

***EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL POR ERUPCIÓN VOLCÁNICA
PARA LA POBLACION DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE HERVEO -
TOLIMA***



**Monografía presentada como requisito parcial para obtener el título de Especialista
en Prevención, Atención y Reducción de Desastres**

LEIDY CAROLINA PARRA HINCAPIÉ

TUTOR: JOHN MAKARIO LONDOÑO

UNIVERSIDAD CATOLICA DE MANIZALES

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ESPECIALIZACION EN PREVENCION ATENCION Y REDUCCION DE
DESASTRES**

MANIZALES - CALDAS

2018

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

| | |
|---|----|
| Contenido | 2 |
| 1. RESUMEN..... | 9 |
| 2. INTRODUCCION | 11 |
| 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 13 |
| 4. JUSTIFICACION..... | 15 |
| 5. OBJETIVOS | 19 |
| 6. CONTEXTO GEOGRAFICO..... | 20 |
| 7. UNIDAD DE ANÁLISIS..... | 23 |
| 8. MARCO NORMATIVO..... | 28 |
| 8.1 Ley 1523 de 24 Abril 2012 | 28 |
| 8.2 Ley 46 de 1988..... | 29 |
| 8.3 La Ley 388 de 1997..... | 29 |
| 8.4 Decreto-Ley Número 4131 del 3 de noviembre 2011 | 29 |
| 8.5 Tercera Conferencia Mundial sobre la Reducción de Riesgo de Desastres Sendai – Japón 2015..... | 30 |
| 9. MARCO CONCEPTUAL..... | 31 |
| 9.1 Amenaza volcánica | 31 |

| | |
|--|----|
| 9.2 Riesgo Social..... | 32 |
| 9.3 Vulnerabilidad Social..... | 32 |
| 9.4 Construcción social del riesgo..... | 32 |
| 9.5 Medidas no estructurales | 32 |
| 9.6 Nivel de riesgo | 33 |
| 9.7 Caídas piroclásticas..... | 33 |
| 9.8 Corrientes de densidad piroclásticas - CDP (Flujos y Oleadas piroclásticas)..... | 34 |
| 9.9 Lahares | 35 |
| 9.10 Flujos de lava | 35 |
| 9.11 Gases volcánicos | 36 |
| 9.12 Sismos volcánicos | 36 |
| 10. MARCO TEÓRICO..... | 37 |
| 10.1 Unidad Nacional De Gestión del Riesgo, Instituto de estudio del Ministerio de interior, 2015 | 37 |
| 10.2 MAPA DE VOLCANES ACTIVOS EN COLOMBIA | 38 |
| 10.3 Cerro Bravo Trescientos años de calma volcánica, 2015..... | 39 |
| 10.4 Servicio Geológico Colombiano, 2012 | 40 |
| 10.5 AMENAZA POTENCIAL VOLCÁN CERRO BRAVO..... | 41 |
| 10.6 Eventos históricos en los volcanes de la región | 42 |
| 11. METODOLOGIA | 44 |

| | |
|--|----|
| 12. RESULTADOS | 54 |
| 12.1 Vulnerabilidad social General del casco Urbano del municipio de Herveo, teniendo en cuenta aspectos demográficos, educativos y salariales | 55 |
| 12.1.1 Cobertura de Acueducto, Alcantarillado y Aseo en el casco | 55 |
| 12.1.2 Estratos de las viviendas según servicio de Gas en el casco Urbano | 55 |
| 12.1.3. Pobreza extrema | 56 |
| 12.1.4. Hogares con déficit cuantitativo y cualitativo | 57 |
| 12.1.5. Médicos por cada 1000 habitantes | 57 |
| 12.1.6. Porcentaje de la población de 6 a 14 años con acceso a la educación..... | 58 |
| 12.1.7 Densidad de la población | 58 |
| 12.1.8 Porcentaje de la población económicamente activa | 59 |
| 12.2 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SOCIAL REALIZADO EN EL CASCO URBANO DENTRO DE LOS BARRIOS EXISTENTES..... | 60 |
| 12.3 Mapa Vulnerabilidad Social para el casco urbano del municipio de Herveo..... | 63 |
| 12.4 Mapa Riesgo Social..... | 64 |
| 12. DISCUSIÓN | 66 |
| 12. CONCLUSIONES | 67 |
| 13. RECOMENDACIONES | 69 |
| 14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 70 |
| 15. ANEXO 1..... | 73 |
| 1 Barrio La Plazuela..... | 74 |
| 2 Villanueva | 75 |
| 3 Las Palmeras | 77 |
| 4 Pastrana | 78 |

5 Guillermo Buriticá 80

6 San Vicente 82

7 San Martín..... 83

8 El Tejar..... 85

9 Sector El Centro 87

10 Santander..... 88

11 La Punta 90

LISTADO DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| <i>Figura 1</i> Mapa Ubicación del municipio de Herveo en el Tolima..... | 21 |
| <i>Figura 2</i> Municipio de Herveo; Fuente http://herveo-tolima.gov.co ; Año: 2006..... | 23 |
| <i>Figura 3</i> Volcanes en Colombia Anexo Volcanes en Colombia, Fuente: Wikipedia..... | 38 |
| <i>Figura 4</i> Ubicación del casco Urbano del municipio de Herveo, en el mapa de amenaza volcánica del Volcán Nevado del Ruiz elaborado por el Servicio Geológico Colombiano. | 40 |
| <i>Figura 5</i> Mapa de amenaza potencial volcán cerro bravo Fuente: Servicio Geológico Colombiano, 1991 | 41 |
| <i>Figura 6</i> Localización de la zona de estudio casco Urbano del municipio de Herveo, recuperada de Google earth 15 abril del 2018..... | 44 |
| <i>Figura 7</i> Imagen del Casco Urbano Y sus respectivos Barrios. Fuente imagen: Google Earth. | 50 |
| <i>Figura 8</i> Ubicación del casco Urbano del municipio de Herveo, en el mapa de amenaza volcánica del Volcán Nevado del Ruiz elaborado por el Servicio Geológico Colombiano. | 54 |
| <i>Figura 9</i> Mapa Vulnerabilidad Social en la cabecera Urbana del Municipio de Herveo. Fuente: propia Imagen: Google earth..... | 63 |

Figura 10 Mapa Riesgo Social presente en el casco Urbano del Municipio de Herveo.

Fuente: propia. Imagen: Google earth. 64

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Número de habitantes de la zona urbana y zona rural del municipio de Herveo a través del tiempo..... 24

Tabla 2 Barrios que conforman el área urbana del municipio de Herveo - Tolima 24

Tabla 3 Población según sexo en el municipio de Herveo a través del tiempo..... 25

Tabla 4 Población por grupo de edades para el año 2015 26

Tabla 5 Población discapacitada para el año 2017 27

Tabla 6 Eventos históricos volcánicos de la región..... 43

Tabla 7 Indicadores de vulnerabilidad social Fuente: UNGRD-IEMP adaptado al estudio 47

Tabla 8 Niveles de vulnerabilidad asociados en el estudio 48

Tabla 9 Barrios del área urbana del municipio de Herveo 49

Tabla 10 Niveles de vulnerabilidad social usados en este estudio 52

Tabla 11 Resultado cobertura de acueducto, alcantarillado y aseo 55

Tabla 12 Resultado estratos de las viviendas según servicio de gas en el casco urbano..... 56

Tabla 13 Resultado pobreza extrema..... 56

| | |
|--|----|
| Tabla 14 Resultados hogares con déficit cuantitativo y cualitativo | 57 |
| Tabla 15 Resultados médicos por cada 1000 habitantes | 57 |
| Tabla 16 Resultados Porcentaje de la población de 6 a 14 años con acceso a la educación | 58 |
| Tabla 17 Resultados Densidad de la población | 59 |
| Tabla 18 Resultados porcentaje de la población económicamente activa..... | 59 |
| Tabla 19 Condiciones de vulnerabilidad social para el municipio de Herveo. Fuente: propia..... | 60 |
| <i>Tabla 20</i> Formato de encuesta NBI del CEPAL. Fuente: Cepal, adaptado por este estudio | 61 |
| <i>Tabla 21</i> Clasificación de vulnerabilidad para cada uno de los hogares encuestados, Fuente: Propia..... | 61 |
| <i>Tabla 22</i> Resultados de la encuesta NBI por barrios para el municipio de Herveo. Fuente: propia..... | 62 |

1. RESUMEN

El análisis de la vulnerabilidad social aún es poco estudiado dentro de la gestión del riesgo de desastres debido a que normalmente se mide mediante variables cualitativas y subjetivas lo que hace que los resultados sean muy relativos, pero que son de gran importancia dentro de los análisis generales de riesgo de desastres presentes en una comunidad determinada. Este tipo de evaluaciones permite reconocer procesos sociales y económicos, factores determinantes para reconocer los niveles de vulnerabilidad social. Al realizar éstos análisis se logra conocer la tipología de hogares presentes en el territorio y así reconocer las diferentes falencias que pueden existir dentro de una comunidad, permitiendo determinar el nivel de riesgo social al cual está expuesta la población de estudio permitiendo contribuir al proceso de conocimiento del riesgo.

El presente estudio tiene como objetivo realizar una aproximación a la medición de los niveles de riesgo social presentes en el área urbana del municipio de Herveo - Tolima, que debido a su ubicación geográfica presenta amenaza por erupción volcánica. Por lo tanto, se hace necesario conocer el nivel de vulnerabilidad social presente dentro de la población que habita el casco Urbano, para después ser relacionadas la amenaza y vulnerabilidad social y permitir así conocer y evaluar los niveles de riesgo social presente en la comunidad del municipio de Herveo, con el fin de contribuir a mejorar el bienestar y la calidad de vida de sus ciudadanos. Los resultados de la evaluación de riesgo social en el casco urbano por

erupción volcánica en el municipio permitieron concluir que existen un grado de riesgo social Medio, aunque existen sectores con mayor y menor grado de vulnerabilidad y riesgo social, es allí donde se debe empezar a implementar propuestas para una efectiva gestión del riesgo de desastres.

Palabras Claves: Vulnerabilidad social, comunidades, volcanes, gestión del riesgo de desastres, proceso de conocimiento del riesgo.

2. INTRODUCCION

El municipio de Herveo Tolima se encuentra ubicado dentro de la cordillera central; cordillera caracterizada por contar con una gran cantidad de volcanes tanto activos como no activo, por lo que el municipio no está exento de la ocurrencia de fenómenos naturales. Dentro de su jurisdicción se encuentran el Volcán Nevado del Ruiz y el Volcán Cerro Bravo, ambos actualmente activos, los cuales registran eventos eruptivos pasados donde el municipio de Herveo resultó afectado principalmente por caída de cenizas volcánicas. Estas afectaciones se dieron principalmente en la cabecera municipal donde se encuentra concentrado el mayor número de población del municipio. Para el año de 2017 el DANE estableció una población de 2.010 habitantes en la cabecera municipal.

Dados estos acontecimientos se hace necesario realizar una evaluación de riesgo social por erupción volcánica para la población de la zona urbana del municipio tomando principalmente la vulnerabilidad social ante las amenazas naturales, la cual es entendida como el nivel específico de exposición y fragilidad que sufren los grupos humanos asentados en un lugar ante ciertos eventos peligrosos, en función de un conjunto de factores socioeconómicos, institucionales, psicológicos y culturales. La vulnerabilidad social acentúa el efecto de los denominados “desastres” en el proceso de desarrollo, por cuanto el grado de vulnerabilidad social determina la capacidad para anticipar y recuperarse del impacto de las catástrofes naturales (Blaikie et al., 1996; CEPAL y BID, 2000)

Debido a que existe una amenaza por erupción volcánica por alguno de los dos volcanes mencionados anteriormente y que se identifica una vulnerabilidad social asociada a éstos,

es importante analizarla con el fin de evaluar la vulnerabilidad social, determinando así los niveles de exposición existentes dentro del área urbana del municipio, todo ello con el fin de que los habitantes de la zona urbana del municipio de Herveo, Tolima vivan en un entorno más seguro, y contribuir de esta manera a un efectivo conocimiento del riesgo de desastre como medida no estructural.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cómo a través de una evaluación de Vulnerabilidad social por erupción volcánica para la población de la zona urbana del municipio de Herveo – Tolima se puede contribuir al proceso de conocimiento del riesgo en la comunidad?

Se reconoce que los desastres no son naturales y que, por el contrario, existen factores políticos, sociales y culturales que inciden en el grado de vulnerabilidad de los individuos en el momento de enfrentar y recuperarse ante la ocurrencia de una emergencia o desastre (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, 2017). La debilidad en cada uno de los factores mencionados anteriormente hacen que el grado de vulnerabilidad en una población determinada sea cada vez más alto, es por ello que es de gran importancia realizar evaluaciones de vulnerabilidad social asociado a una amenaza en particular.

El riesgo social se refiere a todas aquellas condiciones sociales autogeneradas por el ser humano a partir de amenazas potenciales que tienen la posibilidad de concretarse (Grande, 2011) entendiéndose como la posibilidad de que se concrete un daño, y el cual puede verse potencializado dependiendo de las condiciones sociales existentes en una comunidad determinada. El desastre resulta, de la confluencia de factores como el deterioro ambiental, la carencia de educación y organización y de las características socioeconómicas. Estos últimos constituyen algunos de los más importantes componentes de la vulnerabilidad de una región o país.

No se puede saber cuándo va a ocurrir el próximo evento, tampoco se pueden modificar las características de este fenómeno natural. En consecuencia, la protección de vidas y bienes,

como tarea de mitigación debe estar enfocada hacia la reducción de su vulnerabilidad (Corporación autónoma Regional del Cauca, 2014). Para el caso de este estudio se evaluará la vulnerabilidad social.

Para el municipio de Herveo Tolima se identifica una amenaza por erupción volcánica, al igual que vulnerabilidad social asociada a diversos factores psicosociales, económico, culturales, ambientales entre otros. Es por ello que es necesario evaluar el riesgo social por erupción volcánica existente en la zona urbana del municipio, identificando las distintas variables y pretendiendo reducir sus posibles efectos.

Todo lo anterior busca determinar acciones para contribuir a una comunidad más segura, mediante la evaluación e identificación de factores de vulnerabilidad social y así contribuir a uno de los subprocesos básicos de la ley 1523 – 2012, el conocimiento del riesgo de desastres.

4. JUSTIFICACION

Colombia se localiza en la esquina noroccidental de Suramérica, con un área de 1'141.748 km². El 35% del territorio está ubicado en la Cordillera de los Andes, resultado de una larga evolución geológica durante la cual grandes bloques corticales (placas litosféricas) chocan entre sí, lo que da origen a un complejo sistema montañoso que recorre el país de sur a norte. Dentro de las principales amenazas naturales a las que se encuentra sometido el país está la amenaza sísmica, volcánica, por tsunamis, por sequía, por inundación, por deslizamiento de tierra, por incendio forestal, además de condiciones socio-económicas, asociadas a la ocurrencia de éstos fenómenos naturales, agravados por las acciones humanas y factores sociales, ambientales, culturales entre otros, conformando un proceso continuo de construcción y acumulación de riesgos (Banco Mundial; Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia, 2012).

