

Caracterización del riesgo por fenómenos naturales de la comunidad de La Plata (bahía Málaga) - Pacífico colombiano¹

Cecilia Orozco Cañas, Oscar Buitrago Bermúdez,
Pedro Martín Martínez Toro, Elkin De Jesús Salcedo Hurtado²
Universidad del Valle, Departamento de Geografía

Resumen

El presente artículo realiza caracterización de los fenómenos naturales amenazantes sobre el territorio de la Bahía de Málaga, que unido a las condiciones sociales y económicas de la población, configuran unas situaciones especiales de riesgo. Se explica cómo frente a estas situaciones la comunidad se ha organizado políticamente y decidido afrontar un proceso de reubicación que pasó fundamentalmente por la escogencia de un sitio condiciones de menor vulnerabilidad.

Palabras clave: Vulnerabilidad, amenaza, riesgo, Bahía Málaga, Municipio de Buenaventura.

Abstract

This article conducts characterization of the natural phenomena hazard on the territory of the Bahía Málaga, coupled with the social and economic conditions of the population, make up some special situations of risk. It explains how to address these situations, the community is organized politically and decided to confront a process of relocation happened mainly by the choice of a site with less vulnerability conditions.

¹ Este artículo es producto de la investigación «Caracterización espacial y funcional de Bahía Málaga» financiado por la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Valle, a través de la convocatoria interna de 2005.

² Los autores son integrantes del Grupo de Investigación TERRITORIOS. Departamento de Geografía, Universidad del Valle.

Key words: vulnerability, hazard, risk, relocation, Bahía Málaga, Buenaventura municipality.

Introducción

La Bahía de Málaga hace parte del Litoral Pacífico Colombiano, que a su vez constituye una gran porción de la región geopolítica estratégica, conocida como Chocó Biogeográfico; de clima cálido y húmedo y posee una espesa cobertura boscosa de gran diversidad, que da origen y alberga gran cantidad de especies marinas y costeras. No cabe duda que toda esta diversidad ecosistémica es producto de las singulares características climáticas, geológicas y geomorfológicas propias de la región.

En concordancia con la diversidad biológica también surge en el Pacífico colombiano una diversidad cultural que surge de la presencia de múltiples grupos étnicos, con mayor preponderancia de afrodescendientes e indígenas, que desarrollan una relación simbiótica con la naturaleza. En algunas áreas del litoral, las comunidades de estos grupos étnicos han establecido normas y códigos para el manejo y aprovechamiento del territorio, de igual manera, es a partir de su identidad y cultura que desarrollan prácticas de protección y conservación del medio ambiente para su bienestar.

Pese a que con el transcurrir de los siglos estas comunidades han logrado un relativo equilibrio con su medio biofísico, del cual obtienen todos los medios para la supervivencia, ellos no desconocen que el medio geofísico tiene sus regularidades, limitantes y un funcionamiento dinámico que en ocasiones se manifiesta generando una serie de procesos y fenómenos que pueden resultar peligrosos para la comunidad de Bahía Málaga, siendo además conscientes de que sus vidas están expuestas en las actuales circunstancias a fenómenos naturales que las afectan cotidianamente y a hipotéticos y devastadores eventos, lo cual ha llevado a plantearse la reubicación de sus asentamientos residenciales con el objetivo de reducir la exposición a las amenazas naturales. Esta es solo una parte de la justificación del plan de reubicación. La otra parte es la del intento de construir una comunidad cohesionada internamente y organizada económica y políticamente que pretende reordenar su territorio, empezando por las formas de aprovechamiento del mismo; pasar de una economía de subsistencia que rinde pocas utilidades e insostenible en el tiempo por la vulnerabilidad y fragilidad de este ecosistema, que

no permite creer en el futuro en tales circunstancia productivas, a otra de tipo moderno que aprovechando las condiciones de los recursos naturales que les pertenecen, permita generar riqueza y desarrollo, consecuen- te con su realidad cultural, tecnológica y de la naturaleza constituida en su medio biofísico.

