

## ENFOQUE GEOGRÁFICO DEL MANEJO DE EMERGENCIA EN LIMA Y CALLAO

*Pascale Metzger\**

### RESUMEN

Lima, capital del Perú, conforma con el Callao una extensa aglomeración urbana que registra cerca de nueve millones de habitantes o sea un tercio de la población peruana. Caracterizada por grandes desigualdades sociales y espaciales y agudos problemas de gobernabilidad y gestión urbana, la urbe centraliza los poderes públicos nacionales, las administraciones, los bancos y sedes de grandes empresas lo que resulta en la concentración de la mitad de la economía peruana en la aglomeración capital. Desde esta perspectiva, la perturbación de Lima por un desastre afectaría no solamente la ciudad y sus habitantes sino también el territorio peruano en su conjunto.

El propósito de este texto es argumentar la necesidad de desarrollar un enfoque específicamente geográfico en las investigaciones científicas sobre el manejo de las situaciones de emergencia. Esta demostración se apoya en un estudio que se hizo sobre los recursos para la atención de desastre en Lima y Callao, en la hipótesis de ocurrencia de un sismo de gran magnitud acompañado de un tsunami.

*Palabras clave:* vulnerabilidad urbana, riesgo de desastres, tsunami, Lima y Callao

### Geographic focus in the management of emergency situations in Lima and Callao

### ABSTRACT

Lima, capital of Perú, together with El Callao configure a large urban agglomeration of near nine million people that makes one third of the total Peruvian population. It is characterized by huge social and spatial inequalities and serious governance and urban management problems; and it is the siege of the national public establishments, the administrations, banks and big enterprises, which results in the concentration of half of the Peruvian economy. From this perspective, any perturbation of Lima by a disaster might affect not only the city and her inhabitants but also the Peruvian territory as a whole.

The purpose of this paper is to argument the need to develop a strictly geographic focus in the scientific research on the management of emergency situations. This demonstration is based on a study made by PACIVUR about the resources available to attend the disasters in Lima and El Callao, under the hypothesis of the occurrence of a great earthquake followed by a tsunami.

*Keywords:* urban vulnerability, disaster risk, tsunami, Lima and Callao.

---

\* Doctora en Geografía. Investigadora asociada del Institut de Recherche pour le Développement (IRD Lima – PACIVUR) y del Instituto Francés de Estudios Andinos.

## INTRODUCCIÓN

Históricamente, Lima y Callao sufrieron varios sismos y tsunamis devastadores (1746, 1940, 1974). En la actualidad, el Instituto Geofísico del Perú (IGP) considera bastante alta la probabilidad de ocurrencia de un terremoto de gran magnitud en las inmediaciones de Lima acompañado de un tsunami (Tavera & Bernal, 2005). Un estudio publicado en 2009 evalúa en 50 000 el número de fallecidos y en 6 800 000 el número de heridos en Lima y Callao en la hipótesis de un sismo de magnitud 8.0 (PREDES, 2009).

En paralelo, el desastre ocasionado por el sismo de Pisco de agosto 2007 evidenció una debilidad de la preparación del Perú frente a un evento de magnitud (INDECI, 2009). Las fallas de los planes de emergencia fueron manifiestas, en particular la falta de coordinación, la ausencia de conocimiento de los recursos para manejar la emergencia y la inadecuación de los mismos con relación a las necesidades. El diagnóstico planteado sobre el manejo de esta emergencia reforzó las inquietudes y puso en la agenda política de las autoridades peruanas e internacionales la cuestión la vulnerabilidad de Lima y Callao y su capacidad para enfrentar un sismo de gran magnitud.

Esta preocupación se tradujo en un gran proyecto para mejorar la preparación de Lima y Callao frente a la ocurrencia de un sismo de gran magnitud y tsunami<sup>1</sup>. El estudio SIRAD (Sistema de Información sobre Recursos para Atención de Desastre) desarrollado por el equipo Programa Andino de Capacitación e Investigación sobre Vulnerabilidad y Riesgos en Medio Urbano (PACIVUR) del Institut de Recherche pour le Développement (IRD) en Lima se enmarca en este gran proyecto, al aportar la parte relativa a la construcción de datos y los análisis de vulnerabilidad a la escala de la aglomeración metropolitana de Lima y Callao<sup>2</sup>.

El objetivo del estudio SIRAD ha sido identificar y mapear los recursos materiales ubicados en Lima y Callao para el manejo de emergencia, y evaluar sus vulnerabilidades, con el fin de constituir una herramienta de apoyo a la toma de decisión, a la definición de acciones de prevención y de preparación, y al propio manejo de desastre. La información geográfica construida en tal contexto, con un propósito operacional, se sustentó en un marco conceptual original y constituye una exploración de las dimensiones espaciales del manejo de situaciones de crisis que permite entender mejor lo que hace la vulnerabilidad de las grandes urbes.

---

<sup>1</sup> INDECI-PNUD-ECHO: «Preparación ante desastre sísmico y/o tsunami y recuperación temprana en Lima y Callao», proyecto con financiamiento europeo (ECHO), gestionado por el PNUD, y destinado a las autoridades peruanas: INDECI y los gobiernos de Lima y Callao.

<sup>2</sup> Estudio SIRAD (Sistema de Información sobre Recursos para Atención de Desastre). Proyecto «Sistema de Información Geográfico y análisis de recursos esenciales para la respuesta y recuperación temprana ante la ocurrencia de un sismo y/o tsunami en el área metropolitana de Lima y Callao» (PNUD/SDP-052/2009). El estudio ha sido realizado entre abril 2010 y febrero 2011 por el IRD en colaboración con la ONG italiana Cooperazione Internazionale (COOPI).

Desde el año 2006, el programa PACIVUR del IRD<sup>3</sup> está investigando la cuestión de la vulnerabilidad urbana en varios países andinos, en especial en las capitales —Quito, La Paz y Lima—, con un enfoque principalmente geográfico. Encajándose en este contexto científico, el estudio SIRAD sobre Lima y Callao logra poner en evidencia las dimensiones espaciales y territoriales incorporadas en el manejo de emergencia y, por ende, en la preparación ante desastre. El estudio SIRAD permite argumentar sobre el interés tanto científico como operativo del enfoque geográfico del manejo de emergencia.