Al materializarse los riesgos se convierten en desastres contribuyendo a intensificar las condiciones de pobreza de la población. Sin embargo, desde el conocimiento del riesgo por medio de estudios y evaluaciones a las poblaciones se puede lograr identificar y hacer gestión del riesgo de desastres.

Hoy en día en Colombia la Gestión del Riesgo de Desastres se enfoca principalmente en el estudio de la amenaza y exposición biofísica. Por ende, incluir el estudio de la vulnerabilidad y riesgo social permite ir más allá del análisis tanto de las dinámicas geológicas, biofísicas, ecológicas y climatológicas que afectan a los territorios y a quienes los habitan, como el estudio y fortalecimiento de las estructuras físicas, para movernos a

otro plano donde el objetivo es evaluar las condiciones en las que viven las personas que enfrentan los eventos críticos que detonan los desastres, el nivel de sus activos y recursos como principal factor de puesta en marcha de estrategias de vida resilientes, su percepción del riesgo a nivel individual, de hogar y de comunidad y, finalmente el territorio en el cual viven (Unidad nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, 2014).

En el caso del municipio de Herveo se observa que la amenaza por erupción volcánica se presenta dentro de su cabecera municipal, lugar en donde existe una población de 2.010 habitantes según cifras del DANE. Este tipo de amenazas conocidas como de origen geológico pueden considerarse como invariantes en el tiempo aunque su nivel destructivo es potencialmente mayor. Es por ello que se hace necesario estudiar el riesgo dentro de la comunidad que habita la zona urbana por medio de una evaluación de la vulnerabilidad social, para así contribuir al conocimiento del riesgo en la población.

El volcán nevado del Ruiz está situado a tan solo 25 Km en línea recta del casco urbano del municipio de Herveo. Este volcán actualmente se encuentra activo y hay registros de eventos eruptivos en el pasado; el más reciente y catastrófico, recordado para la población Colombiana sucedió el 13 de Noviembre de 1985 el cual según información de Ingeominas (1985) hoy Servicio Geológico Colombiano (SGC), los flujos piroclásticos emitidos por el cráter del volcán fundieron cerca del 10% del glaciar de la montaña generando un flujo de sedimentos y agua conocido como lahar, que descendió por varios cauces de agua que nacen en el volcán terminando por destruir el municipio de Armero, Tolima y causando graves daños en Chinchiná, Rio Claro y otras poblaciones dejando un saldo de 25,000 muertos y pérdidas económicas de 211.8 millones de dólares (Naciones Unidas, 1985). El

municipio de Herveo también resultó afectado por la caída de piroclastos procedentes del cráter, los cuales generaron daños menores como el destecho de una gran cantidad de casas, y la pérdida de cultivos en las fincas debido o a las cenizas o a la cercanía a los ríos por donde se presentaron los lahares.

Por otra parte, el Volcán Cerro Bravo reciente estructura del segmento volcánico más septentrional de los Andes sudamericanos, con 4000 metros de altitud y cuya edad se remonta a tan solo unos cincuenta mil años, se encuentra en jurisdicción del municipio de Herveo y a tan solo 14 Km en línea recta del casco urbano del municipio (Ingeominas;1991). Aún hay evidencia de cómo erupciones anteriores del Volcán Cerro Bravo han afectado parte del territorio del municipio.

En general una persona puede ser más o menos vulnerable ante la ocurrencia de eventos críticos externos dependiendo de cómo administre sus activos tangibles e intangibles, y en razón de cómo y qué tanto estos pueden verse afectados ante la ocurrencia de un desastre. La vulnerabilidad social entonces, va más allá de la afectación de estructuras físicas, e incluye las diferentes características y capacidades de los individuos, hogares y comunidades (Cannon Terry; Vulnerability Analisis and Disaster, 2000).

En Colombia, debido a la superposición de factores biofísicos y demográficos, las amenazas y la vulnerabilidad social van a ejercer un conjunto de presiones recíprocas a lo largo de las próximas décadas, generando – con alta probabilidad - nuevos desastres y situaciones de alto riesgo. Desde la perspectiva de una gestión más integral del riesgo de desastres, comprender la vulnerabilidad y analizar la exposición de las personas, los hogares, las comunidades y los territorios permitirá darle más fuerza a la preparación y

prevención, para así mejorar también la atención a las emergencias (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo, 2014).

Se observa que dentro del municipio de Herveo no se cuenta con soporte documental sobre ordenamiento territorial ni gestión del riesgo de desastres, ya que el esquema de ordenamiento territorial (EOT) que realizó en el año 2007, al día de hoy (Mayo 2018) no cuenta con ninguna actualización. Tampoco cuenta con un Plan Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres, lo que desencadena en la falta de una Estrategia Municipal para la Respuesta, todo esto afectando de manera cultural, económica y social el desarrollo del municipio, ya que éstos deben ser documentos básicos para un verdadero desarrollo territorial y una efectiva gestión del Riesgo.

Por lo anterior se puede deducir que la amenaza por erupción volcánica y la vulnerabilidad social existente en la población es latente; además se requiere educación y conocimiento del riesgo para la población del municipio de Herveo.

Es por ello que al culminar la Evaluación de vulnerabilidad social por erupción volcánica para la zona urbana del municipio de Herveo Tolima, se espera contribuir a la realización de acciones para el conocimiento y la reducción de la vulnerabilidad social, generando herramientas para que los 2.010 habitantes de la zona urbana del municipio puedan forjar un conocimiento eficaz y por lo tanto reducción del riesgo de desastres ante una posible emergencia a causa de procesos naturales del Volcán Nevado del Ruíz o Volcán Cerro Bravo.

5. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar una aproximación a la medición de los niveles de vulnerabilidad social en el área urbana del municipio de Herveo - Tolima, partiendo del escenario de amenaza natural y de vulnerabilidad social por erupción volcánica de la población con el fin de contribuir a mejorar el bienestar y la calidad de vida de sus ciudadanos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar los principales factores de Vulnerabilidad social en la población que habita en la cabecera municipal del municipio
- Representar en un mapa mediante la utilización de Sistemas de Información Geográfica los niveles de vulnerabilidad y riesgo social presentes en los diferentes sectores del casco urbano del municipio
- Identificar el grado de vulnerabilidad social general y por sectores presentes en el casco urbano del municipio de Herveo.

6. CONTEXTO GEOGRAFICO

El Municipio de Herveo está localizado al Norte del Departamento del Tolima, con coordenadas de 5° 5' de latitud Norte y a 75° 10' de longitud al Oeste del meridiano de Greenwich. Su temperatura media es de 16 °C, la cabecera municipal esta ubicada a 2250 m.s.n.m. (Figura 1)

Un grupo de colonizadores antioqueños, entre ellos los señores Saturnino Patiño, Rubén Ceballos, Ezequiel Ospina, Telésforo Ángel, Felipe Ramírez, José Antonio Chica, Tomás Roque y Antonio Aguirre a partir de la segunda mitad del siglo XIX atravesaron el páramo del Ruiz hasta llegar a una colina donde en el año de 1.870, dieron principio a la fundación de un pueblo que bautizaron con el nombre de “Soledad” hoy municipio conocido con el nombre de “Herveo”.

Estos colonizadores escogieron inicialmente el nombre de “Soledad” como homenaje a un pájaro gris de cabeza blanca, pico puntudo, sonso, que habitaba en las partes más rocosas de las montañas. Mediante la ley 12 de 1873 y la ley 5 de 1875 la Nación cedió a Herveo y a sus moradores 24.000 hectáreas de tierra, con el fin de ampliar el poblado”. Debido a la gran riqueza en recursos naturales, como los yacimientos de oro, hierro y minas de talco, hizo que la población creciera paulatinamente.

Su territorio se extiende en las partes más altas de la cordillera central, desde el Nevado del Ruiz, hasta las congruencias del Río Guali con los Municipios de el Fresno y Casabianca. Paisajes como el Parque Natural Nacional de los Nevados y el Volcan Cerro Bravo hacen parte de su geografía.

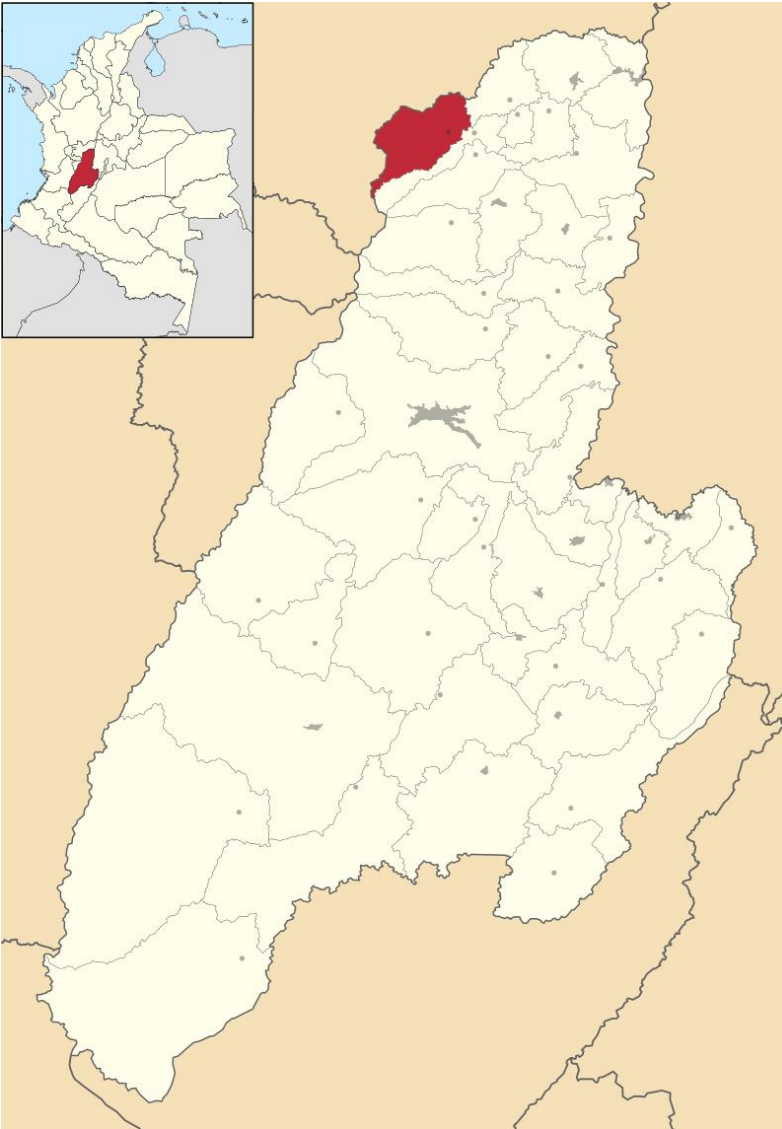


Figura 1 Mapa Ubicación del municipio de Herveo en el Tolima. Fuente: <http://herveo-tolima.gov.co>.

Los límites del Municipio de Herveo son los siguientes:

- Por el Oriente con el Municipio de Fresno Tolima
- Por el Occidente con el Municipio de Manizales Caldas
- Por el Norte con el Municipio de Marulanda Caldas

- Por el Sur con el Municipio de Casabianca. Tolima

Estos límites fueron establecidos por el Decreto 660 de 1950 expedido por el Gobierno Departamental y Decreto 2441 de 1950 aprobado por el Gobierno Nacional, y ratificado por la Asamblea del Departamento del Tolima.

- Extensión total: 342 Km²
- Extensión área urbana: 2.7 Km²
- Extensión área rural: 32.2 Km²
- Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 2250
- Temperatura media: 16°C
- Distancia de referencia: 66 Km a Manizales y 210 Km a Ibagué

La red hídrica del Municipio de Herveo, pertenece a las cuencas hidrológicas de los ríos Guarinó y Gualí. En estos se presentan las subcuencas de los ríos Perrillo, Aguacatal y Cajones conformadas por quebradas que abastecen acueductos veredales y acueducto urbano, ofreciendo una gran riqueza hídrica para el Municipio. La cuenca del río Guarinó está conformada por el río Perrillo que a su vez es drenada por las quebradas Mesones, Farallones, La Celda, La Chillona, El Triunfo, Los Santos, El Guayabo, Cerro Bravo y la Plata, entre otros. La cuenca del río Gualí está conformada por el río Aguacatal que es una subcuenca drenada por las quebradas La Florida, Yolombal, Tasajeras, El Salto, El Zancudo, El Placer, La Pizarra, Cerro Bravo y La Palmera. La subcuenca del río Cajones es drenada por la quebrada Peñoles, Los González, El Salado, El Cedral, La Marina, el río San Luís y por otras quebradas que enriquecen esta fuente hídrica. (Municipio de Herveo Tolima Fuente: <http://herveo-tolima.gov.co>.) (Figura 2).

7. UNIDAD DE ANÁLISIS

La evaluación de vulnerabilidad social por erupción volcánica se desarrollará únicamente para la cabecera municipal del municipio de Herveo, teniendo en cuenta que es el lugar donde se concentra la mayoría de habitantes del municipio.

Según el DANE, se entiende como cabecera de un municipio al área más densamente poblada del municipio y el lugar donde funciona la sede de la Alcaldía Municipal. Su área geográfica está definida por un perímetro urbano, cuyos límites se establecen por acuerdos del Concejo Municipal.



Figura 2 Municipio de Herveo; Fuente <http://herveo-tolima.gov.co>; Año: 2006

- POBLACIÓN

Tabla 1 Número de habitantes de la zona urbana y zona rural del municipio de Herveo a través del tiempo

| AÑO | URBANA | RURAL | TOTAL |
|-------------|---------------|--------------|--------------|
| 2005 | 2.265 | 6.877 | 9.142 |
| 2011 | 2.150 | 6,376 | 8.526 |
| 2015 | 2.063 | 6.037 | 8.100 |
| 2017 | 2.010 | 5.883 | 7.893 |

Fuente: DANE

La evolución del total de la población en el Municipio de Herveo muestra que pasó de 8.526 personas en 2011 a 8.100 en el 2015 y para el 2017 paso a 7.893 personas, evidenciando un decrecimiento de 5%, según las proyecciones del DANE (Tabla 1).

- BARRIOS DEL ÁREA URBANA

El área urbana del municipio de Herveo, está conformada por 11 barrios, y el área rural por 32 veredas y 3 centros poblados (Tabla 2).