1. LOCALIZACIÓN Y ASPECTOS FÍSICO Y AMBIENTALES

La Bahía de Málaga se localiza entre las coordenadas $77^{\circ} 21'$ de longitud oeste y $4^{\circ} 06'$ de latitud norte, ubicándose al suroriente del delta del río San Juan, en cercanías de la Bahía de Buenaventura. Según Cas- taño-Urbe (2002), la bahía tiene una extensión aproximada de 19.167 ha y una profundidad de 25 a 30 metros. Al interior de ésta se localiza la comunidad de la Plata (Figura 1).

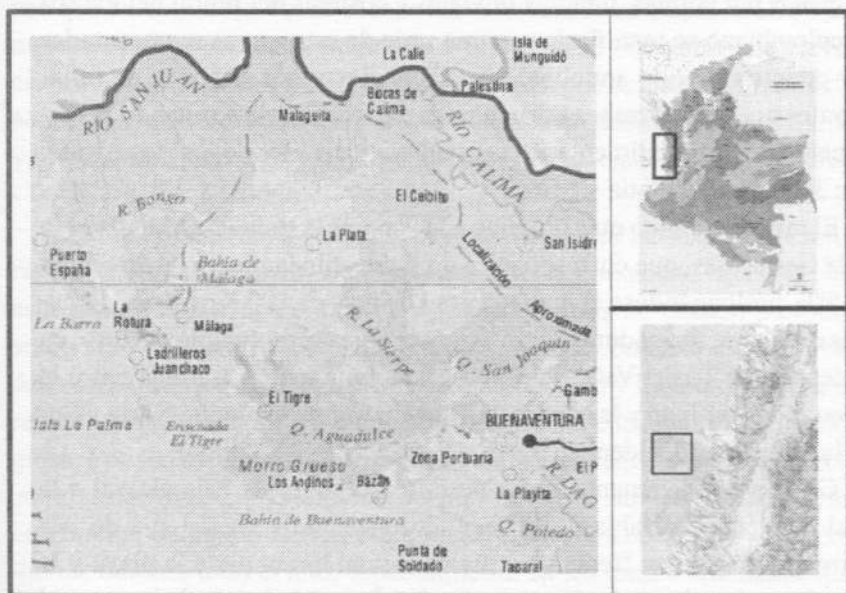


Figura 1. Localización de Bahía Málaga en Colombia. Fuente, Atlas Geográfico de Colombia, IGAC, 2005.

Desde el punto de vista geológico, la bahía pertenece a una unidad compuesta por sedimentitas que afloran en la cuenca inferior del río Mayorquín, en el Municipio de Buenaventura, correspondiendo a la se- cuencia geológica que Aspden y Nivia (1985) han denominado como Formación Mayorquín.

La Cuenca Pacífica constituye uno de rasgos geológicos más importantes del occidente colombiano que, además, representa una zona de alta actividad tectónica producto de la interacción de las placas litosféricas de Nazca, Caribe y Suramericana, que se mueven con velocidades y direcciones diferentes. Las condiciones tectónica y geodinámica de estas placas son las responsables de los diversos procesos deformantes presentes en la esquina noroccidental del continente suramericano.

Particularmente, el límite de las placas Nazca y Suramérica es un margen activo caracterizado por la presencia de una zona de subducción y fuerte proceso de deformación que se manifiesta por la actividad volcánica, levantamiento cordillerano, ocurrencia de terremotos y fuerte magmatismo intrusivo, entre otros procesos.

La influencia de la actividad de las placas litosféricas en las áreas ocupadas por colinas, llanuras fluviales y costeras del litoral del Pacífico colombiano se manifiesta con una serie de estructuras representadas por pliegues de tipo anticlinales y sinclinales y por sistemas de fallamientos que siguen trenes estructurales regionales, conformando las diferentes cuencas sedimentarias asociadas a los valles de los ríos Atrato, San Juan, Baudó, Patía y Mira.

El rasgo tectónico más próximo a la zona de la Bahía de Málaga es la falla Garrapatas, que corresponde a un fuerte alineamiento de dirección N35°E, prolongándose en una longitud de más de 100 Km desde cercanías de la desembocadura del río San Juan hasta el municipio de Toro, en el departamento del Valle del Cauca. Esta falla marca el límite entre la Cuenca de San Juan y la cuenca de Tumaco y entre el bloque Norte y Sur de la cordillera Occidental (IGAC - INGEOMINAS 2006a).

