

ESCENARIOS DE RIESGO SÍSMICO EN EL DISTRITO DE SANTA MARÍA DEL MAR, LIMA

Ricardo Felix y Hernando Tavera

Dirección de Ciencias de la Tierra Sólida/Instituto Geofísico del Perú
rfelixp37@gmail.com; hernando.tavera@igp.gob.pe

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo evaluar los escenarios de riesgo sísmico en el área urbana del distrito de Santa María del Mar a partir de información recolectada en campo sobre tipo y calidad de las construcciones, además de la resiliencia de la población ante la ocurrencia de peligros naturales como los sismos. Para el análisis de vulnerabilidad por exposición, fragilidad y resiliencia se utilizó el proceso analítico jerárquico definido en el manual del CENEPRED. Los resultados obtenidos indican que el nivel de riesgo sísmico en el área urbana del distrito de Santa María del Mar es bajo a medio.

1. INTRODUCCIÓN

Santa María del Mar es uno de los 50 distritos de Lima Metropolitana, que se ha desarrollado para albergar a la población limeña durante los periodos de verano hasta un máximo de 5 millones de habitantes y durante el resto del año, con una población de alrededor de 2 millones. Por otro lado, la población es de nivel económico medio a alto, llegando a preocuparse por hacer del área urbana de Santa María del Mar, un espacio en donde prevalezcan las construcciones de material noble y en la mayoría de los casos, de arquitectura moderna, lo cual podría reducir el riesgo de colapso ante la ocurrencia de sismos.

Por otro lado, el Perú es parte del Cinturón de Fuego del Pacífico, y por ello a través de su historia fue afectado con la ocurrencia de sismos de elevada magnitud que han generado daños importantes en todas las ciudades y/o localidades costeras. Aunque en el caso específico de este distrito, de reciente creación (fundada en el año 1962), no tiene historia sísmica, pero al ser los sismos cíclicos y ante la experiencia de distritos aledaños, se hace importante el poder conocer su riesgo ante la ocurrencia de estos peligros. Asimismo, es necesario evaluar y poner a prueba la capacidad de resiliencia de la población, como la manera más directa de conocer su nivel de preparación. Para la realización de este estudio, se considera como información de base, el Mapa de Zonificación de Suelos del área urbana de Santa María del Mar elaborado por el Instituto Geofísico del Perú (IGP), en el año 2010.

2. ANTECEDENTES

Durante el año 2010, la Dirección de Ciencias de la Tierra Sólida del IGP, realizó el estudio de Zonificación Sísmica Geotécnica del área urbana del Distrito de Santa María del Mar, llegando a concluir que los suelos en dicha zona pueden ser clasificados, según la norma E-030, en solo una zona con las siguientes características:

ZONA I: Conformada por afloramientos rocosos (sedimentaria-ígneos) a los cuales subyace suelos gravosos pobremente gradados con materiales aluviales y marinos formando terrazas emplazadas dentro de las quebradas cuyos periodos varían entre 0.1 y 0.2 s. En la zona de estudio se observa la concentración de periodos de vibración de 0.2 s en sus extremos norte y sur, rodeados por periodos de 0.1s., lo cuales disminuyen rápidamente en amplitud conforme se tiende a los lomeríos. Del mismo modo, para un 40% del área, no se ha identificado la presencia de periodos dominantes, lo cual sugiere que sus suelos son estables (área achurada) (Figura 1).

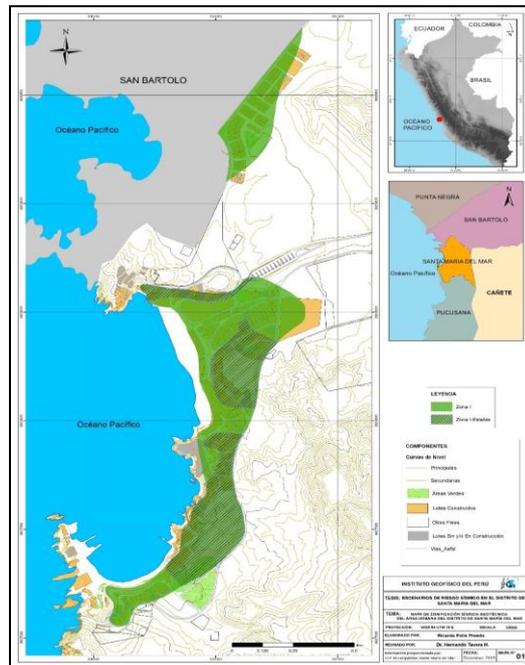


Figura 1. Mapa de zonificación Sísmica-Geotécnica del distrito de Santa María del Mar.

