIA, INRENA, SENAMHI.  
Incluido en el ATLAS DE PELIGROS NATURALES. Publicado por INDECI con auspicios del PNUD.
- Desarrollo de métodos y técnicas de microzonificación, utilizado para el desarrollo de los mapas de peligro, que es la base científico-técnico para el desarrollo del programa Ciudades Sostenibles.

- Más de un centenar de trabajos científicos y tecnológicos que están incluidos en las memorias de conferencias mundiales y seminarios nacionales e internacionales.
- Métodos de reparación y reforzamiento de edificios de adobe, ladrillo y concreto armado dañados por sismos.
- Método constructivo de Quincha prefabricada.
- Norma Sismorresistente actualizada que ha eliminado la columna corta de edificios escolares.
- Informe de Proyecto DAH/Ginebra e INDECI en español (Lima) e inglés (Ginebra), 1995.

#### **4. PROGRAMA DE CIUDADES SOSTENIBLES**

##### **4.1 Ciudades Sostenibles, un programa integral para la reducción de desastres**

En las últimas décadas se ha producido en el Perú una alta migración del campo a la ciudad, debido a la baja productividad de los minifundos, bajos precios de los productos agrícolas, alto costo del transporte y la acción del terrorismo, que acentuaron la pobreza que predomina en extensas regiones de nuestro país. Estos migrantes están ocupando con creciente frecuencia áreas marginales con peligro natural alto o muy alto, donde construyen sus vulnerables viviendas, resultando un alto riesgo para sus ocupantes.

Esta situación se repite en muchas otras ciudades grandes y medianas de América Latina y otros países del Tercer Mundo.

El desorden de los centros urbanos se incrementa por la pobreza y la vulnerabilidad social trasladada del campo a las ciudades que incrementa el caos. Todo esto convierte a las ciudades en incipientes y poco competitivas, alejando las inversiones que podrían elevar el nivel de vida de sus habitantes.

Según las Naciones Unidas, en los próximos 30 años, la Tierra incrementará su población en 2.000 millones de habitantes. La mayoría se asentará en las ciudades grandes y medianas de los países en vías de desarrollo.

##### **4.2 El Niño 1997-98, una ventana de oportunidad**

Por las razones indicadas, a fines de 1998, aprovechando la ventana de oportunidad que brindó la necesidad de rehabilitar y reconstruir las ciudades destruidas por el Niño 1997-98, se propuso al CEREN – Comité Ejecutivo de Reconstrucción El Niño - un programa esquemático para el desarrollo de las Ciudades Sostenibles en el Perú, ofreciendo asesoría ad-honorem para formular, dirigir e implementar dicho

programa, propuesta que fue aceptada de inmediato. El PNUD que ya estaba apoyando al CEREN e INADUR se unieron al equipo de trabajo.

A fines de 1998 en el Perú se definió Ciudad Sostenible como aquella que es **segura, ordenada, saludable, atractiva** cultural y físicamente; **eficiente** en su funcionamiento y desarrollo, sin afectar al medio ambiente ni la herencia histórico-cultural y, como consecuencia de todo ello, **gobernable** y finalmente **competitiva**.

### **4.3 Programa Ciudades Sostenibles – 1ra Etapa (PCS-1E)**

El Programa PCS-1E se focaliza en el primer atributo de una CS, su seguridad física. El PCS-1E fue transferido por el CEREN al INDECI en febrero de 2001, decisión comprensible dadas las funciones de la última institución. Desde entonces el programa se viene implementando de manera continua y sin mayores problemas.

La metodología consiste, fundamentalmente, en investigar los efectos que tendrían los diversos fenómenos naturales y antropogénicos que pudieran afectar la ciudad en estudio y sus zonas de expansión.

Para cada tipo de amenaza, el área estudiada se divide en sectores de diferente peligro: muy alto, alto, medio y bajo. La envolvente de todas las amenazas debidamente simplificada - para que sea fácilmente entendible por los planificadores urbanos – es el **mapa de peligros**. El plan de **uso de suelos** prohíbe para fines urbanos los sectores con peligro muy alto, donde la fuerza generada por la naturaleza es tan grande que hace imposible su uso para fines urbanos, como la quebrada de Ranrahirca por donde bajan alud-avalanchas del pico Huascarán (6 767 msnm). El poblado de Ranrahirca que estaba allí ubicado, fue parcialmente destruido en 1962 y borrado del mapa por un alud-avalancha de 60 millones de m<sup>3</sup> que generó el terremoto de 1970, que también hizo desaparecer a Yungay.