En la primera parte de este artículo, se trata de exponer algunos aspectos espaciales muy concretos involucrados en una situación de emergencia así como el marco conceptual y teórico que sustenta el estudio SIRAD. En la segunda parte, se presenta brevemente la metodología de construcción de la base de datos sobre recursos para atención de desastre y el proceso de investigación. La tercera parte relata los resultados del estudio apoyándose en algunos ejemplos de mapas que recalquen el interés del análisis de las dimensiones espaciales y territoriales del manejo de emergencia.

## **1. LOS FENÓMENOS GEOGRÁFICOS EN LAS SITUACIONES DE EMERGENCIA: ASPECTOS CONCRETOS Y PLANTEAMIENTO CONCEPTUAL**

Hasta un pasado reciente, el manejo de crisis ha sido considerado como un asunto cuasi exclusivo de defensa civil, visto como la atención de una emergencia enfocada principalmente hacia la gestión de la logística de emergencia. Un asunto de acción más que de investigación. Al mismo tiempo, por ser única cada situación de emergencia o desastre, había un obstáculo de orden epistemológico al estudio científico de las crisis, debido a una visión esencialmente contingente de estas. Sin embargo, se nota un número cada vez más importante de investigaciones dedicadas a las situaciones de crisis, expresando claramente el hecho que la crisis puede constituir un objeto de investigación de las ciencias sociales. No solamente esto, pero se hizo también indudable que se logra construir un conocimiento general sobre las crisis más allá de lo particular que constituye cada evento. Es la demostración hecha por algunos autores (Godard, Henry, Lagadec & Michel-Kerjean, 2002; Gilbert, 2005; Lagadec, 2007), quienes, apoyándose en el desciframiento sistemático de múltiples situaciones de crisis, consiguen evidenciar fenómenos y características generales de las situaciones de crisis, sus dinámicas y modalidades de resolución. En los campos de la sociología de las organizaciones, de las ciencias políticas y ciencias de la comunicación, en particular, se hacen investigaciones detalladas del cómo se manejan las situaciones de crisis, del papel de los actores involucrados, de la organización institucional, del contexto político.

---

<sup>3</sup> El programa PACIVUR es afiliado al laboratorio de investigación PRODIG (<http://www.prodig.cnrs.fr/>).

La antropología, por su parte, explora en especial las reacciones y adaptaciones de la población a la emergencia.

Así, el campo de investigación sobre riesgos se extiende hacia el manejo de crisis al mismo tiempo que en el campo de las políticas públicas de gestión de riesgos, el manejo de emergencia y la preparación ante desastre ocupan paulatinamente un lugar significativo, quizás más importante que la prevención de riesgos. Sin embargo en el campo de las ciencias geográficas, poco se ha investigado el tema de la emergencia en sus aspectos propiamente geográficos. Si bien las dimensiones espaciales y territoriales del manejo de las situaciones de emergencia están a veces apuntadas como aspectos relevantes, estas no han sido objeto directo de investigación por parte de los geógrafos.

En una aglomeración urbana extensa, una situación de crisis provocada por un sismo de gran magnitud implica indudablemente dimensiones espaciales y territoriales. En efecto, las situaciones de crisis en un territorio muestran, entre otras características, la pérdida de los referentes espaciales del funcionamiento urbano. Se exponen a seguir unos elementos muy concretos que permiten sustentar este punto de vista.

En la hipótesis de un sismo de gran magnitud, el daño directo a las viviendas va necesariamente a cambiar la repartición de los habitantes en el territorio, por el abandono de zonas residenciales afectadas. Paralelamente, van a aparecer nuevas zonas de concentración de población, en especial los espacios de albergues y refugios. Por su parte, el daño a edificios tales como fábricas, comercios u oficinas, va a alterar las zonas de actividades económicas y empleos. Esto tendrá como consecuencia modificar los flujos de desplazamientos de personas, mercancías, etcétera. Además, los ejes principales transitables también van a sufrir cambios de haber daños a las vías, puentes y otros intercambiadores. Así, se puede presagiar un padrón de desplazamientos en la ciudad muy diferente con relación a los habituales.

Por otra parte, el manejo de la emergencia por sí mismo, al aportar socorro a la población damnificada, rehabilitar las infraestructuras y los servicios urbanos va a modificar los flujos y centralidades conocidas del territorio urbano. Se trata, por ejemplo, del desplazamiento de los lugares esenciales de la toma de decisión habitualmente ubicados en el centro de las ciudades. Es lo que se ha observado en Puerto Príncipe, capital de Haití, cuando, después del sismo de enero de 2010, el aeropuerto se convirtió en el centro estratégico del país, por constituir el lugar esencial de las acciones de atención y recuperación del desastre. En paralelo, la atención de la población damnificada y la recuperación de servicios e infraestructuras van a generar flujos particulares de carga y de personas. Se trata por ejemplo de: los flujos de carga hacia los refugios, que constituirán nuevos lugares de concentración de personas, los mismos que van atraer actividades económicas formales e informales; los flujos para evacuar los escombros de edificios caídos; los flujos de equipos, materiales y múltiples insumos requeridos para la recuperación de la ciudad.

Por otra parte, los actores de la respuesta a la situación de emergencia no son los actores habituales del funcionamiento urbano. Estos nuevos actores van a delimitar nuevos territorios, como por ejemplo el sector geográfico atribuido a una ONG o a un cuartel militar para atender a la población. Estos nuevos territorios y actores van a superponerse a los del manejo ordinario de la ciudad. Estamos entonces frente a una problemática típicamente geográfica de escala y de superposición de territorios.