Geomorfológicamente, se ha descrito que la costa baja aluvial a la cual pertenece la Bahía de Málaga, corresponde a un sistema de isla barrera que incluye: frente de costa de la cual hacen parte la playa y la plataforma continental adyacente, la plataforma de la isla de barrera, el cuerpo de la isla, las bocanas y deltas de marea, la llanura de manglar, y la zona continental representada por los cerros y las planicies aluviales (IGAC - INGEOMINAS 2006b). Además, se reconoce que el sector localizado entre el cabo corrientes y Bahía Málaga, existe una fuerte presencia de remanentes aplanados y disectados de un nivel superior de terraza marina o fluvio-marina, cuyos materiales recubren parcialmente y de manera inconforme al relieve colinado modelado sobre rocas terciarias (IGAC - INGEOMINAS 2006b).

La topografía escarpada y las grandes discontinuidades que caracterizan el área de la Bahía hacen suponer la presencia de una falla geológica inactiva que podría extenderse desde punta Alta, donde se encuentra la base naval de Málaga, hasta isla Palma, en la entrada a la bahía, favoreciendo la formación de escarpes, acantilados y cuevas (Nivia, 2001; IGAC - INGEOMINAS 2006a).

En términos generales, en la Bahía se distinguen tres tipos de unidades bien diferenciadas, que corresponden a formas marinas o del litoral, conformadas por playas del Cuaternario que se componen por depósitos deltaicos y marinos; formas aluviales, correspondientes a superficies de acumulación con influencia aluvial, sobre terrenos planos o depresiones del Cuaternario; colinas, que representan una planicie marina antigua moldeada por agentes erosivos que dieron origen a la sucesión de colinas que se extienden desde el mar hasta la cordillera Occidental. Posee un relieve que varía entre ondulado a fuertemente ondulado, con elevaciones que no superan los 50 metros y edades que datan del Terciario, y Montañas, que son unidades pertenecientes a extensiones cordilleranas y se caracterizan por presentar pendientes pronunciadas y largas (IGAC - INGEOMINAS 2006b).

El área de la Bahía de Málaga se caracteriza por las altas temperaturas de 25,7 °C en promedio, abundantes lluvias y humedad excesiva. En esta zona de planicies aluviales y fluvio-marinas no existen períodos secos sino de menor pluviosidad, dando lugar a condiciones de humedad constante, que en conjunción con la nubosidad y las altas temperaturas influyen considerablemente en la alteración de los materiales geológicos. Por sus características topográficas y la influencia del litoral en la zona, se dan diversas condiciones locales de clima, caracterizándose principalmente el de tipo tropical que presenta pequeñas variaciones y con lluvias durante todo el año, especialmente en los meses señalados, que oscilan entre 4.000 y 8.000 mm/año.

La hidrografía del área está caracterizada por la presencia de algunos ríos relativamente cortos, quebradas y esteros, constituyéndose en la red de comunicación de la región. Sin embargo, al interior de la bahía, especialmente en el archipiélago de la Plata, no existen corrientes importantes de agua dulce con las que se abastezcan sus pobladores. Las corrientes de agua dulce cercanas son el río La Sierpe y las bocas del río San Juan, que llevan sus aguas al Océano Pacífico.

El análisis de estas características en unión con la dinámica fluvial y marina permite interpretar el origen de los procesos geomorfológicos modeladores de los actuales tipos de relieve y formas del terreno en la zona, así como la caracterización de las amenazas y el riesgo de origen natural que se configuran en la región.

2. AMENAZAS NATURALES

Los tipos de amenazas naturales que se configuran en la zona tiene su origen en los procesos tectónicos, hidroclimatológicos y por procesos costeros. Entre ellas, las más importantes son descritas a continuación.

1.2. Terremotos

Los terremotos son fuerzas generadas por la ruptura súbita del equilibrio elástico de una región en (o cerca) a la corteza de la Tierra, causada básicamente por el movimiento relativo de las placas tectónicas. Los terremotos ocurren hasta una profundidad de aproximadamente 700 kilómetros y pueden ser tan fuertes que conlleven a la destrucción de edificaciones y causar muertes. Cuando ocurren en el mar pueden provocar la formación de gigantes ondas que son denominadas tsunamis.