Los sectores calificados como peligrosos pueden ser utilizados para fines urbanos con restricciones. Un ejemplo son los suelos húmedos y blandos, y arena eólica depositada sobre roca rígida, donde las ondas sísmicas se amplifican entre 300 y 800%, como en el centro de Huaraz y el barrio de San Pedro en Chimbote donde las construcciones de adobe se destruyeron en un 100% en 1970. Otro caso son las pendientes inestables como en el barrio de San Francisco en Moquegua, donde también la destrucción llegó al 100% en el terremoto de 2001. Por razones obvias en sectores con esas características, no se permite la construcción de viviendas de adobe.

También pertenecen a esta calificación sectores que permanecen inundados por varios días o pocas semanas, pues en esos lugares las viviendas de adobe también se

destruyen en un 100%, como sucedió en el Niño 1997-98. Según el INEI en esa oportunidad cerca de 32,000 viviendas de adobe quedaron destruidas por las razones indicadas.

Los sectores con peligro bajo o medio son los más adecuados para la ocupación urbana, por el menor riesgo que para sus habitantes implica. Además significa menor costo de la habilitación urbana, costo de construcción de las viviendas y menor gasto de mantenimiento que, eventualmente, puede incluir costo de reparación y reforzamiento si la edificación se daña durante su vida útil por un evento natural.

Las facilidades esenciales en caso de desastres, como hospitales, cuarteles de bomberos y policías y centros educativos que pueden ser utilizados como refugios, deben ser desarrollados en sectores de peligro bajo por razones obvias. Todas estas medidas permiten un uso racional del suelo en armonía con la naturaleza.

#### **4.4 Análisis crítico de los resultados del PCS-1E, 1999-2004**

En la tabla 1 del anexo I se incluyen los avances del PCS-1E desarrollados entre 1999 y noviembre de 2004. Se puede apreciar que 41 ciudades con una población de 3.642.464 habitantes cuentan ya con ordenanzas aprobadas por unanimidad, lo que es un logro, si se considera que los procesos de aprobación y formulación de las respectivas ordenanzas de muchas de esas ciudades se efectuaron en época de gran turbulencia política. Además, 61 ciudades con 4.138.988 habitantes tienen mapa de peligros, lo que incluye a las 41 ciudades antes citadas.

El Banco Mundial está difundiendo la metodología y experiencia peruana del PCS-1E en países de América del Sur y Centroamérica, y el Plan de Acción de Johannesburgo considera el desarrollo de CS una acción prioritaria para ALC para el periodo 2005-2015.

La relación costo-beneficio del PCS-1E es altamente favorable no solamente porque se están recuperando y utilizando investigaciones anteriormente efectuadas - como los estudios de microzonificación de 6 ciudades afectadas por El Niño 1982-83, realizadas como tesis profesionales en la UNI al inicio del DIRDN 1990-99 con auspicios de JICA - sino que también sus costos operativos son bajos, por la preferente utilización de consultores locales, y el manejo austero de los fondos.

Sin embargo, la implementación del PCS-1E con ordenanzas municipales aprobadas por los municipios, no es satisfactoria, y es el flanco débil del programa. Entre las causas puede citarse el poco desarrollo institucional de las comunas. Solamente

unos pocos municipios con autoridades locales capaces y motivadas están actuando proactivamente, logrando avances significativos en su implementación.

Otros, como el municipio de Huancabamba, ni siquiera ha iniciado la implementación del PCS-1E, a pesar de ser una ciudad con riesgo elevado, pues se está deslizando cuesta abajo, proceso que acelerará si ocurren lluvias torrenciales.