Tabla 2 Barrios que conforman el área urbana del municipio de Herveo - Tolima

| |
|----------------|
| 1 La Plazuela |
| 2 Villanueva |
| 3 Las Palmeras |

| |
|----------------------|
| 4 Pastrana |
| 5 Guillermo Buriticá |
| 6 San Vicente |
| 7 San Martín |
| 8 El Tejar |
| 9 Sector El Centro |
| 10 Santander |
| 11 La Punta |

Fuente: Alcaldía Municipal de Herveo.

- POBLACION SEGÚN SEXO

La población según sexo hace referencia a la cuantificación de la variable biológica que clasifica a la población en hombres y mujeres (Tabla 3).

Tabla 3 Población según sexo en el municipio de Herveo a través del tiempo

| AÑO | HOMBRES | MUJERES | TOTAL |
|-------------|----------------|----------------|--------------|
| 2011 | 4.508 | 4.018 | 8.526 |
| 2015 | 4.251 | 3.849 | 8.100 |
| 2017 | 4.142 | 3.751 | 7.893 |

Fuente: DANE, 2017

- POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD

Para determinar la población por grupos de edad, el DANE en su encuesta tiene en cuenta la edad cumplida en el último cumpleaños del encuestado y no el número de años que la persona va a cumplir ni a fracciones de años (Tabla 4).

Tabla 4 Población por grupo de edades para el año 2015

| GRUPO DE EDAD (Años) | HOMBRES | MUJERES | TOTAL |
|-----------------------------|----------------|----------------|--------------|
| 0 – 4 | 394 | 374 | 768 |
| 5 – 9 | 388 | 358 | 746 |
| 10 – 14 | 389 | 362 | 751 |
| 15 -19 | 363 | 336 | 699 |
| 20 – 24 | 369 | 331 | 700 |
| 25 – 29 | 337 | 296 | 633 |
| 30 – 34 | 228 | 199 | 427 |
| 35 - 39 | 211 | 190 | 401 |
| 40 - 44 | 219 | 209 | 428 |
| 45 – 49 | 256 | 235 | 491 |
| 50 – 54 | 287 | 255 | 542 |
| 55 -59 | 246 | 208 | 454 |
| 60 – 64 | 193 | 156 | 349 |

| | | | |
|-----------------|------|------|------|
| 65 – 69 | 141 | 112 | 253 |
| 70 – 74 | 97 | 82 | 179 |
| 75 – 79 | 71 | 71 | 142 |
| 80 O MAS | 62 | 75 | 137 |
| TOTAL | 4251 | 3849 | 8100 |

Fuente: DANE Datos para el año 2015

- POBLACIÓN DISCAPACITADA

La tabla 5 muestra la población discapacitada del municipio.

Tabla 5 Población discapacitada para el año 2017

| AÑO | MUJERES | HOMBRES | TOTAL |
|------|---------|---------|-------|
| 2017 | 37 | 38 | 75 |

Fuente: DANE, 2017

- VIVIENDA

Para el año 2015 la zona URBANA del municipio contaba con 693 Viviendas de las cuales 644 estaban Habitadas

8. MARCO NORMATIVO

8.1 **Ley 1523 de 24 Abril 2012** Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.

En su Artículo 4° de la Ley 1523 de 2012 se establecen tres grandes procesos articuladores de la gestión del riesgo:

- **Conocimiento del riesgo:** “Proceso de la gestión del riesgo compuesto por la identificación de escenarios de riesgo, el análisis y evaluación del riesgo, el monitoreo y seguimiento del riesgo y sus componentes y la comunicación para promover una mayor conciencia del mismo que alimenta los procesos de reducción del riesgo y de manejo de desastre”.

- **Reducción del riesgo:** “Proceso de la gestión del riesgo, está compuesto por la intervención dirigida a modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes, entiéndase: mitigación del riesgo y a evitar nuevo riesgo en el territorio, entiéndase: prevención del riesgo. Son medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos

físicos peligrosos. La reducción del riesgo la componen la intervención correctiva del riesgo existente, la intervención prospectiva de nuevo riesgo y la protección financiera”.

Al realizar la evaluación por vulnerabilidad social en la zona urbana del municipio se está contribuyendo a esos dos procesos, conociendo las debilidades y fortalezas de la comunidad para así llegar a concretarlas en una efectiva reducción del riesgo.

“La Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, en desarrollo de la Política de Gestión del Riesgo de y del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, establecidos por la Ley 1523 del 24 de abril de 2012, ha asumido la misión de elaborar y promover las herramientas necesarias para optimizar el desempeño frente a la Gestión del Riesgo tanto de las entidades nacionales como territoriales.”

8.2 Ley 46 de 1988 Por la cual se creó y organizó el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres. Reglamentada por el Decreto Ley 919. En la cual se crea también la Oficina Nacional para la Prevención y Atención de desastres.

8.3 La Ley 388 de 1997 plantea que es necesario determinar las zonas no urbanizables que presenten riesgos para la localización de asentamientos humanos, por amenazas naturales.

8.4 Decreto-Ley Número 4131 del 3 de noviembre 2011: Por el cual se cambia la Naturaleza Jurídica del Instituto Colombiano de Geología y Minería-SGC (INGEOMINAS), y teniendo en cuenta las normas y disposiciones reformativas del

Estado, a partir del 4 de noviembre del 2011 SGC (INGEOMINAS) se transforma en el de Servicio Geológico Colombiano.

Es la entidad encargada del monitoreo de volcanes, dentro de la función primaria que tiene la entidad, está la de “asesorar al Gobierno Nacional para la formulación de las políticas en materia de geociencias, amenazas y riesgos geológicos, uso de aplicaciones nucleares y garantizar la gestión segura de los materiales nucleares y radiactivos en el país”.

Dentro de las funciones del SGC están, entonces, las de “estudiar la estructura y dinámica del interior de la Tierra, sus características y propiedades, su relación con el origen y distribución de los materiales téreos y con los procesos que originan los sismos, las erupciones volcánicas y los fenómenos de movimientos en masa”

Pero “como consecuencia de la reactivación y posterior erupción del volcán Nevado del Ruiz en 1985, el Gobierno Nacional delegó en INGEOMINAS (hoy Servicio geológico Colombiano) la responsabilidad del seguimiento técnico de los volcanes activos en el país”.

8.5 Tercera Conferencia Mundial sobre la Reducción de Riesgo de Desastres Sendai – Japón 2015

El Marco de Sendai identifica siete metas mundiales y cuatro prioridades a alcanzar entre 2020 y 2030. Las primeras cuatro metas son la reducción sustancial de la mortalidad mundial producida por los desastres, del número de personas afectadas, de las pérdidas económicas directas en relación con el producto interno bruto mundial y de los daños a la infraestructura crítica y la interrupción de los servicios básicos. Las siguientes contemplan

el aumento del número de países con estrategias nacionales y locales para la reducción del riesgo de desastres, una mayor cooperación internacional para países en desarrollo, y aumentar significativamente el acceso a información, sistemas de alerta temprana y evaluaciones sobre el riesgo de desastres.

Según un recuento reporte del PNUD explica que en los últimos 20 años murieron 1.3 millones de personas, 4 billones fueron afectadas y se registraron pérdidas por USD 2 trillones como resultado de desastres naturales. En Sendai, el PNUD anunció su estrategia “5-10-50” orientada a ayudar a 50 países en los próximos diez años a incorporar el riesgo en cinco áreas críticas: alerta temprana, gobernanza e integración de riesgos en políticas, preparación, recuperación temprana y reducción de riesgos en áreas urbanas.

9. MARCO CONCEPTUAL

9.1 Amenaza volcánica: de acuerdo al Servicio Geológico Colombiano (SGC; 2015) “hace referencia a cualquier evento que pueda causar daño. Específicamente en el caso de una erupción volcánica, el efecto sobre la vida, bienes, economía y sociedad pueden llegar a alterar el desarrollo de un país”. El mismo SGC, indica que “se refiere a un evento volcánico potencialmente destructivo que puede afectar un área determinada”. Peligro latente de que un evento de origen volcánico se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como

también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales (Ley 1523 de 2012).

9.2 Riesgo Social: Se entiende como la posibilidad de que una persona sufra un daño que tiene su origen en una causa social. Esto quiere decir que el riesgo social depende de las condiciones del entorno que rodea al individuo. **(Fuente: <https://definicion.de/riesgo-social/>)**

9.3 Vulnerabilidad Social: En el contexto de la gestión del riesgo de desastres, el concepto de vulnerabilidad es usado para determinar los diferentes niveles de preparación, resiliencia y capacidades con las que cuenta un individuo, hogar o comunidad ante la ocurrencia de un desastre (Cannon et ál., 2003). La vulnerabilidad social es una función de la capacidad de prever, enfrentar y recuperarse de eventos críticos que implican la pérdida de activos materiales o inmateriales (Lampis, 2007).

9.4 Construcción social del riesgo: Se refiere a los procesos a través de los cuales la sociedad y los distintos agentes sociales contribuyen a la creación de contextos y entornos de riesgo (lavell, 2007).

9.5 Medidas no estructurales: Cualquier medida que no suponga una construcción física y que utiliza el conocimiento, las prácticas o los acuerdos existentes para reducir el riesgo y sus impactos, especialmente a través de políticas y leyes, una mayor concientización pública, la capacitación y la educación (UNISDR, 2009)

9.6 Nivel de riesgo: Magnitud de uno o varios riesgos expresada mediante la combinación de las consecuencias y la probabilidad de ocurrencia (ISO/IEC, 2009). En Colombia, el nivel de riesgo se expresa comúnmente en tres categorías: Alto, Medio y Bajo mediante tres colores Rojo, Amarillo y Verde respectivamente. Su utilidad radica en que se convierte en la base para la estimación del costo/beneficio de las medidas de intervención territorial como la intervención correctiva y prospectiva del riesgo y la protección financiera (SNGRD; Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes, 2017)

9.7 Caídas piroclásticas: Como consecuencia de erupciones explosivas los volcanes lanzan a la atmósfera fragmentos de roca (piroclastos) que al caer a la superficie se denominan caídas piroclásticas. De acuerdo a su tamaño, se denominan: ceniza (menor de 2 mm); lapilli (2 a 64 mm); bloques y bombas volcánicas (mayor de 64 mm). Los fragmentos mayores son transportados por proyección balística y depositados en las partes cercanas del volcán a distancias menores a 10 km desde el punto de emisión. Los piroclastos menores (ceniza y lapilli) son transportados por el viento y llevados hasta zonas alejadas del volcán (cientos o miles de kilómetros) y depositados por efecto de la gravedad, formando capas que siguen la topografía preexistente, cubriendo en general áreas muy extensas. El espesor de piroclastos y su tamaño de grano disminuyen paulatinamente con la distancia al volcán. En la mayoría de las erupciones se producen caídas piroclásticas y su distribución dependerá de la dirección de los vientos y la altura de la columna eruptiva al momento de la erupción.

Los principales efectos causados por caídas piroclásticas incluyen: oscurecimiento del ambiente y dificultades respiratorias por la presencia de partículas finas suspendidas en el aire. Intoxicaciones, pérdida parcial o total de cultivos y ganado. Cubrimiento y enterramiento de la superficie, Incendios forestales o de viviendas. Obstrucción de drenajes, Contaminación de fuentes de agua por sólidos y químicos, Daños por sobrecarga en estructuras livianas y líneas de conducción eléctrica, Corrosión a elementos metálicos, Afectación al transporte aéreo y terrestre. (<http://volcanology.geol.ucsb.edu/hazards.htm>)

9.8 Corrientes de densidad piroclásticas - CDP (Flujos y Oleadas piroclásticas): Son nubes de material incandescente compuestas por fragmentos densos y/o vesiculados (pómez o escoria), cenizas y gases calientes, con temperaturas entre 300 °C a más de 800 °C, que se mueven a grandes velocidades (de decenas a varios centenares de km/h) desde el centro de emisión, desplazándose por los flancos del volcán tendiendo a seguir los valles y depresiones topográficas, arrasando y sepultando todo lo que encuentra en su trayectoria. Estos fenómenos se pueden originar a partir del colapso gravitacional de columnas eruptivas y por la destrucción gravitacional y/o explosiva de domos y flujos de lava. La mayoría de los flujos piroclásticos tienen dos partes: un flujo basal de fragmentos gruesos que se mueven a lo largo de la superficie del suelo y una nube turbulenta de ceniza que se expande por encima, frontal y lateralmente del flujo basal. La ceniza puede caer desde esta nube en un área más amplia. Las oleadas son flujos piroclásticos turbulentos de baja densidad, que fluyen a grandes velocidades y no están controlados topográficamente. (<http://volcanology.geol.ucsb.edu/hazards.htm>)

9.9 Lahares: Los lahares o flujos de lodo volcánicos son una mezcla de fragmentos de roca, arena, limo, arcilla y agua que se desplazan por los cauces y valles de las quebradas y ríos. Estos eventos varían en tamaño y velocidad. Un lahar en movimiento se comporta como una masa de concreto húmedo que carga fragmentos que varían desde arcilla hasta bloques de más de 10 metros en diámetro; los lahares grandes, son de cientos de metros de ancho y decenas de metros de profundidad y pueden fluir a varias decenas de metros por segundo. Los lahares pequeños, con pocos metros de ancho y varios centímetros de profundidad, pueden fluir a pocos metros por segundo. Estos tipos de flujos pueden ser primarios, generados durante la erupción volcánica, o secundarios, producidos por diferentes mecanismos que permiten la interacción del agua con materiales volcánicos y no volcánicos. Las fuentes de agua para formar lahares pueden provenir de nieve, hielo, lagos crátericos, lluvias o de corrientes fluviales o reservorios de agua en el interior del volcán. Los principales mecanismos de origen pueden estar asociados con la transición de flujos piroclásticos a lahares, erosión - transporte de material piroclástico suelto en laderas por agua lluvia y corrientes fluviales y por rotura de presas (<http://volcanology.geol.ucsb.edu/hazards.htm>)

9.10 Flujos de lava: Son corrientes de roca fundida, relativamente fluidas, emitidas por el cráter o por grietas en los flancos del volcán y pueden canalizarse por los valles; su temperatura varía entre 800 °C y 1200 °C, su velocidad y alcance dependen de la composición, la morfología del terreno, la pendiente y las barreras topográficas que encuentren a su paso (<http://volcanoes.usgs.gov/hazards/lava/index.php>)

Las lavas más fluidas pueden extenderse decenas de kilómetros desde el foco de emisión, mientras que las lavas viscosas alcanzan unos pocos kilómetros, raras veces se extienden a más de 10 km desde su origen. En ocasiones las lavas muy viscosas se acumulan en forma de cúpulas o domos de lava, que al enfriarse pueden taponar el conducto volcánico. Estos domos pueden explotar o colapsar, generando flujos piroclásticos y posteriormente lahares o flujos de lodo volcánicos. Los efectos por flujos de lava pueden incluir: Arrasamiento y enterramiento de cultivos y vegetación e infraestructura a lo largo de su trayectoria. Incendios forestales por las altas temperaturas, Relleno de cauces (<http://volcanology.geol.ucsb.edu/hazards.htm>).