Estos ejemplos revelan cantidades de aspectos espaciales acarreados por la emergencia y la gestión de un desastre. Por lo tanto, considerar las dimensiones espaciales de la emergencia parece imprescindible en el marco de la preparación de una extensa urbe a un desastre de gran magnitud. Sin embargo, la problemática espacial y territorial planteada por el manejo de la emergencia raramente está contemplada en las investigaciones científicas o en la propia preparación de la ciudad frente a una emergencia. La investigación que se hizo en el proyecto SIRAD al ubicar en el territorio los recursos que permiten la respuesta inmediata y la recuperación temprana ante la ocurrencia de un desastre constituye un primer acercamiento del tema. En primer lugar, la localización geográfica de los recursos de manejo de la emergencia permite un conocimiento de estos recursos y el análisis de su vulnerabilidad debida a la exposición a los peligros y a la accesibilidad de los mismos.

En segundo lugar, se puede considerar que la respuesta y la recuperación ante desastres consisten, muy concretamente, en relacionar desde el punto de vista espacial y funcional los espacios afectados (que definen las necesidades de socorro) y aquellos donde se encuentran los recursos para la atención de desastres (que permiten responder a las necesidades de la emergencia). Así que el tema muy concreto y plenamente geográfico de la localización de los recursos con relación a la de los espacios vulnerables es primordial, tanto para evaluar la vulnerabilidad de los recursos en sí, como para apreciar la capacidad del territorio de atender a los espacios afectados.



La identificación y el análisis de los recursos esenciales del manejo de emergencias que se hizo en el estudio SIRAD se basa en el marco conceptual de los riesgos de origen natural en medio urbano elaborado en Quito<sup>4</sup>. Este se fundamenta en la idea simple de que para optimizar la prevención de los riesgos se debe, en primera instancia, identificar los elementos esenciales del funcionamiento de un territorio, los mismos que se tienen que proteger en prioridad, para luego analizar su vulnerabilidad. Resumiendo la propuesta teórica, el riesgo para un territorio urbano es definido como la posibilidad de perder (es decir, la vulnerabilidad de) elementos de importancia (los elementos esenciales) para este territorio. Este marco conceptual pone a los elementos esenciales de un territorio, y no a los peligros, como es generalmente el caso, al centro de la definición de los riesgos.

En este planteamiento conceptual, el riesgo está conformado por dos grandes pilares: los elementos esenciales de un territorio y la vulnerabilidad. Los elementos esenciales son una selección de los componentes más importantes del sistema urbano, en particular los servicios y las infraestructuras vitales que aseguran el funcionamiento y el abastecimiento de la ciudad y de su población. La selección de lo que es esencial es absolutamente necesaria, y fundamenta la metodología, al permitir el análisis detallado de la vulnerabilidad de elementos escogidos por su importancia y la priorización de las acciones de prevención de riesgos a la escala de un territorio. La vulnerabilidad de los elementos esenciales se enfoca de manera amplia, tomando en consideración todos los factores que contribuyen a la debilidad de los mismos, tales como fragilidades estructurales, institucionales y económicas, problemas de accesibilidad y la exposición a los peligros, así como los aspectos que, por el contrario, van a aportar una mejor resistencia ante un desastre, como la existencia de alternativas de funcionamiento o de planes de contingencia. Esto permite desembocar en la lectura de la vulnerabilidad de un territorio que se fundamenta en la vulnerabilidad de sus elementos esenciales.

Con este enfoque, se cuestiona indudablemente la definición habitual del riesgo visto como el producto de un peligro y una vulnerabilidad. Como se puede notar, la existencia de peligros no se considera al lado de la vulnerabilidad, sino como parte de ella. Esto significa que lo fundamental para reducir la vulnerabilidad de un territorio es determinar la susceptibilidad de daños o de paralización de los elementos esenciales de su funcionamiento y desarrollo, en función no solamente de la exposición a los peligros pero también de otras debilidades.

---

<sup>4</sup> Programa de investigación «Sistema de información y riesgos en el distrito metropolitano de Quito» realizado entre 1999 y 2004 por el IRD en colaboración con la Dirección de Planificación del distrito metropolitano de Quito (véase D'Ercole & Metzger 2002, 2004).

## **2. EL PROYECTO SIRAD: UNA BASE DE DATOS PARA UNA MEJOR PREPARACIÓN DE LIMA ANTE DESASTRE**

El levantamiento y análisis de los recursos para la respuesta inmediata y recuperación temprana en Lima y Callao se enmarca en este cuadro conceptual, transfiriendo los interrogantes relativos a la prevención en interrogantes para la atención de desastre. Así, en vez de buscar los elementos esenciales del funcionamiento habitual del territorio para la prevención de los riesgos, se investigan los recursos esenciales de un territorio para el manejo de una situación de crisis y su preparación frente a un desastre (D'Ercole y Metzger, 2009).

Considerando este marco teórico, es totalmente coherente y absolutamente necesario el enfoque geográfico del manejo de emergencia. En esta misma perspectiva, la constitución de una base de datos georreferenciados y el uso de un sistema de información geográfica (SIG), que permitan la localización de los recursos para el manejo de emergencia, la identificación de los espacios vulnerables, y los análisis espaciales son de especial relevancia para mejorar la preparación ante desastre de un territorio. El objetivo principal del proyecto SIRAD ha sido precisamente la construcción de una base de datos georeferenciada sobre los recursos esenciales para la respuesta y recuperación temprana ante la ocurrencia de un sismo y/o tsunami en la aglomeración urbana de Lima y Callao. La base de datos construida cuenta más de 120 capas de información, sobre recursos de emergencia pero también datos claves para los análisis de vulnerabilidad (exposición a peligros, accesibilidad), y demás datos básicos e indispensables tales como el recorte político administrativo, el relieve, o los datos de población.

Los tipos de recursos para la atención de desastre tomados en consideración en el estudio comprenden los diez campos de mayor importancia para la respuesta y recuperación temprana: abastecimiento de agua, de alimentos, de energía, atención médica de emergencia, transporte y vialidad, telecomunicaciones, centros de decisión e intervención, áreas potenciales para albergues, áreas potenciales para escombreras y áreas económicas. Se trata de recursos necesarios tanto para la respuesta inmediata como para la recuperación temprana.