#### **4.5 Acciones que permitirán implementar el PCS-1E**

- La implementación del PCS-1E debe ser responsabilidad de los gobiernos regionales y los municipios directamente involucrados, que deben proporcionar los recursos necesarios.
- Las direcciones regionales de Defensa Civil (DRDC) deben tener un rol proactivo en la implementación del PCS-1E. Es urgente la delimitación de los sectores altamente peligrosos, por sus implicancias legales, sociales y económicas, expresamente indicadas en las respectivas ordenanzas municipales. Esta acción debe ser responsabilidad directa de las DRDC, a través de un funcionario claramente identificado, por ejemplo el secretario técnico.
- Es necesario efectuar una investigación analítica del medio centenar de estudios del PCS-1E, lo que nos permitirá conocer los peligros naturales más críticos, y caracterizar los desastres más frecuentes que afectan las 3 regiones del país. Información muy necesaria para la reducción de desastres de acuerdo a la realidad nacional. Un grupo selecto de consultores del interior del país, que ya han demostrado su capacidad al desarrollar eficientemente encargos del INDECI, pueden hacer frente a este reto.
- En la etapa implementación del PCS-1E hay aspectos que escapan a la competencia del INDECI, pero debe seguir liderando el proceso para tener unidad en el manejo de PCS. Se pueden efectuar alianzas estratégicas con instituciones que tienen experiencias y recursos para realizar su labor, actuando el INDECI como facilitador.

Por ejemplo, durante las inspecciones de campo realizadas en Tarapoto y Moyabamba, se encontró que el Programa “A Trabajar Urbano” estaba ampliando los puentes y alcantarillado de pequeños canales de drenaje, eliminando cuellos de botella donde se generan inundaciones. También se estaban ejecutando pequeños trabajos de defensa de taludes y control de erosión, enfrentando el severo problema que está sufriendo Moyabamba, ubicada en una planicie, que está siendo erosionada casi en toda su periferia.

El Programa Mundial de Alimentos cuenta con proyectos de Alimento por Trabajo y Alimento por Capacitación, oportunidad muy tentadora, para una población con hambre crónica, que podría ejecutar pequeños trabajos de prevención en periodos interdesastres, a bajo costo y con resultados muy efectivos.

- Una de las razones principales por la que los proyectos de reducción de desastres no han tenido el éxito esperado, es que las comunidades no han sido involucradas directamente en su implementación. Existe consenso a nivel internacional que este es un problema que hay que darle cara frontalmente, y las señales son múltiples. Por ejemplo el Informe Mundial de Desastres de 2004 de la Federación Internacional de la Cruz Roja y las Sociedades de la Luna Roja Creciente, se focaliza en el reforzamiento de las comunidades para hacerlas resistentes a los desastres (Focus on community resilience). Una red de universidades como MIT de EUA, Oxford de Reino Unido, la UNI de Perú y la ONG Seeds de la India, está coordinando sus acciones para incrementar la resistencia de las comunidades, para enfrentar los desastres.
- Se están coordinando acciones para hacer realidad la alianza estratégica que se propone, lo que permitirá incorporar instituciones con experiencia y recursos en la implementación del PCS-1E, en aspectos que escapan a la competencia del INDECI, que la institución respeta escrupulosamente.

## **5. PROGRAMA DE DESARROLLO SOSTENIBLE PARA EL PERIODO 2005-2015**

Para el periodo 2005-2015 el PCS ha sido calificado como prioritario para la ALC por el Plan de Acción de Johannesburgo 2002. Después de efectuar los ajustes y las mejoras necesarias en el programa nacional del Perú, el PCS-1E debería extenderse a los países de la Comunidad Andina de Naciones, a través del CAPRADE; y luego a los otros países de la región. El Banco Mundial que ya está difundiendo la metodología y experiencia peruana en América Central y del Sur, podría implementarlo en ALC, o el BID, dentro de su ámbito de directa competencia.

El PCS con todos sus atributos tiene como objetivo principal la reducción de la pobreza, que también es el objetivo global más importante de los Estados miembros de las Naciones Unidas para el decenio 2005-2015.

