

Artículo de investigación

Estimación holística de la vulnerabilidad global. Caso de estudio: barrio Conjunto 8 (Departamento de Rivadavia – provincia de San Juan)

Luciana Narvaez

Universidad Nacional de San Juan, Instituto de Geografía Aplicada.

E-mail: lucinarvaez11@gmail.com

Recibido: 02/05/2022; Aceptado: 19/07/2022; Publicado: 31/07/2022

Resumen

El barrio Conjunto 8, ubicado en el departamento Rivadavia de la provincia de San Juan, es un área afectada por diferentes amenazas de origen natural. Pero el grado de intensidad de estos fenómenos peligrosos está en función de la vulnerabilidad, por lo que se considera de suma importancia evaluar su distribución espacial. Desde la Geografía de los Riesgos se considera que la vulnerabilidad surge como consecuencia de la interacción de una serie de características que convergen en una comunidad. En este caso para analizar la vulnerabilidad se escogieron las siguientes dimensiones: económicas, educativas, dimensión humana, social y las instalaciones vitales. En este sentido, el objetivo del trabajo consiste en identificar áreas con diferentes niveles de vulnerabilidad global. La metodología empleada consiste en la aplicación del método de puntajes de clasificación espacial y sistema de información geográfica, haciendo posible la conformación de un índice. El resultado es un plano que evidencia la distribución de la vulnerabilidad, a través de intervalos de clases con categorías de alta, media y baja. Cabe aclarar que el grado de individualización con la que se lleva a cabo este trabajo responde a la necesidad de conocer el grado de vulnerabilidad alcanzado por cada una de las viviendas que forman parte de la muestra. En este sentido, se considera que, en una investigación realizada desde la Geografía de los Riesgos, un mayor nivel de detalle en las variables analizadas arrojará resultados y conclusiones con mayor veracidad.

Palabras clave: vulnerabilidad, amenazas, puntaje de clasificación espacial, sistema de información geográfica.

Holistic estimation of global vulnerability. Case study: Joint 8 neighborhood (Departamento of Rivadavia – Province of San Juan)

Abstract

The Conjunto 8 neighborhood, located in the Rivadavia department of the province of San Juan, is an area affected by different threats of natural origin. But the degree of intensity of these dangerous phenomena is a function of vulnerability, which is why it is considered extremely important to assess their spatial distribution. From the Geography of Risks it is considered that vulnerability arises as a

consequence of the interaction of a series of characteristics that converge in a community. In this case, to analyze vulnerability, the following dimensions were chosen: economic, educational, human, social and vital facilities. In this sense, the objective of the work is to identify areas with different levels of global vulnerability. The methodology used consists of the application of the method of spatial classification scores and geographic information system, making it possible to create an index. The result is a map that shows the distribution of vulnerability, through class intervals with categories of high, medium and low. It should be clarified that the degree of individualization with which this work is carried out responds to the need to know the degree of vulnerability reached by each of the dwellings that are part of the sample. In this sense, it is considered that, in an investigation carried out from the Geography of Irrigation, a greater level of detail in the variables analyzed will yield results and conclusions with greater veracity.

Keywords: vulnerability, threats, spatial classification score, geographic information system.