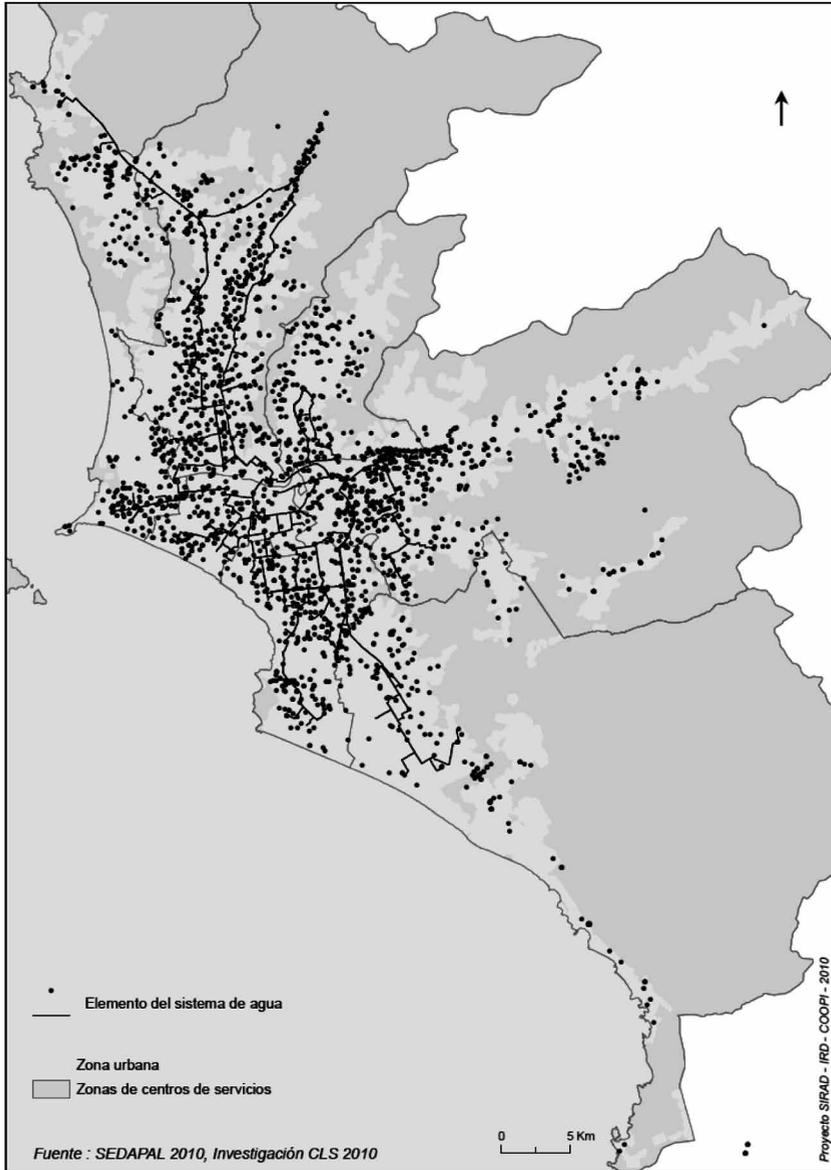
La reflexión y el levantamiento de los datos sobre los recursos para el manejo de emergencias no es tarea fácil, ya que requiere imaginar situaciones críticas en las cuales se plantea la hipótesis de la paralización de los elementos esenciales del territorio en situación normal. Esto implica identificar los recursos específicos que permitan manejar una emergencia, reflexionar las alternativas al funcionamiento normal y los recursos necesarios para la recuperación de las infraestructuras, en particular de las líneas vitales (agua, energía, vías, telecomunicaciones).

Las etapas de investigación se pueden resumir en cuatro fases principales: la construcción de la base datos, intentando hacerla más exhaustiva posible, la jerarquización de los recursos para identificar los recursos esenciales, el análisis de la vulnerabilidad de los recursos identificados considerando su exposición a los peligros de sismo y tsunami y su accesibilidad, y el análisis de la distribución espacial de los recursos y su interpretación en términos de vulnerabilidad del territorio en situación de emergencia. En cada uno de los diez campos o tipos de recursos estudiados, los datos han sido levantados junto a las instituciones concernidas, completados por investigaciones y construcción de nuevos datos a partir de múltiples fuentes. Para algunos recursos no había ningún dato disponible así que se construyeron los datos con levantamientos de campo, como ha sido el caso de los espacios potenciales para refugios o para escombreras. Talleres realizados con los actores, expertos y conocedores de cada tema al inicio y al final del proceso de investigación han permitido reflexionar conjuntamente para validar las informaciones levantadas y los principales resultados logrados.