### **5.1 PCS con todos sus atributos. Chiclayo Ciudad Sostenible**

Una imagen satelital del valle Chancay-Lambayeque, analizada por el grupo de trabajo del PCS-1E en el año 1999, presenta su zona agrícola en falso color rojo, en color gris-azulado el desierto de Sechura por el norte y la Pampa de Reque por el sur. El área ocupada por Chiclayo, Lambayeque, Reque, Ferreñafe y otras ciudades ubicadas en dicho valle es del mismo color gris azulado que el desierto de Sechura y Reque, lo que indica que el rápido crecimiento de dichas ciudades está devorando rápidamente las tierras de cultivo de ese valle.

Durante los estudios de campo del PCS-1E se obtuvo la información que el VCHL tiene ya salinizado unas 50,000 ha. en diverso grado y la situación continúa agravándose.

Estas dos situaciones están destruyendo las 100,000 ha. de excelentes terrenos de cultivo del VCHL.

Sino se actúa de manera inmediata en 20 a 30 años todo el VCH será una inmensa urbe polvorienta, desordenada y caótica que ofrecerá una baja calidad de vida a sus ocupantes, confinando a cientos de miles de sus futuros residentes a una pobreza crónica. Se habrá así perdido la enorme inversión que costo irrigar dicho valle y su sistema de riego será inútil.

Para hacer frente a dicho desastre socio-económico el INDECI organizó en 2003 dos seminarios talleres. En Lima, en abril, para mejorar la definición de Ciudad Sostenible con el apoyo de expertos nacionales e internacionales, y en junio, en Chiclayo, para recoger el anhelo y la visión a futuro de los chiclayanos.

Con los resultados de esos 2 seminarios talleres se formuló el Programa Chiclayo Ciudad Sostenible que se está desarrollando de manera lenta a la fecha. Los avances logrados hasta noviembre de 2004 se muestran en la Tabla 2 del Anexo I donde se podrá apreciar las acciones concretadas de numerosos actores con un objetivo común.

## **6. MARCOS DE REFERENCIA PARA LA INVESTIGACION CIENTIFICO-TECNOLOGICA PARA LA REDUCCION DE DESASTRES.**

Teniendo en cuenta que el objetivo final de las acciones que se están efectuando en el país para la reducción de desastres - incluyendo la investigación científico-tecnológica - es el **desarrollo sostenible de la nación peruana**, es en este amplio marco en que debe plantearse la estrategia y las acciones para que, con los escasos recursos que se dispondrán en los próximos años, tengan un uso eficiente.

Además, se debe considerar que en el mundo globalizado de hoy, la reducción de desastres es un tema de interés prioritario de la comunidad internacional.

Para orientar la investigación científica y tecnológica y su aplicación de manera eficiente y oportuna se propone tomar como marcas principales de referencia:

- Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres del Perú.
- La Estrategia Internacional para la reducción de Desastres de las Naciones Unidas – EIRD.
- El Plan de Acción de Johannesburgo 2002.
- La Declaración del Milenio de los Estados Miembros de las Naciones Unidas.
- El Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible 2005-2014.
- Los resultados de la 2da Conferencia Mundial de Reducción de Desastres a realizarse en Kobe-Japón en enero de 2005.

El conocimiento, estudio y seguimiento del marco y la realidad nacional del Perú, que se han dado al comienzo de este seminario taller y de las varias acciones

globales en marcha, permitirán optimizar el programa de Reducción de Desastres en el Perú, que es un problema muy complejo que abarca vastos aspectos del quehacer humano. Pero con una visión integral, permitirá plantear una estrategia para orientar los recursos nacionales y los disponibles a nivel internacional para el logro del desarrollo sostenible de la nación peruana.

Como ejemplo del marco orientador de acciones globales se extrae de la página Web de UNESCO dedicado al Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible 2005-2014: “Un aspecto crucial del desarrollo sostenible es la mitigación de los efectos destructivos de los desastres naturales sobre las personas y sociedades. **La educación** se reconoce como un elemento esencial para la reducción del riesgo de los desastres”.

En lo que respecta a la EIRD de las Naciones Unidas solo citaremos a manera ilustrativa su misión y objetivos principales.

### **Misión de la EIRD**

Construir comunidades resistentes a los efectos ambientales y antropogénicos negativos, considerando la reducción de los desastres como parte integral del desarrollo sostenible.