2. METODOLOGÍA

2.1. Trabajo en campo:

Con la finalidad de identificar la vulnerabilidad física de las viviendas del área urbana de Santa María del Mar, se recolectó in situ, información sobre el tipo de vivienda, estructura, configuración geométrica, uso, material predominante, número de pisos, estado de conservación y antigüedad, llegando a construir una base de datos de 443 viviendas evaluadas; es decir el 83% del total de viviendas. Además, se realizaron encuestas a un 22% de la población, una encuesta por vivienda para conocer su capacidad de resiliencia; es decir, si saben cómo reaccionar o que hacer cuando ocurra un sismo de gran magnitud y consecuente tsunami. Con la información recolectada se generó la base de datos y con ArcGIS, los mapas temáticos para cada una de las variables utilizadas en el presente estudio.

2.2. Evaluación Multicriterio:

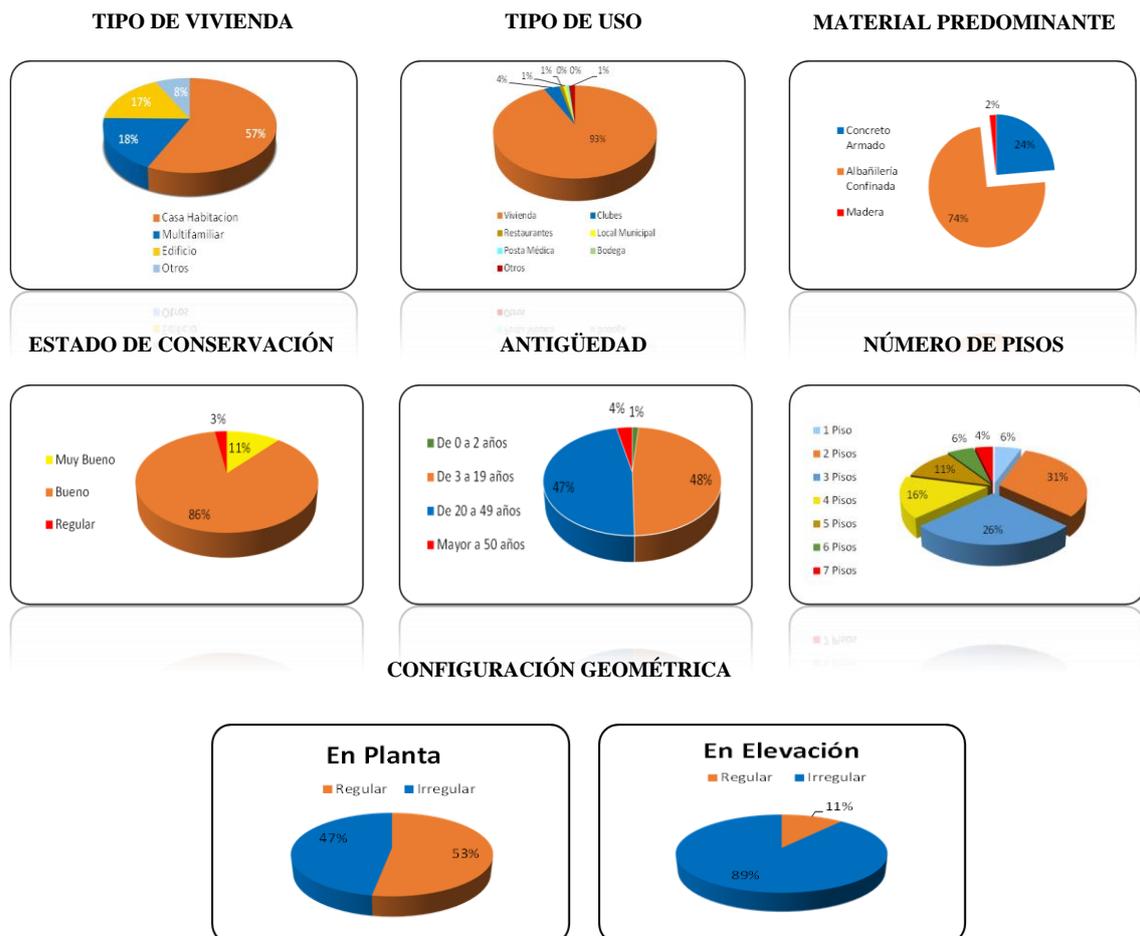
Una de las características principales de los métodos de multicriterio es la diversidad de factores que se logra integrar en el proceso de evaluación. La particularidad, está en la forma de transformar las mediciones y percepciones en una escala única, a fin de poder comparar los elementos y establecer ordenes de prioridad. La metodología multicriterio más utilizada, con fundamentos matemáticos, es el Proceso Analítico Jerárquico (Analytic Hierarchy Process: AHP), desarrollado por Saaty (1980). Se basa en la importancia entre las variables, por lo cual se genera una matriz para cada una de ellas y al final, se tendrá una relación de consistencia. Sean “i” y “j” los criterios y/o alternativas respectivamente, entonces sus equivalencias e interpretaciones pueden ser evaluadas según el detalle de la Tabla 1.