9.11 Gases volcánicos: Son gases disueltos en el magma que se liberan antes, durante y después de una erupción volcánica. En general constituidos por H₂O, CO₂ y SO₂. Sus efectos incluyen: Irritaciones de las vías respiratorias. Intoxicaciones por inhalación, Lluvias ácidas, que pueden ser nocivas para las personas, la vegetación y la infraestructura, Envenenamiento. Contaminación del aire y agua (William & McBirney, 1979, en Tilling, 1993).

9.12 Sismos volcánicos: El volcán puede presentar sismicidad asociada a su dinámica interna. Sus efectos pueden incluir: Colapso del edificio volcánico, Deslizamientos y daños a estructuras (Servicio Geológico Colombiano, 2015)

10. MARCO TEÓRICO

A continuación se describen los principales referentes teóricos para analizar la gestión del riesgo en términos de vulnerabilidad social y riesgo social, así como vulcanismo y amenazas por erupción volcánica.

10.1 Unidad Nacional De Gestión del Riesgo, Instituto de estudio del Ministerio de interior, 2015

Lineamientos para el análisis de la vulnerabilidad social en los estudios de la gestión municipal del riesgo de desastres, se ha considerado oportuno brindarles a los municipios de todo el territorio nacional estos lineamientos, en los cuales, cada una de las administraciones locales encontrará un conjunto de herramientas (conceptuales, metodológicas y prácticas), por medio de las cuales podrán realizar una serie de actividades, que permitirán incluir una valoración de la vulnerabilidad social de sus comunidades en los diferentes estudios de gestión del riesgo de desastres.

VOLCANES EN COLOMBIA



Figura 3 Volcanes en Colombia Anexo Volcanes en Colombia, Fuente: Wikipedia

10.2 MAPA DE VOLCANES ACTIVOS EN COLOMBIA

En Colombia se conoce la existencia de por lo menos 38 volcanes, 15 de ellos en actividad y ubicados en varios sectores (Figura 3) que se enumeran de norte a sur así:

PARQUE DE LOS NEVADOS: Área que abarca parte de los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y Tolíma; allí están localizados los volcanes de Cerro Bravo, Nevado del Ruíz, Nevado del Cisne, Nevado de Santa Isabel, Páramo de Santa Rosa, Nevado del Tolima y Machín.

CENTRO DE LA CORDILLERA CENTRAL Nevado del Huila.

ORIENTE DE POPAYAN: Se encuentran los volcanes Puracé, Coconucos, Pan de Azúcar y Sotará, entre otros.

SUR DE LA CORDILLERA CENTRAL: Comprende los volcanes ubicados en los límites de los departamentos de Cauca y Nariño; Los principales son: Petacas, Doña Juana, Las Animas, Bordoncillo, Galeras, Azufra, Juano y Morazurco.

FRONTERA CON ECUADOR: Estos volcanes se ubican sobre la cordillera occidental; los más conocidos son: Cumbal, Chiles y cerro Negro de Mayasquer. (Sistema Nacional de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres)

10.3 Cerro Bravo Trescientos años de calma volcánica, 2015

Según el estudio elaborado por Gonzalo Duque Escobar Cerro Bravo, tras trescientos años de calma volcánica, Sobre el eje cordillerano al norte de Tolima, en jurisdicción de Herveo aparece Cerro Bravo, con evidencias de erupciones violentas que parecen sucederse cada cuatro siglos y de los cuales Cerro Bravo lleva unos tres en reposo, son varios de los estratos que conforman las capas de un radio que supera ampliamente las decenas de kilómetros medidos a partir del Cráter. Aunque las erupciones del Ruiz y del Cerro Bravo tienen en común un carácter explosivo, mientras las del Ruiz han sido de nivel moderado bajo con presencia de columna eruptiva preferiblemente vertical sostenida (salvo la de 1845), las Cerro Bravo ya mencionadas han mostrado un nivel moderado alto y con un mayor nivel de dispersión, lo que se explica por lavas más viscosas propiciando columnas eruptivas de colapso. En ambos casos, las manifestaciones violentas se acompañan de grandes volúmenes de gas volcánico y ceniza, con fragmentos de pómez cuya expulsión a gran velocidad y temperatura forma las citadas columnas eruptivas, de las cuales pueden

surgir riadas gaso-piroclásticas a alta temperatura, acompañadas de tormentas eléctricas y de lluvias torrenciales generadoras de flujos de lodo, así Cerro Bravo no tenga glaciares. Herveo está localizado a 14,2 km, el centro de Manizales se encuentra ubicado a 25 km y la Enea a 20 km, de Cerro Bravo”

10.4 Servicio Geológico Colombiano, 2012

MAPA DE AMENAZA VOLCÁNICA DEL VOLCÁN NEVADO DEL RUIZ

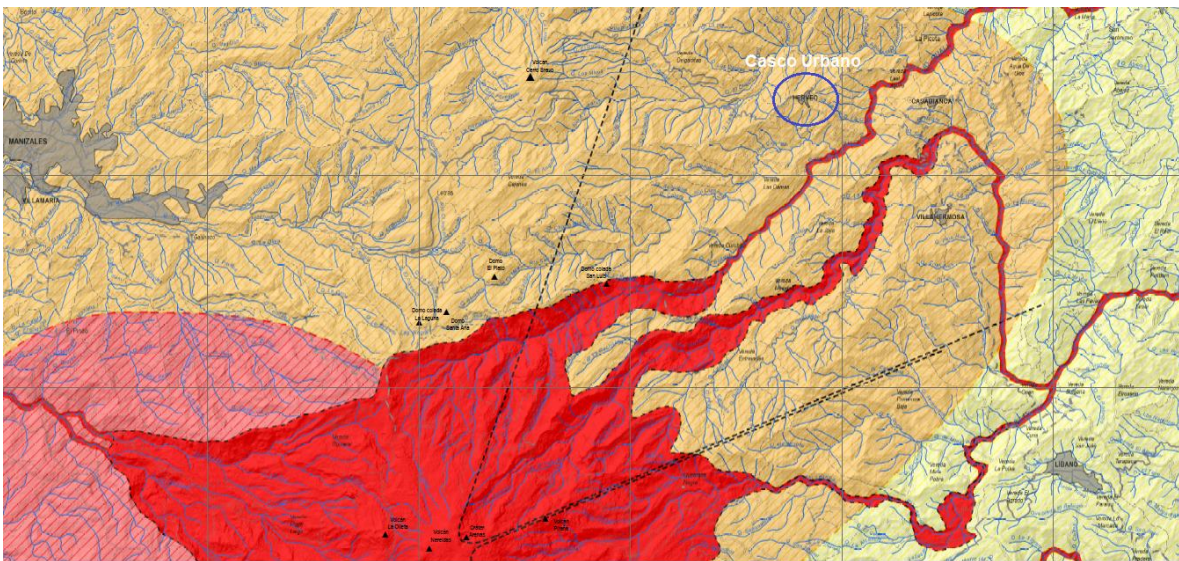


Figura 4 Ubicación del casco Urbano del municipio de Herveo, en el mapa de amenaza volcánica del Volcán Nevado del Ruiz elaborado por el Servicio Geológico Colombiano

Se observa que el casco Urbano de municipio de Herveo se encuentra ubicado dentro de la Zona de amenaza media con respecto a la zonificación de amenaza por caída de piroclastos la cual corresponde a la zona que sería afectada por caídas de ceniza y lapilli con acumulaciones entre 1 y 10 cm (carga sobre impuesta entre 10 y 100 kg/m²),

La evaluación y zonificación de la amenaza volcánica, es el resultado de la interpretación del registro geológico presente en los depósitos del volcán Nevado del Ruiz (VNR) asociados a su actividad reciente durante los últimos 10 mil años A.P. (Antes del presente) que permite conocer los fenómenos volcánicos y su posibilidad de ocurrencia (Figura 4).

10.5 AMENAZA POTENCIAL VOLCÁN CERRO BRAVO

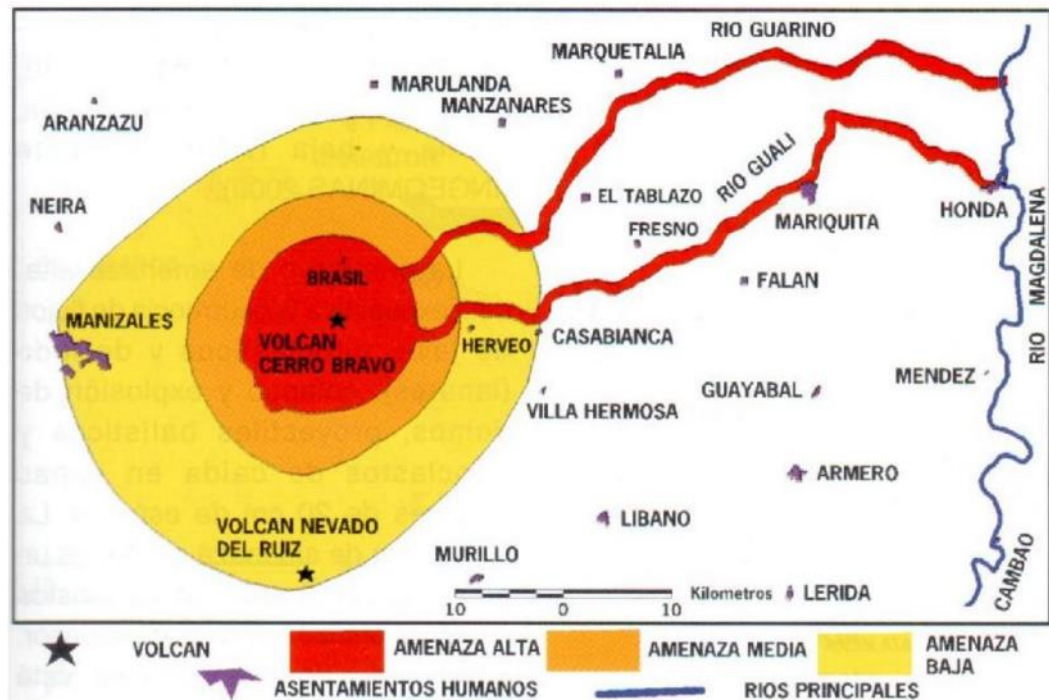


Figura 5 Mapa de amenaza potencial volcán cerro bravo Fuente: Servicio Geológico Colombiano, 1991

Amenaza por piroclastos de caída: Los piroclastos de caída (ceniza y lapilli pumítico) son los productos más comunes en la actividad del Cerro Bravo. El registro geológico muestra que generalmente ellos son el resultado de erupciones mayores, de tipo pliniano, que han generado también, flujos piroclásticos. Actividad futura del volcán producirá, de

nuevo, piroclastos de caída ya sea como productos únicos de la erupción, o generados al mismo tiempo o en la misma fase eruptiva que dé lugar a otro tipo de productos (Figura 5).

La zonificación de la amenaza por este tipo de productos se elaboró con base en los mapas de isópacas e isopletras de los principales niveles plinianos reconocidos en el área.

Los proyectiles balísticos representados por bombas corteza de pan, se encuentran en un área más limitada alrededor del volcán, de aproximadamente 3Km de radio a partir de los cráteres. Sin embargo, fragmentos de pómez de hasta 7cm de diámetro, asociados al nivel pliniano de caída 10, se encuentran hasta 12Km de distancia del volcán, lo que da una idea de la máxima distancia alcanzada por fragmentos proyectados balísticamente. Para la zonificación por este tipo de producto se toma un radio de 8 Km, a partir del cráter, para la amenaza alta, que corresponde a la distancia promedio en que se ha encontrado pómez de 7 cm de diámetro, en la mayoría de niveles plinianos de caída; y amenaza media , hasta 12km de radio a partir de la fuente, teniendo como base el nivel pliniano 10, que representa el máximo evento de este tipo, pero que tendría una posibilidad menor de producirse en una futura erupción.

10.6 Eventos históricos en los volcanes de la región

En la Tabla 6 se muestran los principales eventos volcánicos ocurridos en la región.

Tabla 6 Eventos históricos volcánicos de la región.

| Nombre | Localización | Eventos reciente |
|-------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Volcán nevado de Ruiz | Tolima | 1595-1843-1985 |
| Tolima | Tolima | 1943 |
| Quindío | Quindío, Tolima, Risaralda | Sin fecha |
| Cerro Bravo | Tolima | Activo sin fechas. |
| Nevado de Santa Isabel | Tolima, Caldas y Risaralda | 7.000 y 3.000 años A.P |

Fuente: CEPAL, BID.

11. METODOLOGIA

La evaluación sobre vulnerabilidad social en el municipio se llevará a cabo únicamente en la zona urbana del municipio de Herveo – Tolima, teniendo en cuenta que la población es de 2.010 habitantes para el año 2017 según información del DANE (Figura 6).

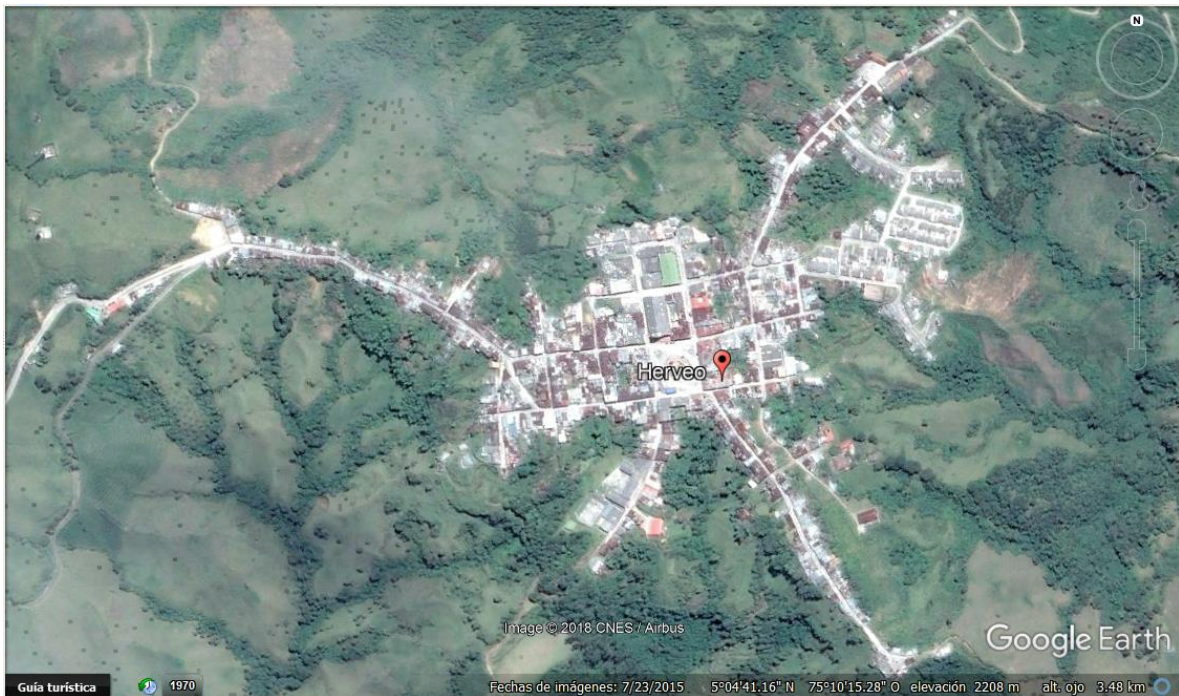


Figura 6 Localización de la zona de estudio casco Urbano del municipio de Herveo. Imagen recuperada de Google earth, 15 abril del 2018

Según la UNGRD el Riesgo corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural, tecnológico, bio-sanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente, el

riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad (Ley 1523 de 2012).