### **Objetivos principales de la EIRD**

- Incrementar la conciencia pública sobre los desastres.
- Comprometer la participación efectiva de las autoridades.
- Estimular la alianza interdisciplinaria e intersectorial en todos los niveles.
- Mejorar el conocimiento científico de los desastres, sus causas, efectos y medidas de mitigación.

Es en este marco que se realiza el Seminario Taller Internacional, pero teniendo en cuenta principalmente los requerimientos nacionales.

A manera de conclusión, se sugiere que respondamos a las siguientes preguntas:

¿Cuántas víctimas podría causar un terremoto de magnitud entre 7,8 y 8 con un área macrosísmica de 60,000 – 80,000 km<sup>2</sup>, entre las personas que viven en casas de adobe, que comprende cerca del 50% de la población del país?

¿Qué ocurriría si Lima Metropolitana, con sus 8 millones de habitantes, es afectado por un terremoto de características similares al del 28 de octubre de 1746? ¿Cómo afectarían a los habitantes del Callao los tsunamis que se generarán y sus efectos en las facilidades portuarias? ¿Cuál será el impacto de ese hipotético evento en la economía nacional?

¿Cuán prioritario es desarrollar el Programa Ciudad Sostenible – 1ra Etapa para Lima Metropolitana? ¿Cómo afectará el abastecimiento de agua a las ciudades de la

costa y a la agricultura el rápido retroceso de los glaciales? ¿Cuál sería su impacto en la economía del país?

## Anexo I

### Tabla 1

#### CAPITALES PROVINCIALES Y DISTRITALES PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES 1999 - 2004

REGION	CIUDAD	FECHA DE ELABORACION	POBLACION Habit. (Ref. INEI)	CIUDADES CON ORDEN. MUNIC.
ANCASH	CHIMBOTE	Febrero 2000	313.185	313.185
	HUARMEY	Febrero 2000	17.060	17.060
	HUARAZ	Enero 2004	93.268	
	CARHUAZ	Octubre 2004	8.539	
	RECUAY		2.935	
	TICAPAMPA		1.761	
	CATAC		3.542	
AREQUIPA	AREQUIPA	Setiembre 2000	1.072.958	1.072.958
	CAMANA	Junio 2003	51.408	51.408
AYACUCHO	AYACUCHO	Diciembre 2003	107.385	107.385
CAJAMARCA	CAJAMARCA	Octubre 2003	108.600	
	BAÑOS DEL INCA	Octubre 2004	30.458	
ICA	ICA	Noviembre 1999	283.065	283.065
	SAN JOSÉ DE LOS MOLINOS	Marzo 2000	5.993	5.993
	TINGUIÑA	Mayo 2000	31.638	31.638
	PARCONA	Marzo 2000	49.708	49.708
	PALPA	Diciembre 2000	8.235	8.235
	NASCA	Diciembre 2000	35.464	35.464
	CHINCHA	Noviembre 2001	151.931	151.931
	PISCO	Noviembre 2001	64.550	64.550
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	Mayo 2003	535.389	535.389
	SAN JOSE	Diciembre 2003	7.585	7.585
	PIMENTEL	Diciembre 2003	14.186	14.186
	SANTA ROSA	Diciembre 2003	12.977	12.977
	MONSEFU	Diciembre 2003	24.634	24.634
	ETEN	Diciembre 2003	11.889	
	PUERTO ETEN	Diciembre 2003	2.522	
	REQUE	Diciembre 2003	9.660	
	LAMBAYEQUE	Mayo 2004	50.647	
	FERREÑAFE	Mayo 2004	46.679	46.679
	MORROPE	Abril 2004	4.698	
	TUCUME	Setiembre 2004	6.683	