1. Introducción

La noción de vulnerabilidad utilizada en el campo de los riesgos tiene una historia de más de 70 años. Durante estas últimas décadas, ideas y nociones sobre su concepto y sobre el desarrollo de metodologías y contextualizaciones de la vulnerabilidad han experimentado varias transformaciones y adelantos. La evolución del concepto ha sido esencial en la revalorización y reestructuración del problema de riesgo, permitiendo el surgimiento de enfoques paradigmáticos. De forma creciente, los nuevos enfoques enfatizan en las causas sociales de los riesgos. Todo esto, en contraposición al tradicional énfasis en los aspectos físicos asociados a los llamados peligros naturales. La vulnerabilidad, con referencia a la temática de los riesgos, puede, en una primera aproximación, ser definida como la predisposición o susceptibilidad de la sociedad, sus medios productivos e infraestructuras de sufrir daños y pérdidas cuando son impactados por un peligro, y de manifestar dificultades para recuperarse posteriormente. El análisis de la vulnerabilidad en el contexto del riesgo tuvo una aparición o revalorización más tardía, puesto que los primeros esfuerzos estuvieron enfocados en el estudio del peligro por los especialistas de las ciencias naturales, con estudios acerca de fenómenos geodinámicos, hidrometeorológicos y tecnológicos tales como terremotos, erupciones volcánicas, deslizamientos, inundaciones, accidentes industriales, etc. Cutter, (1994) en Cardona (2001) expresa que “inicialmente el énfasis se dirigió hacia el conocimiento de los peligros o amenazas por el sesgo investigativo y académico de quienes generaron las primeras reflexiones sobre el tema” (p. 13). Sin embargo, si lo que se procura es la estimación del riesgo, indudablemente el estudio y la evaluación de la amenaza es un componente de fundamental importancia; pero, para lograr dicho propósito es igualmente importante el estudio y el análisis de la vulnerabilidad. En este sentido en el campo de la ingeniería, se originó el desarrollo del estudio de la vulnerabilidad física, la cual básicamente fue relacionada con el grado de exposición y la fragilidad o capacidad de las construcciones edilicias para soportar la acción de la amenaza y evaluar el costo de pérdidas, particularmente frente a peligros de origen natural. A partir de los años 80 y en especial en los años 90 este enfoque conceptual de los riesgos fue ampliamente aceptado y difundido, donde el uso de la palabra vulnerabilidad se generalizó posteriormente. Cardona (2001) lo manifiesta de la siguiente manera “Sin dejar de reconocer la importancia en la valoración del riesgo de los fenómenos naturales,

es decir la amenaza, en este enfoque otros aspectos entraron a jugar un papel igualmente importante que podrían ser afectados y sus características” (p.14). Desde entonces la idea de vulnerabilidad sufrió una rápida difusión conceptual y ampliación en su utilización en el ámbito de otras ciencias.

En la Geografía de los Riesgos la vulnerabilidad se estudia respondiendo a qué peligro o amenaza se enfocará, ya que si no hay peligro no es posible ser vulnerable a los daños que significa la ocurrencia de un desastre. Como también, si no existe población que pueda ser afectada por la ocurrencia de un fenómeno natural, no hay peligro. En este trabajo se enfocará la vulnerabilidad frente a la amenaza sísmica muy alta y amenaza de aluviones alta en el barrio Conjunto 8 del departamento Rivadavia, cuyo objetivo es diferenciar áreas de vulnerabilidad global.

Seguidamente se puede definir la vulnerabilidad como la combinación de procesos físicos, sociales, económicos, educativos, ambientales, políticos, etc. que condicionan la susceptibilidad de la población para adaptarse (anticipar, resistir y recuperarse) a la ocurrencia del peligro con una magnitud que provoque daños. Es decir, que la cantidad de daños que puede provocar un evento peligroso se relaciona directamente con el grado de exposición que posea y con la situación socioeconómica y cultural de la comunidad expuesta. En esta línea dicen Aneas, Cattapan, Torres y Pelegrina (2011) “se puede reconocer que una población tiene una vulnerabilidad global, cuando posee un conjunto de características que constituyen un común denominador para sufrir daños ante la presencia de cualquier peligro Ambiental” (p.23).

