

ANEXO II: MÉTODO PARA EVALUAR Y CALIFICAR LOS RIESGOS SOCIONATURALES O GEOGRÁFICOS EN BARRIOS URBANOS

Los indicadores que se muestran para obtener índices de riesgo son el producto de observaciones de distintos autores, pero se basan fundamentalmente en el trabajo de campo en los barrios de Caracas, especialmente en el barrio Valle Alegre, así como en las ciudades de Valencia y Cumaná, en Venezuela, y Manizales y Armero en Colombia.

En el caso de las amenazas ambientales de origen natural, los indicadores que se pueden evaluar en cada sector que hemos separado, los hemos calificado independientemente con un número que va de 1 a 4, colocado a la derecha del indicador, siendo 1 un valor que representa poca amenaza y 4 un valor que representa alta amenaza. La ausencia del indicador en el sector evaluado equivale a cero (0).

Al observar todas estas variables, se suman estos valores para el sector, lo que nos produce un número, que es el índice de amenaza ambiental (IAA) del barrio:

$$IAA = \Sigma (1 - 12)$$

Donde:

IAA = Índice de amenaza ambiental

Σ = Sumatoria. Cuando aparece este símbolo delante de un paréntesis, significa que se debe sumar todos los elementos que están adentro de un paréntesis.

(1 - 12) = el número que identifica los 12 indicadores que se muestran en la lista a continuación:

1. Presencia de *aguas negras* (2).
2. Presencia de *aguas calientes* (3).
3. Presencia de *pantanos o aguas estancadas* cerca de las casas y situados en la dirección desde donde viene el viento (3).
4. *Manantiales de aparición repentina* (3).
5. Presencia de *zanjones (cárcavas)*, (3).
6. *Abultamientos* recientes del terreno que indican que cerca de las casas ubicadas en cerros, hay mayor amenaza de derrumbe (4).
7. *Grietas o fracturas* en las paredes rocosas de los banqueros (2).

¿Qué puede hacer la comunidad en zonas con riesgos ambientales?...

8. Inclinación (*foliación o estratificación*) de las lajas rocosas o *esquistos*, cuando están inclinados en el mismo sentido de las *laderas* (4).
9. Terreno compuesto por material suelto, (*pedras mezcladas con tierra*) (2).
10. *Marcas o cicatrices de deslizamientos* ya producidos (3).
11. *Polvo abundante* en las paredes de las casas y en los muebles (2).
12. *Hora en que llueve*, (sí llueve hacia el final de la tarde o en la noche), (2)

En el caso de la vulnerabilidad del barrio, el procedimiento a seguir es similar, sólo que utilizaremos los criterios correspondientes a este factor, que son:

- Vulnerabilidad urbana (Vu)
- Vulnerabilidad de las edificaciones (Ve)
- Vulnerabilidad socioeconómica (Vse)
- Vulnerabilidad biosicosocial (Vbss)

La sumatoria de los valores correspondientes a cada criterio nos dan un valor que llamaremos índice de vulnerabilidad (Iv), que se calcula:

$$Iv = \Sigma (Vu + Ve + Vse + Vbss)$$

A su vez, cada tipo de vulnerabilidad se calcula de acuerdo con los valores de sus propios criterios, en el caso de la Vulnerabilidad urbana

En el caso de la *Vulnerabilidad de las edificaciones*, cada criterio tiene su propio coeficiente de vulnerabilidad de acuerdo a las implicaciones sociales de su daño debido a un evento natural:

1. Material de construcción predominante (Mcp) (3)
2. tipo de estructura (Te) (4)
3. Uniformidad de los materiales de construcción de las paredes (Umcp) (2)
4. Uniformidad de la estructura aporricada (Uea) (3)
5. Diámetro, continuidad y número de cabillas (Dcn) (3)
6. Resistencia del techo Rt) (2)
7. Estado de las tuberías, postes de luz y canales colectores de aguas negras y de aguas blancas (Tpc) (2)

A su vez, cada criterio de los mostrados anteriormente tiene su propio rango, que en algunos casos varía de acuerdo a sí la evaluación es de riesgo sísmico o de riesgo hidrometeorológico y geológico. El valor asignado al atributo evaluado se multiplica

por el coeficiente del criterio correspondiente y el valor de la V_e es la sumatoria de los valores ponderados:

$$V_e = \Sigma (3M_{cp} + 4T_e + 2U_{mcp} + 3U_{ea} + 3D_{cn} + 2R_t + 2T_{pc})$$

Si se presentan dos de las situaciones o posibilidades tipificadas para cada atributo, se califica este de acuerdo al valor del caso más crítico. Por ejemplo, en el caso de la evaluación de diferentes materiales de construcción, el material con peor comportamiento previsto determina la calificación, que podría ser paredes de piedra en el caso de la evaluación del riesgo sísmico:

En el caso de evaluar el *riesgo sísmico*, calificamos los tipos de estructura así:

1. Estructura de concreto armado (mortero vaciado con cabillas) (2)
2. Estructura de acero (vigas "doble T") (1)
3. Estructura de madera (2)
4. Estructura de caña (casas de bahareque) (2)
5. Estructura de palma (3)
6. Estructura mixta (concreto armado - acero) (2)
7. Estructura incompleta (pisos con estructura y pisos sin estructura ó pisos con estructura en unas partes sí y en otras no) (4)
8. Estructura inexistente (mampostería estructural) (4)
9. Estructura inexistente (latón amarrado) (3)
10. Estructura inexistente (bloques de piedra) (4)
11. Estructura inexistente (tablones de madera) (2)
12. Estructura inexistente (tablones de diverso material) (2)

Si lo que se está evaluando es el *riesgo hidrometeorológico* y el *riesgo geológico*, la calificación de los tipos de estructura es:

1. Estructura de concreto armado (mortero vaciado con cabillas) (1)
2. Estructura de acero (vigas "doble T") (1)
3. Estructura de madera (3)
4. Estructura de caña (casas de bahareque) (4)
5. Estructura de palma (4)
6. Estructura mixta (concreto armado - acero) (2)

¿Qué puede hacer la comunidad en zonas con riesgos ambientales?