Escala Numérica	Escala Verbal	Explicación
1	“i” es igualmente importante que “j”	Ambos elementos contribuyen con la propiedad en igual forma.
3	“i” es moderadamente importante que “j”.	La experiencia y el juicio favorece a un elemento sobre el otro.
5	“i” es fuertemente o esencialmente importante que “j”.	Un elemento es fuertemente favorecido.
7	“i” es muy fuertemente importante que “j”.	Un elemento es muy fuertemente dominante.
9	“i” es extremadamente importante que “j”.	Un elemento es favorecido, por lo menos con un orden de magnitud de diferencia.
2, 4, 6, 8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes.	Usados como valores de consenso entre dos juicios.

Tabla 1: Escala de Saaty.

4. RESULTADOS

Para evaluar los resultados, se han construido gráficos en porcentajes del total de las muestras obtenidas en campo para cada una de las variables evaluadas, y según el siguiente detalle:



Para establecer los niveles de riesgo, en función de la vulnerabilidad, se ha considerado que el material de construcción (37.4%) y el estado de conservación (21.9%) tiene mayor peso ponderado por ser las variables con mayor importancia al momento de realizar la matriz de comparación de pares. Con esto se obtiene los rangos de los niveles de riesgo.

En Santa María del Mar el 44% de viviendas tienen un nivel de riesgo sísmico bajo, el 53% un nivel medio y solamente el 3%, un nivel alto, tal como se detalla en la Figura 2.

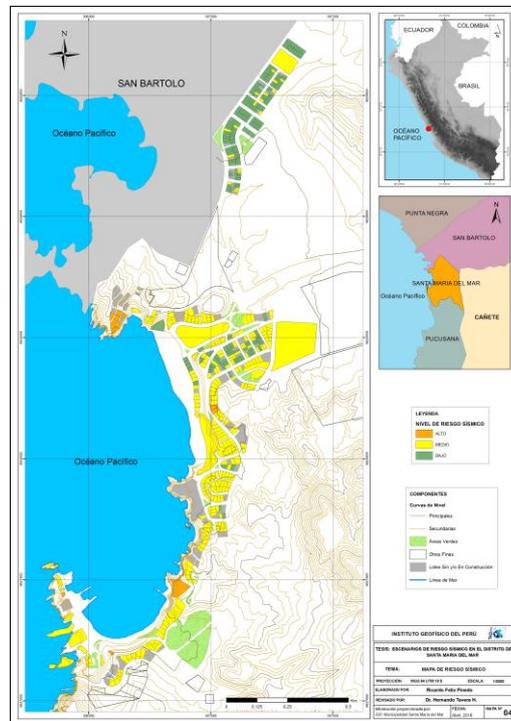


Figura 2. Mapa de Riesgo Sísmico del distrito de Santa María del Mar.

5. CONCLUSIONES

En Santa María del Mar, la distribución espacial de las viviendas muestra un ordenamiento territorial adecuado, siendo el mayor porcentaje de viviendas de material noble. Si ocurriera un sismo de gran magnitud, el daño esperado sería mínimo, debido a la calidad de las construcciones y a los suelos que son bastante compactos.

Los resultados obtenidos en este estudio, contribuirán en la gestión del riesgo en el área urbana del distrito de Santa María del Mar.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Tavera, H., & Bernal, I. (2010) “Zonificación Sísmico - Geotécnica para el Distrito de Santa María”. Lima – Perú. 53 pp.
- INDECI (2006). “Manual Básico para la Estimación del Riesgo”. Lima – Perú. 75 pp.
- Saaty, T. (1988), “The Analytical hierarchy Process” Mcgraw Hill.
- CENEPRED (2015). “Manual de Evaluación de Riesgos originados por fenómenos naturales”. 2ª Edición. Lima – Perú. 256 pp.
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, Dirección de construcción (2006). “Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E- 030”.