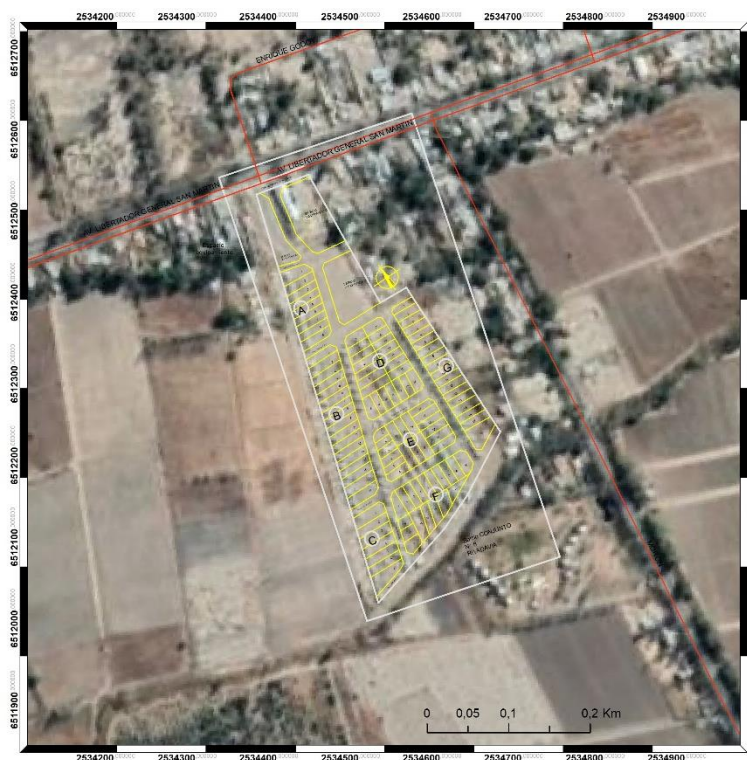
El concepto de vulnerabilidad tiene un carácter multi-causal al incluir diferentes procesos, siguiendo a Wiches, (1993) propone que la vulnerabilidad no es lineal, siendo necesario considerar que la vulnerabilidad en si misma constituye un sistema dinámico, es decir, surge como consecuencia de la interacción de una serie de características que convergen en una comunidad. A tal efecto, se divide la vulnerabilidad en distintas dimensiones o ángulos, no sin advertir expresamente que cada una de ellas constituye una dimensión particular del conjunto. En este caso para analizar la vulnerabilidad se escogieron las siguientes dimensiones: económica, educativa, dimensión humana, social y las instalaciones vitales.

Muchos esfuerzos de diferentes autores se han concentrado en el desarrollo de metodologías de medición, con el fin de dimensionar la vulnerabilidad en diferentes escalas espaciales, para proveer a los planificadores e instituciones políticas y a las poblaciones una herramienta predictiva de escenarios de impactos futuros y, a la vez, un medio para identificar áreas necesarias de intervención, según los niveles de vulnerabilidad delimitados. Aun así no se ha desarrollado una única metodología para evaluar la vulnerabilidad, en este trabajo se propone la aplicación el método de puntajes de clasificación espacial combinado en un sistema de información geográfica (SIG). Dado que la integración de diferentes variables permitió la confección de un índice de vulnerabilidad global (IVG) clasificado en un plano en distintas categorías (alto, medio y bajo). La delimitación de áreas con diferentes grados de fragilidad, constituye el punto de partida en la elaboración de estrategias para la prevención y mitigación de los riesgos y de la vulnerabilidad.

Área de estudio

El área de estudio corresponde al barrio Conjunto 8 ubicado en el departamento Rivadavia de la provincia de San Juan. El barrio se encuentra conformado por 108 viviendas agrupadas en 7 manzanas (Figura 1).

Figura 1. Localización del barrio Conjunto 8



Fuente: cobertura digital del terreno. Imagen de Google Earth del año 2018.

2. Materiales y métodos

Para alcanzar el objetivo propuesto se utilizó el método de puntajes de clasificación espacial, el cual es “un método de análisis multivariado simple basado en la estandarización de las variables y la generación de un puntaje resumen único para su mapeo y consiguiente análisis de la distribución espacial (Buzai, 2014 p.93). “El estudio centrado en las unidades espaciales corresponde a procedimientos que finalizan con un agrupamiento de estas unidades o una regionalización del área de estudio según el tipo de entidad” (Buzai, 2014, p.99). En este caso la finalización consiste en el agrupamiento de viviendas para la generación de áreas con diferente vulnerabilidad global.

Las etapas del método consisten en:

Etapa N° 1: Matriz de datos originales (MDO)

Para elegir las dimensiones que puedan tener mayor influencia frente a los peligros que afectan al área de estudio, se realizó una búsqueda bibliográfica de diferentes autores sobre la temática de vulnerabilidad. Se encontró en forma general coincidencia con respecto a las dimensiones y variables basadas en los aspectos de la vulnerabilidad que establece Wilches (1993) y Aneas et al. (2011).