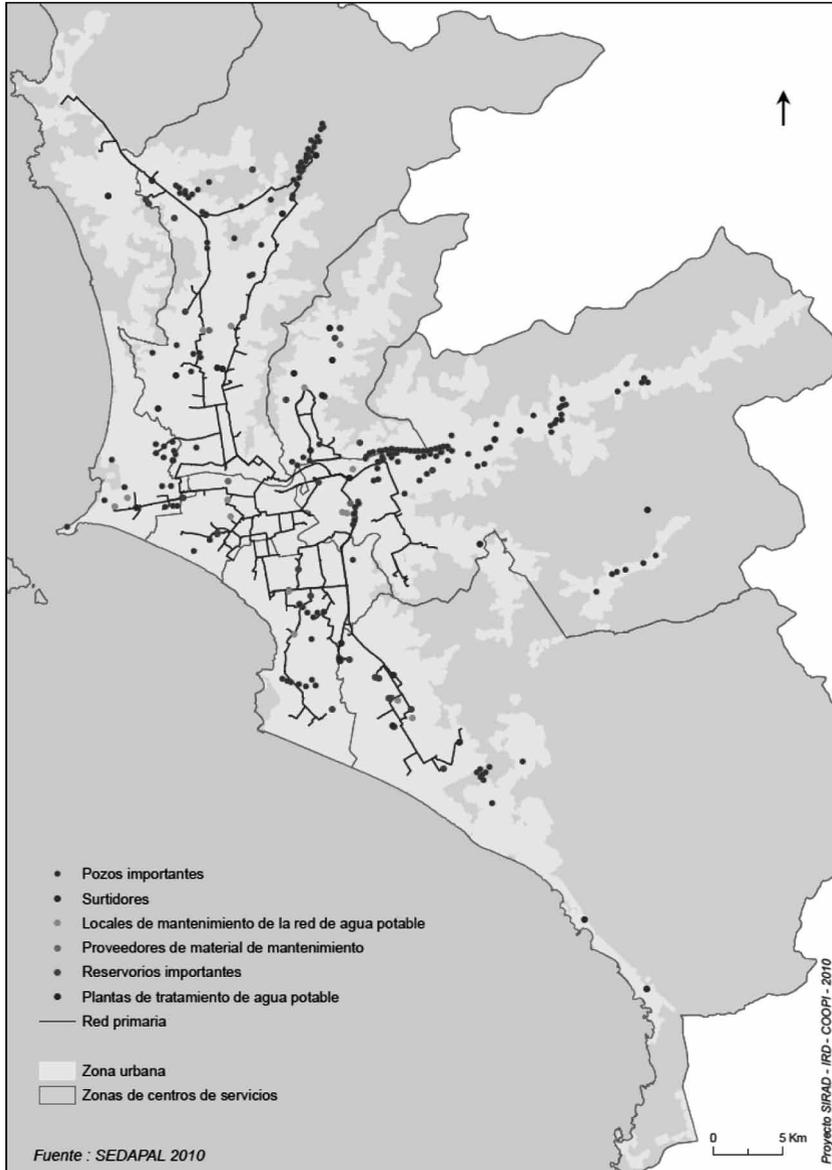
Los recursos identificados como esenciales para la respuesta inmediata y recuperación temprana en Lima y Callao han sido definidos como los elementos indispensables para el manejo de la crisis, seleccionados entre los numerosos recursos que juegan un papel en la emergencia. Algunos recursos son fundamentales tanto en periodo de crisis como en periodo de funcionamiento normal de la ciudad, como la red pública de abastecimiento de agua, las centrales de telecomunicaciones o los establecimientos de salud. Otros adquieren más importancia en periodos de crisis: las instituciones de coordinación de las emergencias cotidianas, los bomberos, las fuentes alternativas de abastecimiento de agua, etcétera. Otros recursos sirven únicamente en graves situaciones de emergencia: por ejemplo los albergues, las escombreras o los hospitales de campaña.

El mapa 1 presenta todos los recursos levantados relativos al abastecimiento de agua en situación de emergencia. Considerando la impresionante cantidad de elementos levantados (plantas, red primaria, pozos, surtidores, camiones cisternas, empresas de embotellamiento, de cloro, empresas de mantenimiento y oficinas de Sedapal, etcétera), es imprescindible hacer una jerarquización de los recursos, lo cual permite orientar las políticas de prevención y de preparación. La selección de los recursos de mayor importancia presentada en el mapa 2 se hizo con base en criterios cuantitativos, cualitativos y espaciales. Esta selección ha sido validada en el marco de un taller específicamente dedicado al abastecimiento de agua en situación de emergencia, que ha juntado los principales actores del tema. La jerarquización de los recursos ha sido integrada en la base de datos. Este mismo procedimiento se ha aplicado para los diferentes temas estudiados.

Mapa 1. Recursos del abastecimiento de agua. Conjunto de los elementos de la base de datos



Mapa 2. Recursos del abastecimiento de agua: recursos esenciales para el manejo de emergencia



Con relación a los análisis de vulnerabilidad, apoyándose en la conceptualización desarrollada en Quito, se hizo una evaluación sistemática de la vulnerabilidad de los recursos esenciales del manejo de emergencia que se puede apreciar a partir de la localización, es decir, la exposición a peligros de sismo y tsunami, y la accesibilidad.

Así, cada objeto de la base de datos está calificado en términos de exposición a peligro y de accesibilidad, dando una lectura básica de su vulnerabilidad. Otro aspecto de vulnerabilidad que ha sido analizado más en detalle es el campo de la atención médica de emergencia (Robert, 2011). De manera recurrente, la cuestión institucional ha sido apuntada como una fuente importante de vulnerabilidad.

### **3. RESULTADOS: EVIDENCIAR LA VULNERABILIDAD DEL TERRITORIO URBANO**

Los resultados consisten en una base de datos georreferenciados que dan cuenta de los recursos para manejar la emergencia en cada uno de los diez campos analizados, su jerarquización y cualificación en términos de vulnerabilidad (exposición a los peligros y accesibilidad). Se presentan a continuación unos mapas —producidos en el marco del proyecto— que permiten dar cuenta del proceso de investigación así como de algunos de los resultados logrados.