Existen múltiples definiciones para la ecuación de riesgo; la más generalizada es:

$$\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad} \quad (1)$$

Para este estudio únicamente se analizó una variante del riesgo, la cual es el riesgo social; por ello la ecuación utilizada fue:

$$\text{Riesgo Social} = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad Social} \quad (2)$$

Amenaza: El fenómeno amenazante es conocido y constante: **Erupción Volcánica**

Se utilizaron los mapas de amenaza de erupción Volcánica para el Volcán nevado del Ruiz ya existente, realizados por el Servicio Geológico Colombiano en el año 2015

La vulnerabilidad social en el contexto de la gestión del riesgo de desastres es entendida como un proceso mediante el cual se determina el nivel de exposición y la predisposición a la pérdida de un elemento o grupo de elementos ante una amenaza específica, contribuyendo al conocimiento del riesgo a través de interacciones de dichos elementos con el ambiente peligroso

Todo análisis de vulnerabilidad y riesgo social debe ser llevado a cabo de acuerdo a la cultura del lugar y teniendo en cuenta el respeto de sus parámetros. No existe una fórmula absoluta y universal para hacer análisis de vulnerabilidad, ya que en cada contexto social o territorio, las culturas varían y con ellas las percepciones del riesgo y los determinantes socioeconómicos de la vulnerabilidad, así como los contextos institucionales y las

características de los territorios (Lineamientos para el análisis de la vulnerabilidad social en los estudios de la gestión municipal del riesgo de desastres UNGRD, 2017).

11.1 Evaluación de la vulnerabilidad social

La VULNERABILIDAD (V), es entendida como el grado de pérdida de un elemento o grupo de elementos bajo riesgo resultado de la probable ocurrencia de un evento desastroso, expresada en una escala desde 0 o sin daño a 1 o pérdida total.

La vulnerabilidad social principalmente es medida cualitativamente y en forma relativa, debido a que está relacionada con aspectos económicos, educativos, culturales, ideológicos, etc.

Para el presente estudio se identificará y analizarán una serie de indicadores de vulnerabilidad social que darán respuesta a los aspectos socio-demográficos existentes en el área de estudio. El posterior agrupamiento de los indicadores será un índice que permitirá establecer los grados de vulnerabilidad social de la zona de estudio.

Para el presente estudio se evaluó la vulnerabilidad social de dos formas distintas y luego fueron comparadas. La primera se hizo de forma general y tomando como base la metodología dada por el documento “Lineamientos para el análisis de la vulnerabilidad social en los estudios de la gestión municipal del riesgo de desastres” elaborado por la UNGRD – IEMP, en el cual se toma la totalidad de habitantes del municipio y se evalúan como un todo, La metodología implementada para este estudio fue ajustada con la información que se obtuvo para el presente estudio de parte del DANE y la Secretaria de Planeación del municipio 2015.

Se definieron una serie de indicadores para determinar la vulnerabilidad social general:

La Tabla 7 muestra los indicadores utilizados para analizar la vulnerabilidad social elaborada por la UNGRD – IEMP y adaptada al estudio

Tabla 7 Indicadores de vulnerabilidad social Fuente: UNGRD-IEMP adaptado al estudio

| Indicadores |
|--|
| Cobertura de Acueducto, Alcantarillado y Aseo en el casco urbano |
| Estratos de las viviendas según servicio de Gas en el casco Urbano |
| Pobreza Extrema dentro del Casco urbano |
| Hogares con déficit cuantitativo y cualitativo en Casco Urbano |
| Médicos por cada 1000 habitantes en el casco Urbano |
| Porcentaje de la población de 6 a 14 años con acceso a la educación en el Casco Urbano |
| Densidad de la población en el casco Urbano |
| Porcentaje de la población económicamente activa en el Casco Urbano |

La vulnerabilidad se calificó por valores expresados en el rango de 0 a 1, donde 0 indica que no presenta ningún tipo de vulnerabilidad y 1 el mayor grado de vulnerabilidad (Tabla 8)

Tabla 8 Niveles de vulnerabilidad asociados en el estudio

| Valor asignado | Propensión de la vulnerabilidad |
|----------------|---------------------------------|
| 0 | Vulnerabilidad Baja |
| 0,5 | Vulnerabilidad Media |
| 1 | Vulnerabilidad Alta |

La segunda, realizando un análisis de Vulnerabilidad Social en los distintos sectores del casco urbano del municipio en la que se establecerá un grado de vulnerabilidad para cada uno de los barrios existentes dentro del casco urbano del municipio de Herveo, teniendo en cuenta que éste análisis se realizará para cada uno de los núcleos familiares que habitan en los distintos sectores del casco urbano. Para éste análisis fue necesario realizar encuestas que permitieran conocer el índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) presente en los diferentes hogares del casco urbano; ésta encuesta está basada en la EPH es decir La Encuesta de Propósitos Múltiples que revela información sobre hogares y personas en torno a la estructura socio-económica de los hogares, la cual fue establecida por la CEPAL.

El municipio de Herveo cuenta con 693 viviendas ubicadas dentro del perímetro señalado como casco urbano según el esquema de ordenamiento territorial, de éstas 693 viviendas solamente están habitadas actualmente 644. Es por ello que para términos de éste análisis las 644 viviendas se tomarán como el 100% de la muestra.

Según información recuperada del EOT en total existen 11 Barrios que comprende la cabecera municipal del municipio de Herveo (Tabla 9)

Tabla 9 Barrios del área urbana del municipio de Herveo

| |
|----------------------|
| 1 La Plazuela |
| 2 Villanueva |
| 3 Las Palmeras |
| 4 Pastrana |
| 5 Guillermo Buriticá |
| 6 San Vicente |
| 7 San Martín |
| 8 El Tejar |
| 9 Sector El Centro |
| 10 Santander |
| 11 La Punta |

Fuente: Alcaldía Municipal de Herveo, 2015

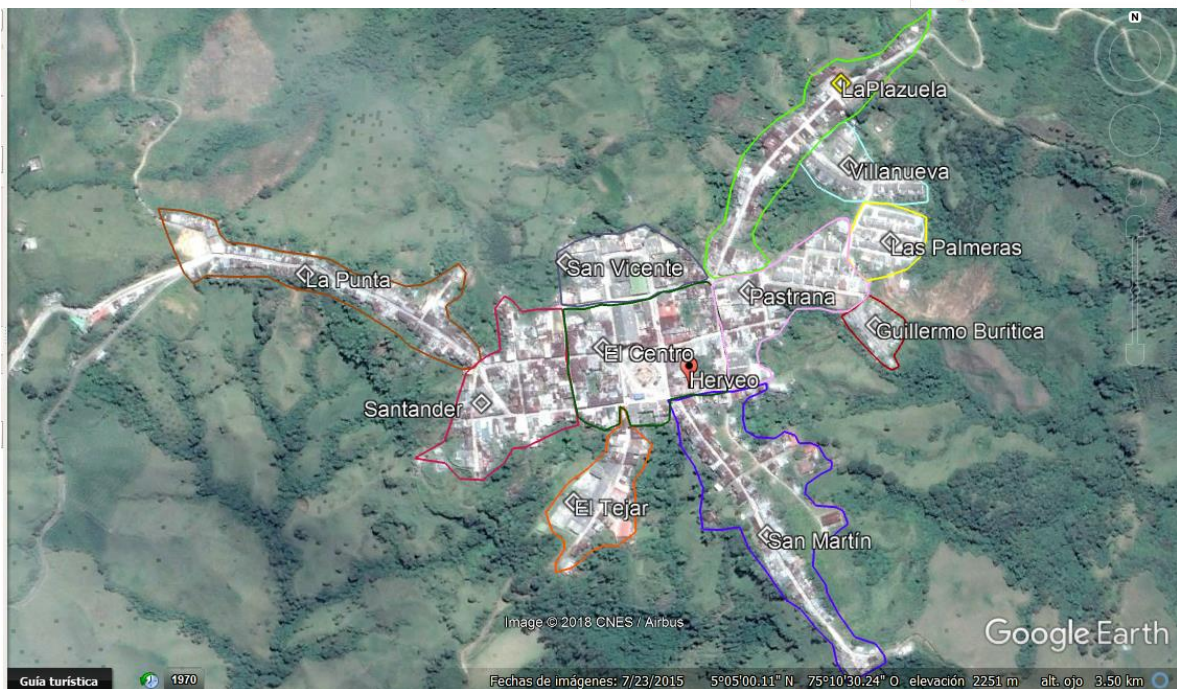


Figura 7 Imagen del Casco Urbano Y sus respectivos Barrios. Fuente imagen: Google Earth.

Posición geográfica del municipio de Herveo

Norte: 5° 04' 48'' Oeste: 75° 10' 32''

La Figura 7 representa la distribución de los 11 barrios que conforman el casco urbano del municipio de Herveo.

Para cada uno de los barrios se obtuvo información de 15 viviendas, siendo éstas una muestra significativa para cada uno de los sectores en donde se evaluaron distintos aspectos socio-económicos con el fin de determinar el grado de vulnerabilidad social en cada uno de los barrios.

Los hogares encuestados fueron escogidos de forma aleatoria y sin ningún tipo de sesgo. Al ser encuestadas 15 viviendas en cada uno de los sectores se obtuvo:

15 viviendas * 11 Barrios = 165 viviendas encuestadas, siendo encuestado el 26% del total de las viviendas.

Cada una de las muestras fue obtenida por medio de encuestas realizadas en las distintas viviendas de cada uno de los barrios.

Los indicadores seleccionados constituyen distintos aspectos socioeconómicos previos a una situación de emergencia. Las variables analizadas fueron:

Condiciones de vida

NBI en los diferentes hogares; ésta encuesta está basada en la EPH, que revela información sobre hogares y personas en torno a la estructura socio-económica de los hogares.

- Vivienda con más de 3 personas por habitación
- Hogares con viviendas en condiciones precarias
- Hogares que no cuentan con servicio de agua
- Hogares con niño en etapa de edad escolar que no asiste a un centro educativo
- Hogares en el cual el jefe de hogar tiene un bajo nivel de educación, no alcanzó el nivel de Primaria, o tiene a cargo 4 o más personas
- Existencia de personas en estado de discapacidad dentro del hogar

Se utilizaron éstas 6 variables como indicador de necesidades básicas insatisfechas, las cuales determinaron el nivel de vulnerabilidad a la cual está expuesto cada hogar censado, con una única respuesta Si o NO

Para determinar el nivel de vulnerabilidad en cada hogar se tuvo en cuenta los diferentes niveles representados en la tabla 10

Tabla 10 Niveles de vulnerabilidad social usados en este estudio

| Nivel de Vulnerabilidad | |
|--------------------------------|--|
| Vulnerabilidad Baja | 1 o ningún ítem con respuesta positiva |
| Vulnerabilidad Media | De 2 a 3 Ítems con respuesta positiva |
| Vulnerabilidad Alta | 4 o más ítems con respuesta positiva |

El producto de los indicadores mencionados anteriormente fue expresado por medio de Sistemas de Información Geográficos SIG, los cuales permiten establecer las relaciones entre los distintos parámetros y principalmente visualizarlos en el territorio. Al mapear éstos indicadores en un SIG, se puede identificar las áreas con los distintos grados de vulnerabilidad y podrá ser combinado con otras capas de información.

Riesgo

El riesgo se obtiene de relacionar la amenaza o probabilidad de ocurrencia de un fenómeno de una intensidad específica con la vulnerabilidad de los elementos expuestos como se explicó anteriormente en la ecuación (2).

Una vez obtenidos los resultados de los diferentes grados de vulnerabilidad social de los habitantes de los diferentes barrios del casco urbano del municipio de Herveo, éstos se presentaron en un mapa de vulnerabilidad social, el cual puede ser combinado con otros mapas; para el caso de este estudio, el resultado del mapa de vulnerabilidad social fue

asociado al mapa de amenazas por erupción volcánica del Volcán nevado del Ruiz, el cual dió como resultado el mapa del riesgo social por erupción volcánica para la población de la zona urbana del municipio de Herveo – Tolima.

Mediante la utilización de los SIG se pueden establecer relaciones espaciales entre los indicadores y su respectiva área geográfica, además de poder combinar mapas de amenaza y vulnerabilidad social para obtener un mapa general de riesgo social, el cual permitirá un mejor análisis y servir como herramienta para la toma de decisiones.

Por otra parte, se compararon los resultados de vulnerabilidad social en el casco urbano desarrollados con distintas metodologías encontradas en la literatura.

12. RESULTADOS

La Figura 8. Presenta el mapa de amenaza por erupción volcánica desarrollado por el servicio geológico Colombiano en el año 2015, en el cual se da la ubicación del casco urbano del municipio de Herveo y se presenta el nivel de amenaza al cual está asociado.