Los principales efectos o fenómenos asociados a un terremoto pueden ser movimiento del suelo, ruptura y fallamiento del suelo, deslizamientos, licuefacción (o licuación), cambios en el nivel del suelo, tsunamis e inundaciones, que a su vez dependen de las condiciones locales del suelo, de la topografía y de la direccionalidad de las ondas sísmicas.

El análisis de la distribución espacial y temporal de los terremotos en una región determinada, representa la sismicidad del lugar y para tener claro conocimiento de ella, se utilizan los registros presentados en los sismógrafos, que detectan y miden los terremotos.

El mapa de la sismicidad del territorio colombiano (Figura 2) revela que una de las zonas de mayor actividad sísmica en el país es la región del Pacífico, donde la influencia de la actividad de la placa listosférica de Nazca, que choca contra el continente Suramericano, gobierna y controla la ocurrencia de los terremotos.

En el ambiente tectónico de choque entre las placas litosféricas de Nazca y Suramericana se produce una activa zona de subducción, que ha sido la responsable de los terremotos de mayor magnitud sentidos en

Debido a que generalmente los efectos de los terremotos pueden abarcar grandes áreas, hasta de miles de kilómetros cuadrados, es preciso representar su amenaza como zonas que pueden sufrir el mismo o similar impacto ante determinados parámetros que se revelen en las vecindades de un lugar específico. Con ello se establecen los denominados mapas de amenaza o zonificación sísmica de carácter regional, donde se establece un parámetro de medición como factor de predicción a mediano o largo plazo. De esta manera, y con base en la información geológica y sismológica (histórica e instrumental) INGEOMINAS - AIS - UNIANDES (1997) realizaron el Mapa de Amenaza Sísmica de Colombia (Figura 3), incorporado como parte del Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes. En este mapa se observa que la región del Pacífico colombiano es la de mayor peligrosidad sísmica, donde se esperan los máximos valores de aceleración, entre 0,35g y 0,40g, es decir, del 35% y 40% de la aceleración de la gravedad terrestre, lo que expresa un alto riesgo en términos de posibles pérdidas materiales y humanas ante la ocurrencia de un evento.

1.3. Tsunamis

Tsunamis es una palabra del idioma japonés que se usa para designar a las ondas gravitacionales de periodo largo producidas por eventos cuya fuente se encuentra total o parcialmente bajo el océano. Un tsunami puede ser formado por diversas fuentes, como terremotos submarinos, ondas de presión debidas a erupciones volcánicas, explosión de volcanes submarinos o deslizamientos de tierra. Las olas generadas pueden alcanzar alturas considerables, hasta de 30 metros, y causar destrucción y muertes en regiones costaneras. Cada una de estas fuentes tiene un mecanismo de generación específico, por lo que las características de las ondas de tsunami, es decir, forma, amplitud, período, dirección de propagación, entre otros factores, dependen de la fuente generadora.