- 7 Estructura incompleta (pisos con estructura y pisos sin estructura ó pisos con estructura en unas partes si y en otras no) (2)
- 8 Estructura inexistente (mampostería estructural) (2)
- 9 Estructura inexistente (latón amarrado) (3)
- 10 Estructura inexistente (bloques de piedra) (2)
- 11 Estructura inexistente (tablones de madera) (3)
- 12 Estructura inexistente (tablones de diverso material) (4)

En la **evaluación del material de construcción**, también se diferencian los valores en el caso de evaluar riesgo sísmico y riesgo hidrometeorológico y geológico. En el caso del *riesgo sísmico*:

- 1 Bloque de concreto (3)
- 2 Bloque de arcilla (4)
3. Latón (2)
4. Piedra (4)
5. Barro (4)
- 6 Madera (2)
- 7 Caña (2)
- 8 Plafones de diverso material (2)
- 9 Plásticos o tela (1)

En el caso de la evaluación del riesgo hidrometeorológico y del riesgo geológico, la calificación será:

- 1 Bloque de concreto (1)
- 2 Bioque de arcilla (2)
- 3 Latón (4)
4. Piedra (2)
- 5 Barro (4)
- 6 Madera (2)
- 7 Caña (3)
- 8 Plafones de diverso material (4)

9 Plásticos o telas (4)

La uniformidad de la estructura aporticada, se evalúa así:

- | | |
|--|-----|
| 1 Vigas discontinuas | (2) |
| 2 Columnas discontinuas | (4) |
| 3 Vigas apoyadas en paredes | (3) |
| 4 Columnas interrumpidas con vigas a media pared | (3) |
| 5 Placas apoyadas en una sola columna central | (3) |
| 6 Estructura continua y uniforme | (1) |

El diámetro, continuidad y número de cabillas en las columnas y vigas, se evalúa así:

- | | |
|--|-----|
| 1 Menos de cuatro cabillas en columnas de sección cuadrada | (4) |
| 2 Cabillas de diámetro inferior a una pulgada | (3) |
| 3 Falta de amarre entre cabillas | (2) |
| 4 Columna debidamente construida | (1) |

La resistencia del techo se evalúa así:

- | | |
|---|-----|
| 1 En techos de zinc, si está sujetado o solamente pisado | (3) |
| 2 En techos de madera, ver si esta clavado o solamente pisado | (2) |
| 3 En techos de palma | (4) |
| 4 En techos de platabanda | (1) |

Estado de las tuberías, postes de luz y canales colectores de aguas negras y de aguas blancas

- | | |
|--|-----|
| 1 Filtraciones de aguas blancas tanto en tuberías como en las paredes | (3) |
| 2 Filtraciones de aguas negras | (4) |
| 3 Postes con mayor número de conexiones | (2) |
| 4 Postes que surten de energía a los centros de servicio y de abastecimiento de alimentos del barrio | (4) |

5 Postes con el cableado asignado originalmente o tuberías sin filtraciones (1)

La evaluación de la *vulnerabilidad socioeconómica*, siguiendo el mismo procedimiento, responde a los criterios que hemos mostrado anteriormente.

1 Tipo de material de construcción de la casa (ver tabla correspondiente para la evaluación de la Ve)

2. Presencia o ausencia del jefe de familia de la casa.

1 Presencia (1)

2 Ausencia (2)

3. Empleo en la familia

1 Empleo fijo (1)

2 Empleo a destajo (2)

3 Desempleo (3)

4. Número de personas que viven en la casa

1 0 - 2 (1)

2 3 - 6 (2)

3 7 - 10 (3)

4 > 10 (4)

5 Fuente de empleo

1 Igual para todos los miembros del grupo familiar (4)

2 Diversas fuentes (2)

La sumatoria de los valores colocados a la derecha de cada indicador, nos da el valor total de Vse.

$$Vse = \Sigma (1 - 5)$$

La evaluación de la *vulnerabilidad biosicosocial* se produce a partir de los criterios que mostramos:

1. **Presencia de ancianos y niños en las casas** (3)
 1. Presencia de minusválidos en las casas (4)
 2. Ausencia de herramientas y primeros auxilios (2)
 3. Ausencia de otros familiares dentro del barrio (2)
 4. Ausencia del padre y la madre en el hogar (3)

2. **Nivel educativo del jefe de familia**
 1. Superior (1)
 2. Básica (2)
 3. Primaria (3)
 4. Ninguna (4)

3. **Experiencias previas que el jefe de familia haya tenido en eventos naturales**
 1. Con experiencia (1)
 2. Sin experiencia (2)

4. **Valoración que el jefe de familia tiene de su vulnerabilidad**
 1. No hay problemas en la casa o el barrio (4)
 2. Podría haber problemas en la casa o el barrio (3)
 3. Hay problemas en la casa y el barrio (2)
 4. Hay graves problemas en la casa y el barrio (1)

Al igual que ocurre con la Vse, la vulnerabilidad biosicosocial se evalúa así.

$$Vbsc = \sum (1 - 5)$$