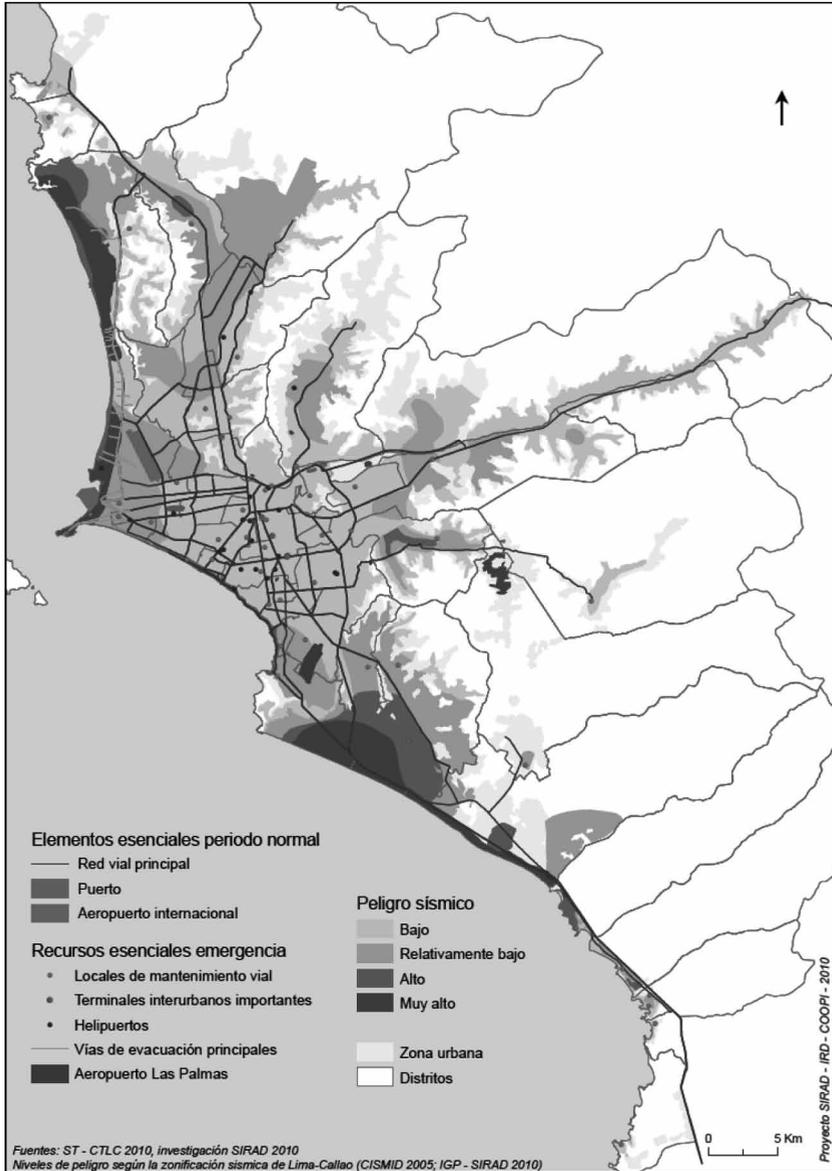
El mapa 3 muestra los recursos esenciales identificados en materia de transporte y vialidad, que se han cruzados con los datos de microzonificación sísmica disponibles en el marco del proyecto. Estos han sido, básicamente: el mapa elaborado en 2005 por el CISMID<sup>5</sup> y completado por el IGP en el marco del estudio SIRAD. Este simple cruce de datos entre, por un lado los recursos esenciales de vialidad y transporte y, por otro, la zonificación sísmico-geotécnica, permite calificar cada objeto georreferenciado en función de su nivel de exposición al peligro sísmico y de tsunamis, dando cuenta de esta manera de una importante forma de vulnerabilidad de las infraestructuras de transporte.

Además de la exposición a peligros, se analizó la vulnerabilidad de cada recurso de emergencia, considerando su accesibilidad. En efecto, cual sea el recurso, su eficacia va a depender de su accesibilidad física. Es relativamente obvio con relación a un recurso de emergencia tal como los hospitales, pero cualquier red (de energía eléctrica o de agua) también debe permanecer accesible, en particular para permitir su reparación al quedar afectado por un sismo de gran magnitud. El mapa 4 expone el recorte del territorio y su calificación, considerando varios criterios de calidad de accesibilidad, tales como la densidad de red vial y el número de entradas y salidas terrestres de cada zona. Otra manera de mapear la cuestión de la accesibilidad del territorio es identificar los espacios que presentan dificultades específicas de accesibilidad tal como expuesto en el mapa 5.

---

<sup>5</sup> CISMID/APESEG 2005 “Microzonificación sísmica y de vulnerabilidad para el área urbana de Lima metropolitana” realizado por el CISMID (Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres de la Universidad Nacional de Ingeniería) por encargo de la Asociación Peruana de Empresas de Seguros APESEG.

Mapa 3. Vulnerabilidad por exposición a peligro sísmico de los recursos esenciales de transporte y vialidad para el manejo de emergencia