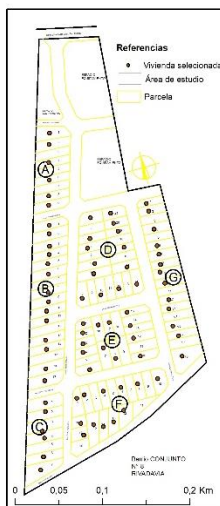
De este modo la MDO se conformó con la selección de algunas de las dimensiones de las que propone los autores mencionados anteriormente y que son las consideradas más representativas frente a las amenazas que afectan al área de estudio, con sus respectivas variables. Las dimensiones que se seleccionaron fueron las siguientes: habitacional, social, instalaciones vitales, económica, educativa y dimensión humana.

Para obtener datos las dimensiones y variables que alimentará el modelo estadístico, se aplicaron 84 encuestas (ecuación 1) en barrio Conjunto 8 con un margen de error del 5% en igual número de viviendas, seleccionadas con base a un muestreo aleatorio simple (Figura 2). La unidad de muestreo fue la vivienda y en ésta se tomó, independientemente de su nivel de escolaridad, a la persona mayor de 15 años que atendió al encuestador.

$$n = \left(\frac{Z \cdot \sigma}{I} \right)^2 \quad \text{Ecuación. 1 Tamaño muestral}$$

$$n = \left(\frac{1,96 \cdot 23,4}{5} \right)^2 = 84,14$$

Figura 2. Muestreo aleatorio simple



Fuente: elaborado en base a la realización de encuestas del año 2018

Etapa N° 2: Clasificación de las variables costo, beneficio y objetivo

Cada variable escogida será clasificada en variable beneficio cuando cumple la condición de ser favorable al momento de un suceso peligroso, por otro lado las que sean desfavorable integrarán las variables costo y aquellas en las que se puede definir un valor ideal integraran las variables objetivo.

Etapa N° 3: Procesamiento estadístico

A la matriz original se le aplicarán una serie de fórmulas con el fin de obtener el índice de vulnerabilidad global (IVG):

Sub-etapa N° 1: Matriz de datos estandarizados

Consiguientemente las variables fueron estandarizadas (ecuación 2) utilizando el puntaje omega (Ω), la fórmula es la siguiente:

$$\Omega = \frac{x_i - x_m}{x_M - x_m} \times 100 \quad \text{Ecuación. 2}$$

Donde x_i es el valor que asume la variable x en un radio i , x_m es el valor mínimo y x_M es el valor máximo.

Etapa N° 2: Matriz de datos índice

A cada variable estandarizada se aplica el puntaje beneficio (variable beneficio) y puntaje costo (variable costo) y puntaje objetivo (variable objetivo). Las formulas son:

$$PB = \Omega \times 100 \quad \text{Ecuación. 3}$$

$$PC = |1 - \Omega| \times 100 \quad \text{Ecuación 4}$$

$$PO = |x_i - vo| \times UA$$

Ecuación 5

$$UA = \frac{100}{|vo - vmd|}$$

Donde x_i es el valor de la variable en cada unidad espacial, vo es el valor objetivo, UA es la unidad de ajuste y vmd es el valor más distante hacia el valor objetivo.

En los tres casos, los puntajes fueron llevados a un rango de 0 a 100. El valor 0 expresa una peor situación en las variables beneficios, máxima situación en el puntaje costo y más alejado en puntaje objetivo. El valor 100 indica lo contrario en cada caso anterior.

Etapa N° 3: Puntaje de clasificación espacial única o índice de vulnerabilidad global (IVG)

La utilización de las fórmulas anteriores permitió calcular un puntaje de clasificación espacial único (PCEU) al promediar la totalidad de puntajes (19 variables) y obtener un resultado síntesis. El cual fue considerado como índice de vulnerabilidad global (IVG), el cual mantiene el rango de valores de 0-100.

Etapa N° 4: Interpolación

A partir de los datos obtenidos de las encuestas de campo (84), se realizó una interpolación espacial, a los valores faltantes del IVG de las viviendas no encuestadas en campo (Figura 2); en este momento se obtuvo un primer plano que representa, según clases, los diferentes niveles de vulnerabilidad

global ante amenazas naturales en el barrio Conjunto 8 (IVG), luego se rasterizó, con base en la definición del centroide, se hizo nuevamente una interpolación, se vectorizó y finalmente se obtuvieron los polígonos que representan las diferentes áreas de vulnerabilidad ante amenazas naturales. Este último plano representa, más acorde con la realidad, el comportamiento espacial de la vulnerabilidad y se convierte en un instrumento de análisis territorial y planificación territorial.