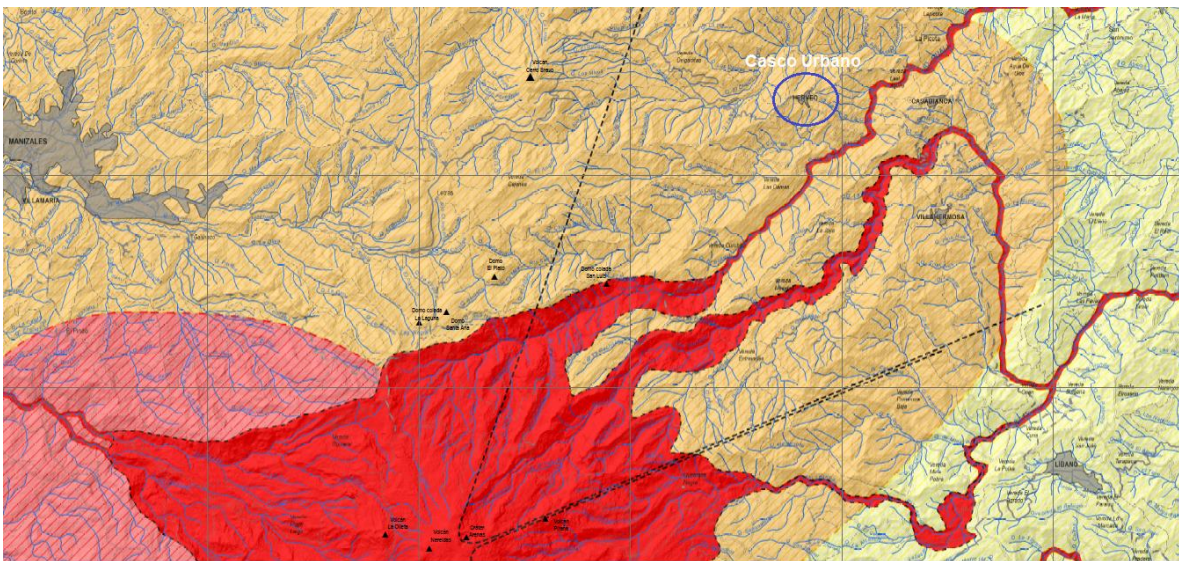


Figura 8 Ubicación del casco Urbano del municipio de Herveo, en el mapa de amenaza volcánica del Volcán Nevado del Ruiz elaborado por el Servicio Geológico Colombiano.

Se observa que el casco urbano de municipio de Herveo se encuentra ubicado dentro de la zona de amenaza media con respecto a la zonificación de amenaza por caída de piroclastos, la cual corresponde a la zona que sería afectada por caídas de ceniza y lapilli con acumulaciones entre 1 y 10 cm (carga sobre impuesta entre 10 y 100 kg/m²).

12.1 Vulnerabilidad social General del casco Urbano del municipio de Herveo, teniendo en cuenta aspectos demográficos, educativos y salariales

Los resultados de la vulnerabilidad social para el casco Urbano general del municipio de Herveo fueron:

12.1.1 Cobertura de Acueducto, Alcantarillado y Aseo en el casco

Acueducto = 95% de Hab. Alcantarillado = 90% de Hab.

Viviendas habitadas = de 644 hay 611 viviendas que disponen del servicio de agua

Viviendas Habitadas = de 644 hay 579 viviendas que disponen de alcantarillado

La tabla 11 representa los resultados obtenidos para la cobertura de acueducto, alcantarillado y aseo

Tabla 11 Resultado cobertura de acueducto, alcantarillado y aseo

| | | | |
|-------|-------------------|-----|-------|
| RANGO | Mas de 64.9 % | 0 | Baja |
| | De 32,1% al 64.8% | 0,5 | Media |
| | Menos de 32.4 % | 1 | Alta |

12.1.2 Estratos de las viviendas según servicio de Gas en el casco Urbano

Dentro del casco Urbano existe un total de 693 viviendas:

Estrato 1= 347 Estrato 2= 338 Estrato 3= 8 viviendas

La tabla 12 representa los resultados obtenidos para el casco urbano de los estratos según el servicio de gas.

Tabla 12 Resultado estratos de las viviendas según servicio de gas en el casco urbano

| | | | |
|-------|-----------|-----|-------|
| RANGO | Estrato 3 | 0 | Baja |
| | Estrato 2 | 0,5 | Media |
| | Estrato 1 | 1 | Alta |

12.1.3. Pobreza extrema

Se considera en pobreza extrema cuando presenta tres o más carencias y sus ingresos son poco suficientes para adquirir una canasta alimentaria.

Para el 2017 la pobreza extrema dentro del casco urbano alcanzó los 1180 habitantes.

Fuente: DNP. SISBÉN 2017

$$(1180/2010)*100 = 58\% \text{ de la población}$$

La tabla 13 representa los resultados obtenidos para pobreza extrema dentro del casco urbano del municipio

Tabla 13 Resultado pobreza extrema

| | | | |
|-------|---------------------------------|-----|-------|
| RANGO | Menos del 5% de la población | 0 | Baja |
| | Del 5,1 al 20 % de la población | 0,5 | Media |
| | Mayor del 20% de la población | 1 | Alta |

12.1.4. Hogares con déficit cuantitativo y cualitativo

Este indicador identifica si las necesidades habitacionales de los hogares se encuentran cubiertas.

Cabecera Municipal= se presentan 644 viviendas habitadas. Dentro de las cuales se encuentran con déficit 81 de ellas y sin déficit 563 Fuente DANE. Recuperado en enero 15 del 2018.

La tabla 14 representa los resultados obtenidos para hogares con déficit cuantitativo y cualitativo.

Tabla 14 Resultados hogares con déficit cuantitativo y cualitativo

| | | | |
|-------|---------------------------------------|-----|-------|
| RANGO | Menos de 32 (5% de viviendas) | 0 | Baja |
| | De 33 a 128 (del 5,1 a 20% viviendas) | 0,5 | Media |
| | Más de 128 (> del 20% viviendas) | 1 | Alta |

12.1.5. Médicos por cada 1000 habitantes

En el municipio hay presencia de solo 3 médicos para toda la comunidad del municipio, lo que equivale a un promedio de 0.38 médicos por cada 1000 habitantes en el casco Urbano.

La tabla 15 representa los resultados obtenidos para médicos por cada 1000 habitantes

Tabla 15 Resultados médicos por cada 1000 habitantes

| | | | |
|-------|--------------------------------|-----|-------|
| RANGO | más de 1,7 médicos /1000 hab | 0 | Baja |
| | de 0,8 a 1,6 médicos /1000 hab | 0,5 | Media |

| | | | |
|--|------------------------------|---|------|
| | de 0 a 1,5 médicos /1000 hab | 1 | Alta |
|--|------------------------------|---|------|

12.1.6. Porcentaje de la población de 6 a 14 años con acceso a la educación

En el casco Urbano del municipio hay un total de 371 habitantes con edades de 6 a 15 años. De 371 niños hay un total de 320 con acceso a educación, es decir, un 86%. Fuente: DANE e institución educativa Marco Fidel Suarez.

La tabla 16 representa los resultados obtenidos para la población de 6 a 14 años con acceso a educación.

Tabla 16 Resultados Porcentaje de la población de 6 a 14 años con acceso a la educación

| | | | |
|-------|-------------------|-----|-------|
| RANGO | Más de 65.64 | 0 | Baja |
| | De 42, 73 a 65.63 | 0,5 | Media |
| | Menos de 42, 72 | 1 | Alta |

12.1.7 Densidad de la población

El grado de concentración de la población en el territorio municipal es 96 Ha (2010 hab / 29.6 Ha). Información suministrada EOT.

La tabla 17 representa los resultados obtenidos para densidad de población para el casco urbano del municipio.

Tabla 17 Resultados Densidad de la población

| | | | |
|-------|----------------|-----|-------|
| RANGO | De 1 a 99 Ha | 0 | Baja |
| | 100 a 999 Ha | 0,5 | Media |
| | Mas de 1000 Ha | 1 | Alta |

12.1.8 Porcentaje de la población económicamente activa

La población económicamente activa (PEA) para este análisis va de 15 años a 64 años

Población económicamente activa 1,308 habitantes Fuente: EOT Herveo

Personas que ganan menos de 2 smmv =1178

$$PEA = (1178/1308) * 100 = 90.1$$

La tabla 18 representa los resultados obtenidos para porcentaje de población económicamente activa.

Tabla 18 Resultados porcentaje de la población económicamente activa

| | | | |
|-------|-----------------|-----|-------|
| RANGO | Menos del 64,7 | 0 | Baja |
| | De 64,8 a 86, 2 | 0,5 | Media |
| | Mas de 86,3 | 1 | Alta |

La condición general de vulnerabilidad social según los parámetros escogidos se puede observar en la *Tabla 19*.

Tabla 19 Condiciones de vulnerabilidad social para el municipio de Herveo. Fuente: propia.

| Indicadores | vulnerabilidad |
|---|----------------|
| Cobertura de Acueducto, Alcantarillado y Aseo en el casco urbano | Baja |
| Estratos de las viviendas según servicio de Gas en el casco Urbano | Media |
| Pobreza Extrema | Alta |
| Hogares con déficit cuantitativo y cualitativo | Media |
| Médicos por cada 1000 habitantes | Alta |
| Porcentaje de la población de 6 a 14 años con acceso a la educación | Baja |
| Densidad de la población | Baja |
| Porcentaje de la población económicamente | Alta |

Según los resultados anteriores se observa que, en general, los habitantes del casco urbano presentan un grado de **Vulnerabilidad Social Medio**.

12.2 análisis de vulnerabilidad social realizado en el casco urbano dentro de los barrios existentes

Se realizó el análisis de Vulnerabilidad Social para cada sector en el cual fue necesario la identificación de nivel de vulnerabilidad mediante encuestas presentadas en el **Anexo 1**.

Encuesta para determinar las Necesidades básicas Insatisfechas

Esta encuesta está basada en la EPH del CEPAL que revela información sobre hogares y personas en torno a la estructura socio-económica de los hogares.

El Formato de la encuesta se puede observar en la *Tabla 20*.

Tabla 20 Formato de encuesta NBI del CEPAL. Fuente: Cepal, adaptado por este estudio

| Preguntas sobre NBI | Si | No |
|--|-----------|-----------|
| Dentro de la vivienda conviven más de 3 personas por habitación | | |
| La vivienda cuenta con una construcción de tipo precario | | |
| La vivienda presenta falencias con servicio de agua | | |
| En la vivienda hay niños en etapa de edad escolar que actualmente no asisten a un centro educativo | | |
| El jefe de hogar tiene un bajo nivel de educación, es decir no alcanzó el nivel de Primaria, o tiene a su cargo 4 o más personas | | |
| Existen personas en estado de discapacidad dentro del hogar | | |

A continuación se presenta la clasificación general de vulnerabilidad para cada uno de los hogares encuestados (Tabla 21)

Tabla 21 Clasificación de vulnerabilidad para cada uno de los hogares encuestados, Fuente: Propia

| Nivel de Vulnerabilidad | |
|--------------------------------|--|
| Vulnerabilidad Baja | 1 o ningún ítem con respuesta positiva |
| Vulnerabilidad Media | De 2 a 3 Ítems con respuesta positiva |
| Vulnerabilidad Alta | 4 o más ítems con respuesta positiva |

En la *Tabla 22* Se presentan los resultados de las encuestas realizadas por barrios para casco urbano del municipio.

Tabla 22 Resultados de la encuesta NBI por barrios para el municipio de Herveo.

Fuente: propia.

| Barrio | Nivel de Vulnerabilidad |
|----------------------|--------------------------------|
| 1 La Plazuela | Vulnerabilidad Alta |
| 2 Villanueva | Vulnerabilidad Media |
| 3 Las Palmeras | Vulnerabilidad Media |
| 4 Pastrana | Vulnerabilidad Media |
| 5 Guillermo Buriticá | Vulnerabilidad Media |
| 6 San Vicente | Vulnerabilidad Baja |
| 7 San Martín | Vulnerabilidad Alta |
| 8 El Tejar | Vulnerabilidad Media |
| 9 Sector El Centro | Vulnerabilidad Baja |
| 10 Santander | Vulnerabilidad Media |
| 11 La Punta | Vulnerabilidad Alta |

12.3 Mapa Vulnerabilidad Social para el casco urbano del municipio de Herveo.

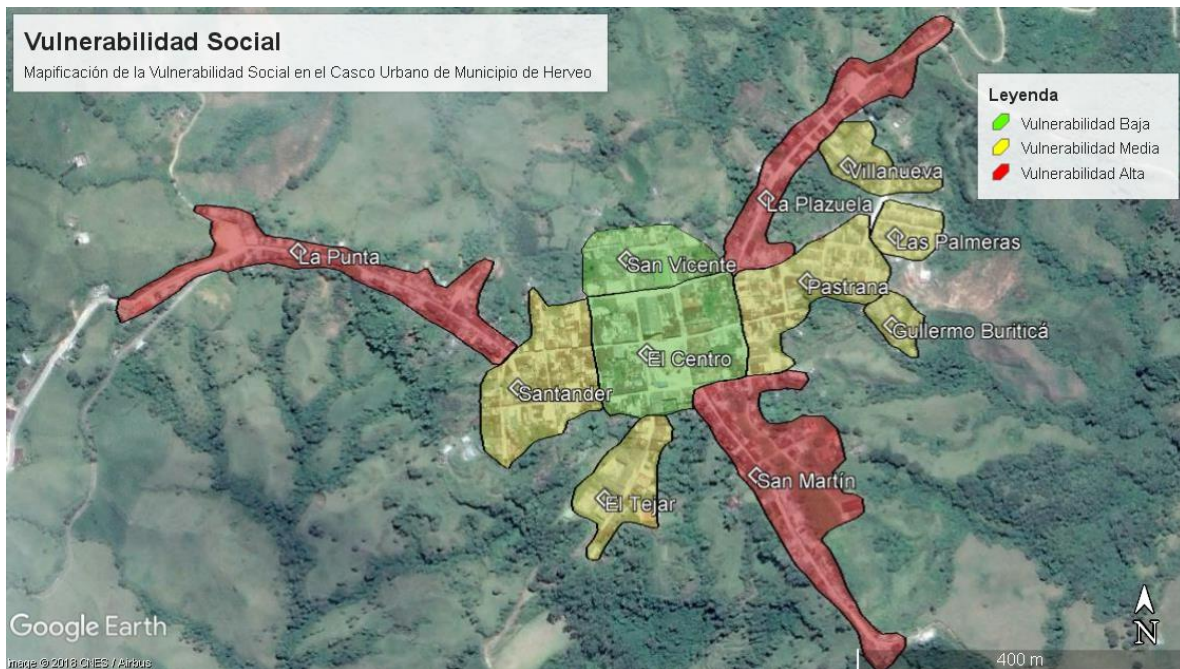


Figura 9 Mapa Vulnerabilidad Social en la cabecera Urbana del Municipio de Herveo.