LIMA	CAÑETE	Noviembre 2002	40.788	40.788
	CERRO AZUL		6.599	6.599
	SAN LUIS		11.738	11.738
	IMPERIAL		35.654	35.654
	NUEVO IMPERIAL		14.478	14.478
	LUNAHUANA		3.826	3.826
	QUILMANÁ	Agosto 2003	12.520	12.520
	ASÍA	Agosto 2003	14.101	14.101
	MALA	Agosto 2003	22.830	22.830
	SAN ANTONIO	Agosto 2003	3.363	3.363
PIURA	TALARA	Diciembre 1999	97.833	97.833
	SULLANA	Noviembre 1999	159.961	159.961
	PAITA	Abril 2000	57.437	57.437
	CHULUCANAS	Marzo 2000	38.900	38.900
	HUANCABAMBA	Enero 2001	6.830	6.830
	SECHURA	Setiembre 2001	16.700	16.700
	AYABACA	Octubre 2002	6.000	6.000
	CASTILLA	Mayo 2002	108.700	108.700
CATACAOS	Setiembre 2003	50.419	50.419	
SAN MARTIN	MOYOBAMBA	Setiembre 2004	37.287	
	TARAPOTO		87.903	
	JUANJUI	Julio 2004	17.996	
	BELLAVISTA		8.186	
	SAN HILARION		2.952	
TACNA	LOCUMBA	Diciembre 2003	1.124	1.124
	TARATA	Julio 2004	4.748	
	CANDARAVE	Julio 2004	2.250	
TUMBES	AGUAS VERDES	Junio 2000	10.273	10.273
	TUMBES	Junio 2000	88.360	88.360
<b>TOTAL</b>	<b>61 CIUDADES</b>		<b>4.138.988</b>	<b>3.642.464</b>

61 Ciudades con Mapa de Peligros con 4.138.988 habitantes

41 Ciudades con estudios completos con Ordenanzas Municipales aprobadas por unanimidad beneficiando a una población de 3.642.464

Población estimada al 2000 según el INEI

\*Población estimada al 2002

\*\*Población estimada al 2003

**Tabla 2**

**CHICLAYO CIUDAD SOSTENIBLE**

**Objetivo Principal:** El desarrollo de Chiclayo y su área metropolitana de influencia con todos sus atributos: segura, ordenada, eficiente en su funcionamiento y desarrollo sin afectar el medio ambiente ni la heredad histórico-cultural y físicamente atractiva, saludable, gobernable y como consecuencia de ello competitiva.

<b>AMBITO</b>	<b>ATRIBUTOS (Resultados)</b>	<b>ACTIVIDADES/ RESULTADOS</b>	<b>INSTITUCIONES RESPONSABLES y Participantes</b>	<b>COMENTARIOS</b>
<b>AREA URBANA</b>	Ciudad Segura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de mapa de peligros.</li> <li>• Plan de uso de suelos.</li> <li>• Perfiles de proyectos para la prevención y mitigación de desastres.</li> </ul>	<b>INDECI-Municipio de Chiclayo, Municipales Provinciales y Distritales, Universidades, Oficinas Regionales de los Ministerios, Colegio de Ingenieros, Colegio de Arquitectos, Organizaciones Básicas de las Comunidades, Consultores.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es necesario un proyecto de drenaje para Chiclayo y otras 6 ciudades del VCHL que cuentan con ordenanzas.</li> </ul>
	Ciudad Ordenada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualizar el Plan Maestro de 1991.</li> <li>• Plan del sistema de vías de transporte.</li> <li>• Desarrollo de ciclovías y vías peatonales.</li> </ul>	<b>Municipalidad de Chiclayo, Municipios Provinciales y Distritales, Gobierno Regional.</b> Oficinas Regionales del MTC y MVCS, Colegios de Ingenieros y Arquitectos, Universidades, Organizaciones Básicas de las Comunidades ONGs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Municipio de Chiclayo ha designado un grupo de trabajo.</li> <li>• Asistencia técnica y económica del BID/Gobierno de Dinamarca y de la ciudad y condado de Ginebra.</li> </ul>
	Ciudad Cultural y físicamente atractiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades culturales, deportivas y recreacionales.</li> <li>• Entorno urbano y edificios atractivos.</li> </ul>	<b>Municipio de Chiclayo,</b> Oficina Regional del Ministerio de Educación, Colegio de Arquitectos, Universidades, Comunidades Locales, Consultores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Municipio de Chiclayo ha nominado al Director de urbanismo como coordinador general.</li> </ul>
	Ciudad Saludable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aire puro.</li> <li>• Cursos y cuerpos de agua no contaminados.</li> <li>• Agua potable de buena calidad.</li> <li>• Manejo eficiente de residuos sólidos.</li> </ul>	<b>El Consejo Regional del Medio Ambiente de Lambayeque</b> coordinado por el CONAM. Municipalidad de Chiclayo, Municipalidades Provinciales y Distritales, ONGs, Consultores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las oficinas regionales para ALC, PNUMA y UNHABITAT ha iniciado el proyecto GRO-3 para Chiclayo.</li> </ul>
<b>EN EL AMBITO REGIONAL</b>	Terrenos agrícolas preservados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación de los términos de referencia requeridos para los estudios.</li> <li>• Proyecto de desalinización de tierras.</li> <li>• Paralizar el</li> </ul>	<b>Gobierno Regional de Lambayeque, Oficina Regional del Ministerio de Agricultura, PSI, DEPOLTI,</b> Junta de usuarios, ETECOMSA, Colegio de Ingenieros, organizaciones comunales, municipios,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• INDECI está actuando como facilitador</li> </ul>