Existen muchos métodos de interpolación. En este trabajo se utilizó el método Distancia Inversa Ponderada (IDW por sus siglas en inglés). Los puntos de muestreo se ponderan durante la interpolación de tal manera que la influencia de un punto en relación con otros disminuye con la distancia desde el punto desconocido que se desea crear.

Etapa N° 5: Cartografía de la vulnerabilidad global

La clasificación en cuatro intervalos de los PCEU o IVG en un SIG permitió obtener un plano con la distribución de las vulnerabilidades. Cada intervalo recibió una categoría de alta, media y baja.

3. Resultados

La matriz de datos geográficos se conformó con datos recolectados en el campo, es decir de fuente primaria, y la vivienda es la unidad espacial de análisis (Figura N° 2). Las variables son:

- Menores de 15 años
- Mayores de 65 años
- Cantidad de discapacitados
- Necesidades básicas insatisfechas (NBI)
- Indicador de capacidad económica de los hogares (CAPECO)
- Población ocupada
- Condición de la ocupación
- Población con secundario incompleto
- Población analfabeta
- Medios de transporte a menos de 500m
- Calificación de los servicios básicos
- Instituciones a menos de 500m
- Escuelas a menos de 500m
- Centros de salud a menos de 500m
- Cantidad de personas con cobertura de salud

-Cantidad de integrantes que participan en alguna institución

-Servicio de cloacas

-Servicio de gas natural

-Recolección de residuos

Seguidamente se explican dichas dimensiones con las correspondientes variables:

Dimensión humana: Aneas et al. (2011) sostienen que “esta dimensión hace referencia a las características de cada individuo que condicionan su vulnerabilidad” (p. 102). Las variables usadas son:

Grupos de edades: Aneas et al. (2011) expresan que “Se ha comprobado que la vulnerabilidad se relaciona significativamente con la edad, los niños (0-14 años) y los ancianos (65 años y más) son los más vulnerables ante cualquier peligro “ (p. 102). Si bien podría ser ampliado la edad en este grupo etario mayores de 65 años, la bibliografía en general considera que, están limitados para el desarrollo de conductas asertivas porque están mal físicamente o porque necesitan asistencia o ayuda por el desgaste en las actividades. En el grupo de menores de 14 años y en algunos casos los discapacitados las conductas no asertivas está relacionado con el nivel instructivo y con la dependencia de otras personas para sostenerse económicamente como para movilizarse.

Dimensión económica: De acuerdo con Wilches (1993), “quizás es el eje más significativo de la vulnerabilidad global”...los sectores económicos deprimidos de la humanidad son, por esa misma razón, los más vulnerables frente a los riesgos naturales”(p.14). Se define como la posibilidad de cada individuo de tener acceso a diferentes bienes y servicios básicos de acuerdo a sus recursos económicos. Las variables en este caso corresponden:

Necesidades básicas insatisfechas (NBI): Se consideran aquellos hogares en los que está presente algunos de los siguientes indicadores: 1) Hacinamiento: hogares con más de tres personas por cuarto, 2) Vivienda inadecuada: hogares que habitan en viviendas de tipo inconveniente de pieza de inquilinato, viviendas precarias, etc. 3) Condiciones sanitarias: hogares sin retrete o retrete sin descarga de agua. 4) Menores no escolarizados: la presencia de al menos un niño de 6 a 12 años que no asisten a la escuela. 5) Capacidad de subsistencia: cuatro o más personas por jefe de hogar que no haya completado el tercer grado de escolaridad primaria. (INDEC).