Mapa 4. Calificación de las zonas de accesibilidad

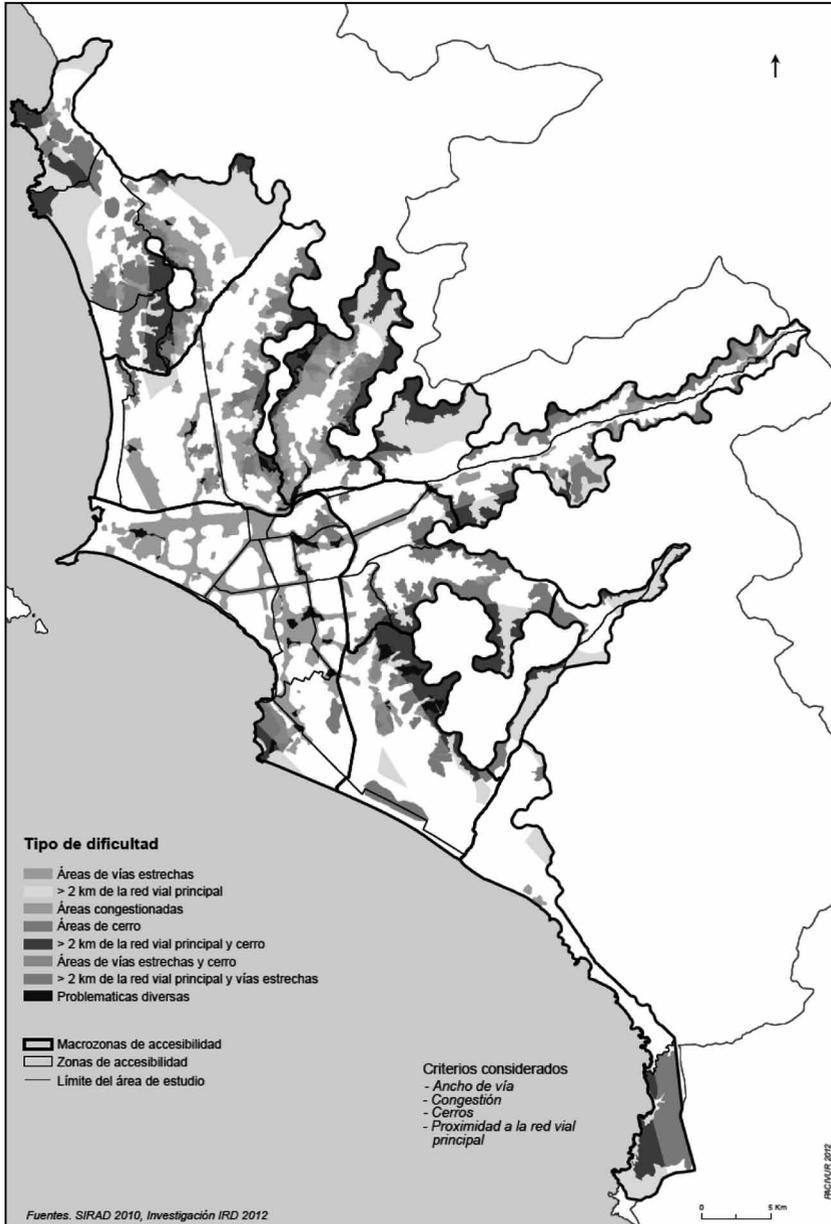


(a) Situación de noche



(b) Situación de día

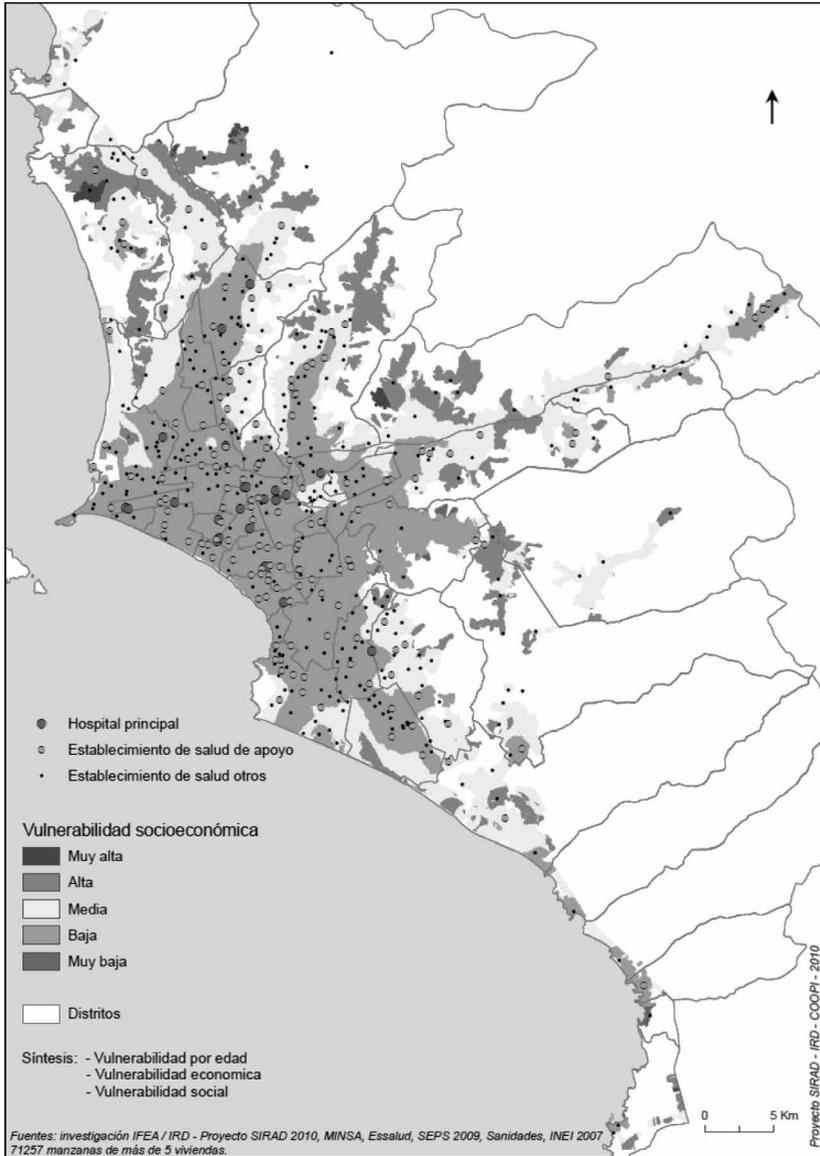
Mapa 5. Accesibilidad del territorio. Áreas con dificultades específicas de accesibilidad



La vulnerabilidad de la aglomeración con relación a las infraestructuras de transporte también es aportada por la lectura espacial de los elementos estratégicos que son los diferentes medios de entrar y salir de la aglomeración de Lima y Callao. Esta ciudad, en la cual viven aproximadamente nueve millones de habitantes, es básicamente dependiente de tres entradas y salidas por vía terrestre: la Panamericana Norte, la Panamericana Sur y la carretera Central, todas estas vías siendo debilitadas por puentes. Con esta lectura muy sencilla, se puede apuntar una vulnerabilidad de la aglomeración limeña vinculada con la fragilidad de sus conexiones por vía terrestre con el resto del Perú. A estos elementos esenciales del transporte se deben añadir el puerto y el aeropuerto, que permiten la entrada a Lima por vía marítima y aérea. Considerando que el puerto se encuentra en la zona de inundación por tsunami, es bastante baja la probabilidad que siga funcionando en caso de que este se produzca. Por otro lado, la falta de alternativa al funcionamiento de terminal marítimo del Callao constituye una gran vulnerabilidad tanto de la aglomeración urbana como del país en su conjunto. Con relación al aeropuerto, si bien no se encuentra en zona de alto peligro de sismo o tsunami, se debe considerar como muy probable la paralización total de las actividades aeroportuarias en caso de sismo de gran magnitud, por lo menos hasta que se hagan las evaluaciones de daños necesarias tanto a la infraestructura —las pistas, el terminal de pasajeros, la torre de control— como a los equipos de radionavegación. Este panorama desemboca en la identificación de la vulnerabilidad del territorio en caso de sismo de gran magnitud, apuntando en particular la cuestión planteada por el abastecimiento de alimentos de los habitantes de Lima y Callao que depende de las vías terrestres y del puerto.