		crecimiento urbano en los terrenos de cultivo	ONGs, Consultores.	
	Desarrollo económico y social del Valle Chancay-Lambayeque	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Términos de referencia para los estudios requeridos.</li> <li>• Desarrollo agrícola.</li> <li>• Desarrollo turístico.</li> <li>• Desarrollo industrial/artesanal.</li> <li>• Incremento de la competitividad en cada área.</li> </ul>	<b>Gobierno Regional de Lambayeque,</b> Oficinas Regionales de los Ministerios, Cámara de Comercio, municipios, universidades, INC-museos, organizaciones comunales, ONGs, Consultores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• INDECI está actuando como facilitador</li> </ul>

## REFERENCIAS

INDECI (2003). Atlas de Peligros del Perú. Publicado por el INDECI con auspicios del PNUD.

INTERNATIONAL FEDERATION OF RED CROSS AND RED CRESCENT SOCIETIES (2004). World Disasters Report 2004. Focus on community resilience Jonathan Walter Editor. 231 p., Geneva, 19, Switzerland.

KUROIWA, Julio

- (1975) Protección de Lima Metropolitana ante Sismos Destructivos. UNI y SE/Comité Nacional de Defensa Civil. Publicación en homenaje al Centenario de la UN.
- (1984) Prefabricated Quincha Construction. Proceedings of the International Symposium on Assistance in the Event of Earthquakes in Less Industrialized Areas. Zurich, Switzerland.
- (1992) Earthquake Disaster Reduction Technology in Peru. Proceedings of the IDNDR. International Symposium on Technologies for Earthquake Disaster Reduction. pp. 319-336 Tsukuba, Japan.
- (2002a) Sustainable Cities, a Regional Seismic Scenario and the 6-23-2001 Arequipa Peru Earthquake. In Natural Hazard Review an ASCE publication. Vol. 3, Number 4, pp. 158-162. Washington. USA.
- (2002b) REDUCCION DE DESASTRES. Viviendo en Armonía con la Naturaleza, Vol. De 450 p. Lima-Perú
- (2004-05 en prensa) DISASTER REDUCTION. Living in Harmony with Nature. Vol. de 520 p. Editorial NSG S.A.C. Lima, Perú

## NACIONES UNIDAS

- (1990, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 2000, 2001: Making New Technologies Work for Human Development, 2002, 2003: Millenium Development Goals) Informe Human Development Reports.
- (2001) National Human Development Reports. UNDP Corporate Police on NHDRs.
- (2003a) Political Declaration and Plan of Implementation of the Johannesburg 2002 World Summit. También de <http://www.un.org/esa/sustdev>
- (2003b) The Role of the United Nations in the 21<sup>st</sup> Century. Executive Summary.
- UN/ISDR (2004a). Living with Risk. A global review of disaster reduction initiatives 2004 version. Inter-Agency Secretariat of the International Strategy for Disaster reduction (UN/ISDR). Geneva Switzerland.
- UN/ISDR (2004b). Yokohama Strategy and Plan of Action. In page 5. Announcement 2<sup>nd</sup> World Conference on Disaster Reduction. 18 – 22 January 2005, Kobe, Hyogo Japan. [www.unisdr.org](http://www.unisdr.org)
- UNESCO (2004). Education for Sustainable Development United Nations Decade 2005-2014.