Indicador de capacidad económica de los hogares (CAPECO): Se construye a partir de la relación entre la cantidad de años de educación formal aprobados de los perceptores de ingresos y la cantidad total de miembros en el hogar; el indicador expresa la inversa de una tasa de dependencia ponderada por los años de escolaridad que tienen los integrantes que están ocupados o que perciben una pensión o jubilación. Su formulación (ecuación 6) se expresa de la siguiente manera:

$$CAPECO = \frac{\sum_{i=1}^N CP * AE}{n} \quad \text{Ecuación 6}$$

Para los n miembros de un hogar, donde:

CP: Condición de perceptor =1 para los ocupados

=0,75 para los jubilados/pensionados

=0.00 para los no ocupados, ni jubilados

AE: Años de escolaridad aprobados en el sistema de enseñanza formal.

-Población ocupada

-Condición de la ocupación

Dimensión educativa: Es el procesamiento de información con el propósito de reducir la vulnerabilidad. Aneas et al. (2011) "Se considera que, de no existir alfabetización o nivel educativo mínimo, la persona o grupos se toman vulnerables frente a la mayor parte de las situaciones peligrosas" (p.28). Las variables son:

-Población con secundario incompleto.

-Población analfabeta

La información que recibió una persona puede influir en la conducta frente a un peligro. En este caso al no haber recibido educación formal o tener la mínima instrucción puede que su forma de actuar no sea la adecuada, en comparación con otras personas que tienen un mayor nivel educativo.

Dimensión de las instalaciones vitales: se presenta las instalaciones esenciales frente a un sismo y aluviones, para la cual se contemplan algunos equipamientos claves para el rescate o resguardo, es decir son espacios que deberían utilizarse como alojamiento temporal o para atención masiva en caso de emergencia. Por otro lado, se consideran la infraestructura de las líneas vitales; que son sistemas complejos cuya función es la distribución de recursos, el transporte de personas y bienes, así como la transmisión de información. En general las líneas vitales corresponden a la infraestructura de servicios públicos que se consideran básico o esencial, estas abarcan transportes, energía, electricidad, gas, líneas de teléfonos, entre otros. Las variables usadas para su medición son:

-Medios de transporte a menos de 500m

-Calificación de los servicios básicos

-Instituciones a menos de 500m

-Escuelas a menos de 500m

-Centros de salud a menos de 500m

-Servicio de cloacas

-Servicio de gas natural

-Frecuencia de la recolección de residuos

Dimensión social: medir la dimensión social significa incluir aspectos que representen la capacidad de la población para responder y recuperarse después de un impacto, incluyendo el contexto social, los bienes de capital, la cobertura de salud, etc. Los grupos más vulnerables son especialmente aquellos que tienen mayor inconveniente para recuperarse y retornar a las condiciones de normalidad previas al desastre. Aneas et. al (2011) postulan “La vida de relación permite a la persona estar más informada y experimentar más frecuentemente situaciones de solidaridad. A su vez, da la posibilidad de una reacción más oportuna y efectiva frente al peligro o bien absorber más fácilmente las consecuencias” (p.36). Las variables incluidas son:

-Cantidad de personas con cobertura de salud

-Cantidad de integrantes que participan en alguna institución

Dichas variables fueron clasificadas en beneficio, costo y objetivo (Tabla 1):

Tabla N° 1. Clasificación de las variables

Variable beneficio	Variable costo	Variable objetivo
Hogares sin NBI	Cantidad de menores de 14 años	Satisfacción residencial
Cantidad de personas con cobertura de salud	Cantidad de mayores de 65 años	Calificación de los servicios básicos
Cantidad de ocupados	Cantidad de discapacitados	
Cantidad de personas que participan en alguna agrupación	Cantidad de analfabetos	
CAPECO	Cantidad de personas con secundario incompleto	
Cantidad de personas que trabajan en forma dependiente		

Hospitales a menos de 500m		
Escuelas a menos de 500m		
Instituciones a menos de 500m		
Transporte público a menos de 500m		
Servicio de cloacas		
Servicio de gas natural		
Frecuencia de la recolección de residuos		

Fuente: elaborado en base a la realización de encuestas del año 2018

El procesamiento estadístico y la cartografía, se representa en la Figura 3 y en la Figura 4. En ellas es posible observar diferentes áreas:

-Área de vulnerabilidad global alta: se ubica en forma puntual y es la de menos distribución, ubicándose en tres viviendas al sur del barrio, específicamente en dos viviendas de la Mz F y la última de la Mz B.