La cuestión de la proximidad espacial entre los recursos para manejar la emergencia y las necesidades previsibles está ilustrada en el mapa 6. Considerando diferentes variables del censo, podemos evaluar la vulnerabilidad de la población del punto de vista demográfico, social y económico. La ubicación de los hospitales principales con relación a la localización de la población más vulnerable desde el punto de vista socioeconómico evidencia una vulnerabilidad del territorio, en la medida que los recursos de salud de emergencia que son los hospitales están ubicados en la parte central de la aglomeración cuando los espacios con la población más vulnerable están situados en las zonas periféricas de la ciudad.

Mapa 6. Proximidad de la población a los establecimientos de salud



## 5. CONCLUSIÓN: EL APORTE DEL ENFOQUE GEOGRÁFICO

La base de datos elaborada en el marco del proyecto SIRAD y los análisis de vulnerabilidad de los recursos para atender una emergencia tienen como propósito producir nuevos conocimientos para optimizar las acciones de reducción de la vulnerabilidad de Lima y Callao. La base de datos SIRAD, al aportar un conocimiento localizado de los recursos de emergencia existentes, permite un análisis de su vulnerabilidad por exposición a peligro o por mala accesibilidad. El análisis de la distribución espacial de los recursos con relación a la repartición de los espacios vulnerables permite detectar las fallas posibles del sistema de gestión de crisis y aporta conocimientos sobre la vulnerabilidad del territorio y su capacidad a manejar una emergencia. En esta perspectiva, una mejor proximidad entre la ubicación de los recursos y las necesidades previsibles de la atención de desastre, en particular para la atención inmediata de la población damnificada, permite optimizar la preparación.

El trabajo realizado en el proyecto SIRAD desemboca en una reflexión acerca de las escalas del manejo de la situación de crisis, en la medida en que plantea interrogantes sobre la escala más adecuada para optimizar la respuesta inmediata y la recuperación temprana, diferenciando los recursos imprescindibles localmente de aquellos que suponen una gestión a nivel del territorio urbano en su conjunto. Estamos otra vez en una problemática de escala muy específica de la geografía.

La identificación y el análisis de la vulnerabilidad de los recursos de emergencia y su enfoque geográfico aportan un conocimiento relevante para una mejor preparación de la aglomeración de Lima y Callao frente a la posible ocurrencia de un sismo de gran magnitud y tsunamis. El análisis, con su punto de vista teórico conceptual específico, permite evidenciar que el entendimiento de la vulnerabilidad urbana requiere el conocimiento del funcionamiento urbano, campo de investigación predilecto de la geografía urbana.

Así, este enfoque, al evidenciar las dimensiones espaciales y territoriales del manejo de emergencia, abre un campo de investigación sobre la vulnerabilidad urbana que se apoya en el conocimiento de la ciudad al mismo tiempo que muestra nuevos aspectos de ella.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- D'Ercole, R. & P. Metzger (2002). *Los lugares esenciales del Distrito Metropolitano de Quito*. Colección Quito Metropolitano. Quito: MDMQ-IRD.
- D'Ercole, R. & P. Metzger (2004). *Vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito*, Colección Quito Metropolitano. Quito: MDMQ-IRD.

- D'Ercole, R. & P. Metzger (2009). Las dimensiones espaciales del manejo de crisis: interés de la investigación y aplicación en Quito. En R. D'Ercole, S. Hardy, P. Metzger, J. Robert (eds.), *Vulnerabilidades urbanas en los países andinos (Bolivia, Ecuador, Perú)*. *Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines*, 38(3), 893-915.
- D'Ercole, R., P. Metzger, J. Robert, S. Hardy, P. Gluski-Chraïbi, P. Vernier, A. Sierra, H. Perfettini & B. Guillier (2011). *Recursos de respuesta inmediata y de recuperación temprana ante la ocurrencia de un sismo y/o tsunami en Lima Metropolitana y Callao - Estudio SIRAD*. Proyecto «Preparación ante desastre sísmico y/o tsunami y recuperación temprana en Lima y Callao», ECHO/PNUD /INDECI /COOPI/ IRD, Lima. <http://www.indeci.gob.pe/proyecto58530/index.php>
- Gilbert, C. (2005). L'analyse des crises: entre normalisation et évitement. En O. Borraz, C. Gilbert, P-B. Joly, *Risques, crises et incertitudes: pour une analyse critique* (pp. 175-223). *Cahiers du GIS Risques Collectifs et Situations de Crise*, n°3, Grenoble, CNRS-Publications de la MSH-Alpes.
- Godard, O., C. Henry, P. Lagadec, E. Michel-Kerjean (2002). *Traité des nouveaux risques. Précaution, Crise, Assurance*. París: Gallimard Folio.
- INDECI (2009). *Lecciones aprendidas del Sur, Sismo de Pisco, 15 agosto 2007*, Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), Soluciones Prácticas – ITDG, DFID, 232 p.
- Lagadec, P. (2007). Katrina: Examen des rapports d'enquête, Tome 1: A Failure of Initiative, US House of Representative, *Cahiers du Laboratoire d'Econométrie*, n° 2007 - 07, Ecole Polytechnique.
- PREDES (2009). *Diseño de escenario sobre el impacto de un sismo de gran magnitud en Lima Metropolitana y Callao*. Lima: INDECI, COSUDE.
- Robert, J. (2011). *Pour une géographie de la gestion de crise: de l'accessibilité aux soins d'urgence à la vulnérabilité du territoire à Lima*. Tesis de doctorado. Universidad de Savoie.
- Tavera, H. & I. Bernal (2005). Distribución espacial de áreas de ruptura y lagunas sísmicas en el borde oeste del Perú. *Boletín de la Sociedad Geológica del Perú*, 6, 89-102.