Fuente: propia. **Imagen:** Google earth

En la Figura 9 se observa la disposición de la vulnerabilidad social por sectores en la cabecera urbana del municipio de Herveo en donde los barrios La plazuela, San Martín y La punta presentaron **Vulnerabilidad social Alta**. Los barrios Villanueva, Las Palmeras Pastrana, Guillermo Buriticá, El tejar y Santander presentaron una **vulnerabilidad Media** y los barrios San Vicente y el Centro presentaron una **Vulnerabilidad Baja**

12.4 Mapa Riesgo Social

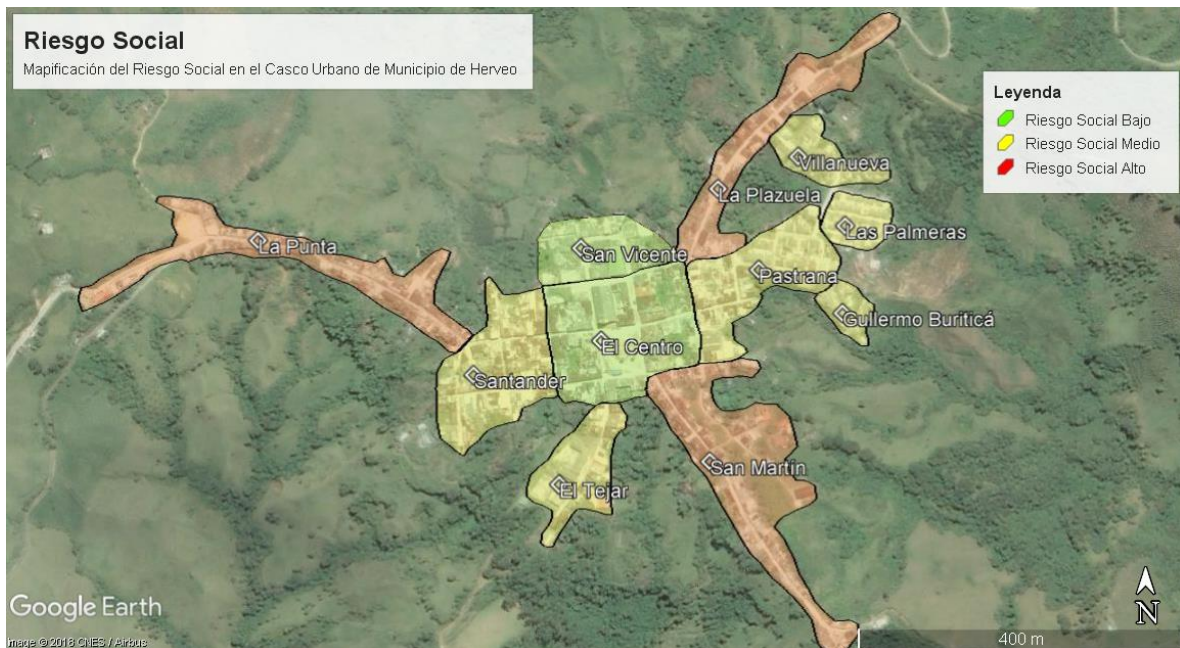


Figura 10 Mapa Riesgo Social presente en el casco Urbano del Municipio de Herveo. Fuente: propia. Imagen: Google earth.

Al relacionar el mapa de Vulnerabilidad Social con el de la amenaza se generó un mapa similar al mapa de Vulnerabilidad social general (Figura 10), debido a que el nivel de amenaza es constante dentro del territorio ya que para el Casco Urbano del municipio de Herveo existe una amenaza Media latente según el SGC.

Los barrios La plazuela, San Martín y La punta son los sectores con **Riesgo social Alto** presente en la cabecera, a éstos le siguen los barrios Villanueva, Las Palmeras, Pastrana, Guillermo Buriticá, El tejar y Santander presentando una **Riesgo social Medio** y los barrios San Vicente y el Centro con una **Riesgo social Bajo**.

Los barrios que presentan un riesgo social alto como es el caso de La plazuela, San Martín y La punta son los barrios que presentan estratos socioeconómicos más bajos, además de

que su nivel educativo escasamente llega a la primaria completa, ya que allí habitan personas dedicadas a las labores agrícolas en las veredas cercanas al casco urbano, por consiguiente su nivel de ingresos es inestable lo que conlleva al incremento de la vulnerabilidad social dentro de su núcleo familiar.

El riesgo social medio en los diferentes barrios del casco urbano (Villanueva, Las Palmeras, Pastrana, Guillermo Buriticá, El tejar y Santander) tiene en común que son construcciones relativamente nuevas adquiridas mediante programas de vivienda de interés social y conformado por familias con ingresos estables que conforman entre 1 y 2 smmlv.

Por último se encuentran los sectores que cuentan con un nivel de riesgo social bajo como es el caso del Barrio El centro y San Vicente ubicados alrededor del parque principal, en los que el jefe del hogar es comerciante, funcionario público o docente, por lo que su nivel educativo y de ingresos son los más altos del municipio de Herveo.

12. DISCUSIÓN

Mediante los diferentes estudios realizados sobre aspectos socio-económicos se logra llegar a determinar que la vulnerabilidad social relacionada con aspectos económicos, educativos, culturales, ideológico entre otros aspectos, es bien utilizada para determinar el vulnerabilidad social en la gestión del riesgo de desastres, el cual debe ser medido mediante aspectos cualitativos. Por tal razón es subjetivo, ya que la realización de éste tipo de estudios permite realizar un análisis de información secundaria o si no existe éste tipo de información, también puede ser obtenida en forma de encuesta. Es importante reconocer que la vulnerabilidad social es una de las variables más importantes para el estudio del riesgo en general y es de gran importancia para la toma de decisiones en una comunidad en la que se quiera hacer una verdadera gestión del riesgo de desastres.

Este tipo de estudios ayudan a comprender las falencias de cada una de las comunidades estudiadas y así cumplir un papel importante en la construcción social del riesgo; es por ello que éste tipo de estudios, que se encuentran dentro de la categoría de medidas no estructurales de gestión del riesgo, deben ser tratadas con la misma relevancia que se le da a la categoría de medidas estructurales.

12. CONCLUSIONES

Se concluye que el estudio de vulnerabilidad social es una de las mejores maneras en la que se puede generar una verdadera gestión del riesgo de desastres. Este es un ejemplo claro de medidas no estructurales de gestión del riesgo, ya que permite conocer al detalle las falencias de cada una de las comunidades, y que ayudan a la toma de decisiones para así crear una comunidad más resiliente. El resultado de este estudio mostró que los principales factores de vulnerabilidad social en la comunidad del casco urbano del municipio de Herveo son un bajo nivel de educación y de ingresos.

Se observa que dentro del casco Urbano del municipio de Herveo los barrios La plazuela, San Martín y La punta son los sectores con mayor vulnerabilidad social presente en la cabecera. A éstos le siguen los barrios Villanueva, Las Palmeras Pastrana, Guillermo Buriticá, El tejar y Santander los cuales presentaron con una vulnerabilidad media mientras que los barrios San Vicente y el Centro presentaron una vulnerabilidad baja

Los resultados de estudio de vulnerabilidad social mediante las dos metodologías escogidas y ajustadas (una con metodología general y la otra dividida en los 11 sectores que presenta el casco urbano), evidencian que la población de estudio presenta un grado de **Vulnerabilidad Media**. La presente evaluación dio como resultado un Riesgo Medio General dentro de la población, lo que permite establecer mejoras al conocimiento del riesgo y así mismo impulsar a los entes públicos para realizar diferentes tareas, entre ellas talleres, actividades lúdicas, charlas, conversatorios, ejemplos cotidianos, entre otras; con el fin de mejorar la capacidad de gestión del riesgo dentro del municipio

La representación de los resultados en forma de mapas de vulnerabilidad social y de vulnerabilidad Social, permite tener una visión más clara de los barrios y los diferentes niveles de vulnerabilidad social que ellos presentan, ayudando a la realización acciones para mejorar las condiciones dentro de la población del municipio.

13. RECOMENDACIONES

Es importante realizar un análisis completo de los resultados obtenidos dentro del estudio y así establecer las estrategias con las que se buscar reducir la vulnerabilidad y riesgo social dentro de cada uno de los barrios y el municipio en general, según estudios anteriores sobre vulnerabilidad social las mejores herramientas para generar conciencia de social son los ejemplos cotidianos, conversatorios, actividades lúdicas y talleres aunque todo ello difiere para cada comunidad.

Es clave para la mejora de los diferentes procesos de gestión del riesgo en Colombia que para próximos estudios de gestión del riesgo de desastres realizados por consultorías, municipio o entes designados, se le dé la importancia que merece los estudios de Vulnerabilidad social y riesgo social, los cuales contribuyen a un mejor análisis del territorio estudiado y su comunidad, ya que esta es el factor y actor principal dentro de la gestión del riesgo.

14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Congreso de la República de Colombia (2012). Ley 1523 del 24 de Abril del 2012.
- Chavarro M.G. y Otros (2006). Esquema de Ordenamiento Territorial. Recuperado el 10 enero 2018 en: <http://herveo-tolima.gov.co>.
- Servicio Geológico Colombiano. (2010). Generalidades Volcán Cerro Bravo. Recuperado el 10 enero del 2018 en <https://www2.sgc.gov.co/sgc/volcanes/VolcanCerroBravo/Paginas/generalidades.aspx>
- Comité Nacional para el Conocimiento del Riesgo SNGRD (2017). Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes Recuperado el 17 de Febrero del en (<http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/20761/Terminologia-GRD-2017.pdf?sequence=2>)
- Servicio Geológico Colombiano. (2010). Generalidades Volcán Nevado del Ruiz; Recuperado el 10 de enero del 2018 en: (<https://www2.sgc.gov.co/sgc/volcanes/VolcanNevadoRuiz/Paginas/generalidades-volcan-nevado-ruiz.aspx>)
- Cortolima (2017) POMCA de la cuenca del rio Gualí, componente gestión del riesgo; Recuperado el 28 de Febrero del 2018 en (https://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/centro_documentos/estudios/pomcaGuali/POMCA_GUALI/GESTION_DE_RIESGOS/GESTION_DEL_RIESGO.pdf)

- Cardona A, O. D. (1995) Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo, "Elementos para el Ordenamiento y la Planeación del Desarrollo". Recuperado el 24 de Febrero de 2018 en (<http://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/html/cap3.htm>)
- Duque Escobar, G. (2015) Cerro Bravo, tras trescientos años de calma volcánica. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado el de Febrero del 2018 de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/48771/1/cerrobrotrescientos.pdf>
- Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. (2017). Lineamientos para el análisis de la vulnerabilidad social en los estudios de la gestión municipal del riesgo de desastres. Recuperado el 09 marzo del 2018 en : http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/24756/LAVS_Web-.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gobernación del Tolima, Universidad de Ibagué. (2015) Estadísticas 2011 – 2014 Herveo.
- Thomas Bohoquez, J. E. (2013). Evaluación de la vulnerabilidad social ante amenazas naturales en Manzanillo (Colima). Un aporte de método. scienceDirect. Recuperado el de Marzo del 2018 de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0188461113727705>
- Juárez Gonzalez, M. Iñiguez Rojas, L. y Sanchez Celada, M. (2006). Niveles de riesgo social frente a desastres naturales en la Riviera Mexicana. Scielo, Investigaciones Geograficas, (num 61), Recuperada el 20 de Marzo del 2018 en: (http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112006000300006)

- Corporación Autónoma Regional del Cauca. Recuperado el 20 de Marzo del 2018 en:
(<http://crc.gov.co/files/ConocimientoAmbiental/POT/padilla/TITULO%203%20%20Zonificacion%20de%20Amenazas%20Naturales.pdf>)
- Sistema Geológico Colombiano; Mapa de Amenaza Volcánica del Volcán Nevado Del Ruiz, Recuperado el 20 de Marzo del 2018 en:
<https://www2.sgc.gov.co/sgc/volcanes/VolcanNevadoRuiz/Paginas/Mapa-amenaza.aspx>
- Sistema Geológico Colombiano; Mapa de amenaza potencial volcán Cerro Bravo; Recuperado el 20 de Marzo del 2018 en:
<https://www2.sgc.gov.co/sgc/volcanes/VolcanCerroBravo/Paginas/mapa-de-amanaza.aspx>
- Barrenechea Julieta, Gentile Elvira et al. (2000). Una propuesta metodológica de la vulnerabilidad social en el marco de la teoría social del riesgo. PIRNA.UBA.

15. ANEXO 1.

HOGARES ENCUESTADOS

Se realizó un total de 15 hogares encuestados para cada uno de los 11 barrios del casco urbano del municipio de Herveo

Encuesta para determinar las Necesidades básicas Insatisfechas en cada uno de los hogares, ésta encuesta está basada en la EPH Encuentra de propósitos múltiples del CEPAL que revela información sobre hogares y personas en torno a la estructura socio-económica de los hogares.

FORMATO DE ENCUESTA

| Preguntas sobre NBI | Si | No |
|--|-----------|-----------|
| Dentro de la vivienda conviven más de 3 personas por habitación | | |
| La vivienda cuenta con una construcción de tipo precario | | |
| La vivienda presenta falencias con servicio de agua | | |
| En la vivienda hay niños en etapa de edad escolar que actualmente no asisten a un centro educativo | | |
| El jefe de hogar tiene un bajo nivel de educación, es decir no alcanzó el nivel de Primaria, o tiene a su cargo 4 o más personas | | |
| Existen personas en estado de discapacidad dentro del hogar | | |

1 Barrio La Plazuela

| Preguntas sobre NBI | enc. 1 | | enc. 2 | | enc. 3 | | enc. 4 | | enc. 5 | | enc. 6 | | enc. 7 | | enc. 8 | | enc. 9 | | enc. 10 | | enc. 11 | | enc. 12 | | enc. 13 | | enc. 14 | | enc. 15 | |
|--|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|
| | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N |
| | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o |
| Dentro de la vivienda conviven más de 3 personas por habitación | X | | | | x | | X | | | x | x | | X | | | X | X | | | X | X | | X | | x | | x | | X | |
| La vivienda cuenta con una construcción de tipo precario | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | |
| La vivienda presenta falencias con servicio de agua | | X | | | x | | x | X | | | x | | X | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | X | |
| En la vivienda hay niños en etapa de edad escolar que actualmente no asisten a un centro educativo | | X | | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | |
| El jefe de hogar tiene un bajo nivel de educación, es decir no alcanzó el nivel de Primaria, o tiene a su cargo 4 o más personas | X | | | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | x | | X | X | | X | | X | | X | | X | | X |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|---|---|--|---|--|--|-------------------|--|--|---|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| La vivienda cuenta con una construcción de tipo precario | X | | x | | X | X | X | | | | | | | | | | | | X | | X | X | | X | | X | | |
| La vivienda presenta falencias con servicio de agua | x | | | X | | x | | | X | | | X | | | X | | | | X | | X | | X | | X | | X | |
| En la vivienda hay niños en etapa de edad escolar que actualmente no asisten a un centro educativo | X | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | X | |
| El jefe de hogar tiene un bajo nivel de educación, es decir no alcanzó el nivel de Primaria, o tiene a su cargo 4 o más personas | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| Existen personas en estado de discapacidad dentro del hogar | x | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| Nivel de Vulnerabilidad | | | | | | | | | | | | Resultados | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vulnerabilidad Baja | 1 o ningún ítem con respuesta positiva | | | | | | | | | | | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vulnerabilidad Media | De 2 a 3 Ítems con respuesta positiva | | | | | | | | | | | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|---------------------|--------------------------------------|---|
| Vulnerabilidad Alta | 4 o más ítems con respuesta positiva | 1 |
|---------------------|--------------------------------------|---|