- Área de vulnerabilidad global media: es la que prevalece en el barrio, mostrando una ubicación dominante en las Mz A, Mz B, Mz D y Mz E mientras que las restantes es menor la distribución en este nivel.

- Área de vulnerabilidad global baja: presenta una distribución contigua a la vulnerabilidad global media, ubicándose en la última vivienda de la Mz A, y contigua a las dos viviendas de la Mz B. Asimismo muestra una contigua distribución en algunas de las viviendas de las Mz C y Mz F y lo mismo sucede en las Mz D y Mz E. En el caso de la Mz G se representa una distribución sobresaliente en las viviendas de la misma.

Figura 3. Interpolación del IVG

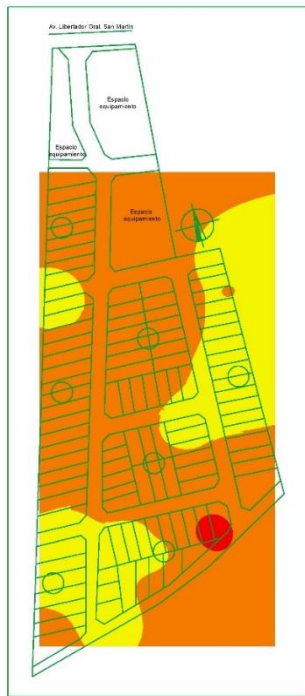


Figura 4. Distribución del IVG en el barrio Conjunto 8



Fuente: elaborado en base a la realización de encuestas del año 2018

4. Conclusiones

La aplicación del método de puntaje de clasificación espacial y los sistemas de información geográfica, permitió confeccionar un plano de áreas diferenciales de vulnerabilidad global en el barrio Conjunto 8, demostrando ser muy eficaz para generar modelos decisionales en la gestión del riesgo.

Los resultados del análisis espacial realizado con el método delimitaron tres áreas con diferentes niveles de vulnerabilidad global clasificadas en tres categorías (bajo, medio, alto) muy representativas y claras para la gestión. El área de vulnerabilidad baja y media, es la que domina en extensión en el barrio y habiendo conseguido valores favorables en cada uno de las variables evaluadas. Opuesto, el área más vulnerable, se ubica en forma dispersa y puntual en tres viviendas preferentemente del sector Sur del área, siendo estas las que tienen la posición desfavorable en cada una de las variables procesadas, frente a las amenazas naturales sísmica y aluviones.

Las técnicas empleadas para evaluar la vulnerabilidad global frente a amenazas naturales permitió poder analizarlo de manera explícitamente espacial, lo que permitirá sin dudas, poder aportar información muy valiosa a los responsables de las políticas de planeamiento y desarrollo territorial y realizar tomas de decisiones más informadas y fiables. Toda esta información generada debería ser utilizada para comprender mejor el problema estudiado, prerequisite en cualquier toma de decisiones, es decir ante de implementar una política o un proceso de planificación.

Referencias bibliográficas

- Aneas, S. Cattapan, S. Torres E. y Pelegrina, C. (2011). *El hombre frente a los riesgos del ambiente*. San Juan. Editorial Universidad Nacional de San Juan. San Juan.
- Buzai, G. y Baxendale C. (2014). *Análisis socioespacial con sistemas de información geográfica*. Editorial Lugar. Buenos Aires.
- Cardona O. (2001). *Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos*. Universitat Politècnica de Catalunya. Colombia.
- Mario, S. Gomez, A. y Martins, N. (2004). *Aplicación del Indicador de Capacidad Económica de los Hogares (CAPECO) en el marco del Proyecto del Censo Común del MERCOSUR + 2 (Bolivia y Chile)*. I Congresso da Associação Latino Americana de População, ALAP. Brasil.
- Wilches, G. (1993). La vulnerabilidad global. En Maskrey, A. (comp). *Los desastres no son naturales*. LA RED. Colombia.



Esta obra se encuentra bajo Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0. Internacional. Reconocimiento - Permite copiar, distribuir, exhibir y representar la obra y hacer obras derivadas siempre y cuando reconozca y cite al autor original. No Comercial – Esta obra no puede ser utilizada con fines comerciales, a menos que se obtenga el permiso.