3 Las Palmeras

| Preguntas sobre NBI | enc. 1 | | enc. 2 | | enc. 3 | | enc. 4 | | enc. 5 | | enc. 6 | | enc. 7 | | enc. 8 | | enc. 9 | | enc. 10 | | enc. 11 | | enc. 12 | | enc. 13 | | enc. 14 | | enc. 15 | |
|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|
| | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N |
| | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o |
| Dentro de la vivienda conviven más de 3 personas por habitación | X | | X | | | | x | x | | | | | | | | x | | | x | | | | | | | | | | | X |
| La vivienda cuenta con una construcción de tipo precario | | x | | x | | | | x | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| La vivienda presenta falencias con servicio de agua | | x | | | | x | | x | | | | | | x | | | | | | x | | | | | | | | | | X |
| En la vivienda hay niños en etapa de edad | | x | | | | | | | | | x | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|--|---|---|---|--|---|--|--|---|---|---|---|---|---|--|---|---|--|---|---|---|
| escolar que actualmente no asisten a un centro educativo | | | | X | X | X | | X | | | | | | X | X | X | | X | X | | | X | X |
| El jefe de hogar tiene un bajo nivel de educación, es decir no alcanzó el nivel de Primaria, o tiene a su cargo 4 o más personas | X | | | x | X | X | | x | | | X | X | X | | X | X | | X | X | | X | X | x |
| Existen personas en estado de discapacidad dentro del hogar | | X | | X | | | | | | | | | x | x | x | x | | x | x | | | | X |

| Nivel de Vulnerabilidad | | Resultados |
|-------------------------|--|------------|
| Vulnerabilidad Baja | 1 o ningún ítem con respuesta positiva | 6 |
| Vulnerabilidad Media | De 2 a 3 Ítems con respuesta positiva | 9 |
| Vulnerabilidad Alta | 4 o más ítems con respuesta positiva | 0 |

4 Pastrana

| Preguntas sobre NBI | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | en |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | c. |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

| | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N |
| | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o |
| Dentro de la vivienda conviven más de 3 personas por habitación | X | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| La vivienda cuenta con una construcción de tipo precario | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| La vivienda presenta falencias con servicio de agua | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| En la vivienda hay niños en etapa de edad escolar que actualmente no asisten a un centro educativo | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| El jefe de hogar tiene un bajo nivel de educación, es decir no alcanzó el nivel de Primaria, o tiene a su cargo 4 o más | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|---|---|---|---|--|--|---|--|--|--|--|---|--|--|--|--|
| personas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Existen personas en estado de discapacidad dentro del hogar | x | | | | x | x | x | x | | | | | | | x | X | X | x | | | x | | | | | x | | | | |

| Nivel de Vulnerabilidad | | Resultados |
|-------------------------|--|------------|
| Vulnerabilidad Baja | 1 o ningún ítem con respuesta positiva | 3 |
| Vulnerabilidad Media | De 2 a 3 Ítems con respuesta positiva | 11 |
| Vulnerabilidad Alta | 4 o más ítems con respuesta positiva | 1 |

5 Guillermo Buriticá

| Preguntas sobre NBI | enc. 1 | | enc. 2 | | enc. 3 | | enc. 4 | | enc. 5 | | enc. 6 | | enc. 7 | | enc. 8 | | enc. 9 | | enc. 10 | | enc. 11 | | enc. 12 | | enc. 13 | | enc. 14 | | en c. 15 | | |
|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|----------|---|---|
| | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | |
| | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | No | i | No | i | o | i | No | i | o | i | o |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dentro de la vivienda conviven más de 3 | | x | | | | x | | | x | | | | | | | | | | | | | | X | | x | | X | | | x | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|---|
| personas por habitación | | | x | | | | X | x | | | x | | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | | | | |
| La vivienda cuenta con una construcción de tipo precario | x | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| La vivienda presenta fallencias con servicio de agua | | | X | x | | X | | | | x | | | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| En la vivienda hay niños en etapa de edad escolar que actualmente no asisten a un centro educativo | | X | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| El jefe de hogar tiene un bajo nivel de educación, es decir no alcanzó el nivel de Primaria, o tiene a su cargo 4 o más personas | X | | | | | | x | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| Existen personas en estado de discapacidad dentro del hogar | | X | | x | | | | | x | x | x | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivel de Vulnerabilidad | | | | | | | | | | | | | | | | | Resultados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|----------------------|--|----|
| Vulnerabilidad Baja | 1 o ningún ítem con respuesta positiva | 2 |
| Vulnerabilidad Media | De 2 a 3 Ítems con respuesta positiva | 12 |
| Vulnerabilidad Alta | 4 o más ítems con respuesta positiva | 1 |

6 San Vicente

| Preguntas sobre NBI | enc. 1 | | enc. 2 | | enc. 3 | | enc. 4 | | enc. 5 | | enc. 6 | | enc. 7 | | enc. 8 | | enc. 9 | | enc. 10 | | enc. 11 | | enc. 12 | | enc. 13 | | enc. 14 | | enc. 15 | |
|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|
| | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N |
| | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o |
| Dentro de la vivienda conviven más de 3 personas por habitación | | x | | | | x | | | | x | | | | x | | | | x | | | x | | | | x | | | | x | X |
| La vivienda cuenta con una construcción de tipo precario | | X | | | X | X | | | X | X | X | | | X | X | | | X | X | | | X | X | | | X | X | | X | X |
| La vivienda presenta falencias con servicio de agua | | X | | | X | X | | | X | X | X | | | X | X | | | x | | | X | X | | | X | X | | X | X | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|---|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| En la vivienda hay niños en etapa de edad escolar que actualmente no asisten a un centro educativo | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | x | X | X | X | X |
| El jefe de hogar tiene un bajo nivel de educación, es decir no alcanzó el nivel de Primaria, o tiene a su cargo 4 o más personas | X | | X | X | X | | x | | | | X | X | | X | X | X | X |
| Existen personas en estado de discapacidad dentro del hogar | x | | x | | X | X | | x | x | x | x | x | | X | x | X | X |
| Nivel de Vulnerabilidad | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vulnerabilidad Baja | 1 o ningún ítem con respuesta positiva | | | | | | Resultados | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 10 | | | | | | | | | | |
| Vulnerabilidad Media | De 2 a 3 Ítems con respuesta positiva | | | | | | 5 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | |
| Vulnerabilidad Alta | 4 o más ítems con respuesta positiva | | | | | | 0 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

7 San Martín

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Preguntas sobre NBI | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | | 11 | | 12 | | 13 | | 14 | | 15 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|---|
| | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | |
| | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i |
| Dentro de la vivienda conviven más de 3 personas por habitación | X | | x | | | x | | X | | x | | | x | x | | | x | | | x | | X | x | | X | | x | X | | | |
| La vivienda cuenta con una construcción de tipo precario | X | | X | | X | | X | | X | | X | | | X | X | | X | | X | | | X | | x | | X | | X | X | | |
| La vivienda presenta falencias con servicio de agua | | x | | | X | X | | x | | x | | x | | | | x | | | | X | X | | X | | | X | | X | | x | |
| En la vivienda hay niños en etapa de edad escolar que actualmente no asisten a un centro educativo | X | | | | | x | | | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | |
| El jefe de hogar tiene un bajo nivel de educación, es decir no alcanzó el nivel de Primaria, o tiene a su cargo 4 o más | X | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | | | |
| | | | x | | X | | X | | | | X | | | X | X | | X | | X | | | X | X | | X | | | | x | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|---|---|--|--|---|--|--|---|---|---|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| personas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Existen personas en estado de discapacidad dentro del hogar | | | x | | | x | | | x | | | x | x | x | | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | |
| | x | | | | x | | | | x | | | | | | | | | | | | X | X | | | x | | | | | | | | | | | x |

| Nivel de Vulnerabilidad | | Resultados |
|--------------------------------|--|-------------------|
| Vulnerabilidad Baja | 1 o ningún ítem con respuesta positiva | 3 |
| Vulnerabilidad Media | De 2 a 3 Ítems con respuesta positiva | 4 |
| Vulnerabilidad Alta | 4 o más ítems con respuesta positiva | 7 |

8 El Tejar

| | enc. | | enc. | | enc. | | enc. | | enc. | | enc. | | enc. | | enc. | | enc. | | enc. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|----|------|----|------|----|------|---|------|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|---|--|--|---|--|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | | | | | | | | | | |
| Dentro de la vivienda conviven más de 3 personas por habitación | | | x | | x | | | x | | | x | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | X | | | | | | x | | | x | | | | X | X | | | | | | | X | x | X | | | | | | | | | X | | | X | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| La vivienda cuenta con una construcción de tipo precario | X | X | X | X | | X | X | X | x | x | | X | X | X | x | X | X | | | |
| La vivienda presenta falencias con servicio de agua | X | X | | x | x | x | | X | | x | x | | X | x | X | X | x | X | x | |
| En la vivienda hay niños en etapa de edad escolar que actualmente no asisten a un centro educativo | X | | X | | x | | x | | | | | | X | X | X | X | X | X | X | |
| El jefe de hogar tiene un bajo nivel de educación, es decir no alcanzó el nivel de Primaria, o tiene a su cargo 4 o más personas | X | X | X | X | | X | X | x | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| Existen personas en estado de discapacidad dentro del hogar | X | x | | x | x | | | | x | | x | | | X | x | | | x | x | |
| Nivel de Vulnerabilidad | | | | | | | | | | | Resultados | | | | | | | | | |
| Vulnerabilidad Baja | 1 o ningún ítem con respuesta positiva | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | |

| | | |
|-----------------------------|--|-----------|
| Vulnerabilidad Media | De 2 a 3 Ítems con respuesta positiva | 11 |
| Vulnerabilidad Alta | 4 o más ítems con respuesta positiva | 0 |

9 Sector El Centro

| Preguntas sobre NBI | enc. | | enc. | | enc. | | enc. | | enc. | | enc. | | enc. | | enc. | | enc. | | enc. | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|--|---|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | | 11 | | 12 | | 13 | | 14 | | 15 | | | |
| | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | | |
| | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | | |
| Dentro de la vivienda conviven más de 3 personas por habitación | | x | | | | | | | | | | | | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| La vivienda cuenta con una construcción de tipo precario | | | | X | | x | | x | | X | | x | | X | | X | | X | | x | | | | | | X | | x | | X | | x |
| La vivienda presenta falencias con servicio de agua | | x | | | | | | | | x | | | | x | | | | | | | | x | | | | | | | | | | |
| En la vivienda hay niños en etapa de edad | | | | | | | | | | x | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|--|---|--|---|---|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| escolar que actualmente no asisten a un centro educativo | X | X | X | | X | | | | | X | X | | | | X | X | X | X | X | | |
| El jefe de hogar tiene un bajo nivel de educación, es decir no alcanzó el nivel de Primaria, y tiene a su cargo 4 o más personas | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Existen personas en estado de discapacidad dentro del hogar | x | | | | x | x | | | | x | x | | | | | | | | | | |
| | | | x | X | | | | X | | | | | | X | X | x | | x | X | X | x |

| Nivel de Vulnerabilidad | | Resultados |
|-------------------------|--|------------|
| Vulnerabilidad Baja | 1 o ningún ítem con respuesta positiva | 9 |
| Vulnerabilidad Media | De 2 a 3 Ítems con respuesta positiva | 6 |
| Vulnerabilidad Alta | 4 o más ítems con respuesta positiva | 0 |

10 Santander

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Preguntas sobre NBI | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. | enc. |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | | 11 | | 12 | | 13 | | 14 | | 15 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|---|---|---|---|
| | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | | |
| | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o |
| Dentro de la vivienda conviven más de 3 personas por habitación | X | | | x | | x | | | | x | | x | | | | | | x | | | | x | | | | | | | | | | x | | |
| La vivienda cuenta con una construcción de tipo precario | X | | X | | | | X | X | | X | | X | | X | | X | X | | | | | X | | | | X | X | | X | | X | | | |
| La vivienda presenta falencias con servicio de agua | | x | | | | | | x | | | | x | | x | | | | | | | | | | | | | | x | | | | | | |
| En la vivienda hay niños en etapa de edad escolar que actualmente no asisten a un centro educativo | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| El jefe de hogar tiene un bajo nivel de educación, es decir no alcanzó el nivel de Primaria, o tiene a su cargo 4 o más | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | X | | | | X | X | | X | | X | | X | | X | X | | | | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|--|---|--|--|---|--|--|--|--|--|--|---|--|---|--|---|
| personas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Existen personas en estado de discapacidad dentro del hogar | | x | | X | | x | | | X | | | | | | | X | | x | | x |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | | X |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |

| Nivel de Vulnerabilidad | | Resultados |
|-------------------------|--|------------|
| Vulnerabilidad Baja | 1 o ningún ítem con respuesta positiva | 3 |
| Vulnerabilidad Media | De 2 a 3 Ítems con respuesta positiva | 10 |
| Vulnerabilidad Alta | 4 o más ítems con respuesta positiva | 2 |

11 La Punta

| Preguntas sobre NBI | enc. 1 | | enc. 2 | | enc. 3 | | enc. 4 | | enc. 5 | | enc. 6 | | enc. 7 | | enc. 8 | | enc. 9 | | enc. 10 | | enc. 11 | | enc. 12 | | enc. 13 | | enc. 14 | | enc. 15 | |
|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|
| | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N |
| | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o | i | o |
| Dentro de la vivienda conviven más de 3 personas por habitación | | | | | x | | | | x | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | X | | x | | | | | X | | | | | x | | | | X | | x | | X | | x | | X | | x | X | X | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|---|--|--|--|---|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|
| La vivienda cuenta con una construcción de tipo precario | X | X | X | X | X | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | | | X | X | x |
| La vivienda presenta falencias con servicio de agua | X | | X | x | | | | | | X | | x | x | x | x | | | x | | | X | x |
| En la vivienda hay niños en etapa de edad escolar que actualmente no asisten a un centro educativo | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| El jefe de hogar tiene un bajo nivel de educación, es decir no alcanzó el nivel de Primaria, y tiene a su cargo 4 o más personas | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Existen personas en estado de discapacidad dentro del hogar | | | | x | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | x | | | | | | | | | x | X | x | | | | | | | | X | x | X |
| Nivel de Vulnerabilidad | | | | | | | | | | | Resultados | | | | | | | | | | | |
| Vulnerabilidad Baja | 1 o ningún ítem con respuesta positiva | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | |

| | | |
|----------------------|---------------------------------------|---|
| Vulnerabilidad Media | De 2 a 3 Ítems con respuesta positiva | 5 |
| Vulnerabilidad Alta | 4 o más ítems con respuesta positiva | 8 |