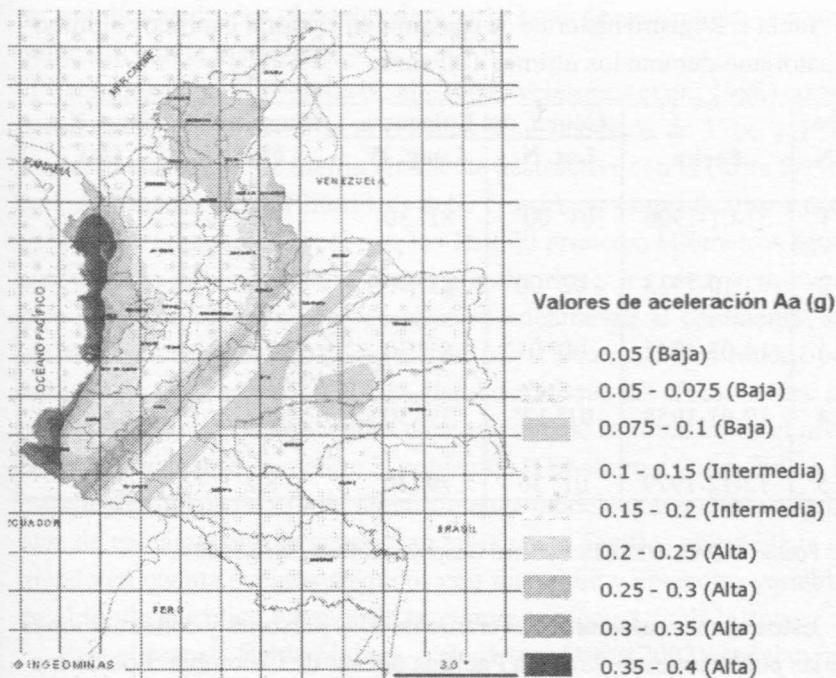


Figura 3. Mapa de amenaza sísmica de Colombia. Presenta valores esperados de la aceleración máxima del terreno. Fuente: INGEOMINAS-AIS-UNIANDÉS, 1997.

Una vez que la fuente del tsunamis ha generado una oscilación en la masa de agua, las ondas se propagan por la plataforma continental generando una serie de ondas, que a medida que se acercan a la costa van cambiando sus características de velocidad, longitud y amplitud de onda, y dirección de propagación, lo cual se debe a la influencia de accidentes costeros tales como los arrecifes, plataforma continental, islas, ensenadas, entre otros. Se ha considerado, que el cambio de la profundidad del océano al acercarse a la costa es el principal factor de influencia en el cambio de las condiciones de las ondas del tsunami.

La historia sísmica de Colombia señala que los tsunamis de carácter destructivo generados en la región del Pacífico, como lo muestra la Tabla 1, han sido producidos por terremotos con magnitudes mayores a 6.9 (Escala Mw).

Tabla 1. Registro histórico de tsunamis en el litoral Pacífico colombiano-ecuatoriano durante los últimos 100 años.

N	Fecha	Coord. del Epicentro		Magnitud Mw	Run-Up (m)
		Lat. N.	Long. W		
1	31-01-1906	01° 00'	81° 30'	8.6	5.0
2	02-10-1933	- 02° 00'	81° 00'	6.9	1.5
3	14-05-1942	- 00° 01'	81° 30'	7.9	0.5
4	19-01-1958	01° 12'	79° 30'	7.8	1.0
5	12-12-1979	01° 36'	79° 30'	8.2	5.0

Fuente: NOAA-NESDIS National Geophysical Data Center, 2003.

Estos eventos afectaron severamente a las personas y construcciones de las poblaciones de la costa Pacífica del sur de Colombia. Los de mayor impacto en las poblaciones fueron el de 1906, que causó grandes pérdidas en vidas y bienes en Tumaco y Esmeraldas (Ecuador), (Merizalde, 1921; Sziertes, 1991); y el de 1979, que también dejó graves efectos en Tumaco y San Juan de la Costa (Ramírez, 1975; Ramírez y Goberna, 1980). Ambos tsunamis tuvieron olas considerables que alcanzaron de 5 a 6 m de altura.

El sismo de diciembre de 1979, también afectó severamente a poblaciones que no necesariamente se encontraban en la zona costera, como sucedió con El Charco, Mosquera y Guapi, localizados entre 10 y 15 km de la línea costera hacia el continente.

Sin embargo, para que los tsunamis que se generan en el Pacífico colombiano causen daños relevantes en las poblaciones costaneras de la región, se requiere no sólo de que la magnitud del evento sea grande, sino que también se cumplan otros factores, en especial las condiciones de la geometría de la costa y la localización del evento fuente. Como ejemplo de esto podemos citar que con el terremoto de Pizarro, ocurrido el 15 de Noviembre de 2004 con magnitud Mw = 7.2, se formó una ola de muy poca altura, del orden de unos 0.5 metros que no tuvo consecuencias mayores sobre las poblaciones costeras. Esto también pudo es-

tar condicionado por el hecho de que la hora de ocurrencia el sismo coincidió con la marea baja.

Algunos trabajos (Peralta et. al., 2003; Velásquez et al., 1998) consideran que, por el hecho de que los eventos sísmicos de 1906 y 1979 causaron tsunamis que fueron altamente destructivos en la Costa Pacífica colombiana, todo el litoral se debe considerar como de alto riesgo para este fenómeno, al igual que los 15 a 20 primeros kilómetros aguas arriba por la desembocadura de los grandes ríos y los esteros, vulnerables a las olas que a través de ellos se adentrarían al continente; sin embargo, investigaciones desarrolladas por el Centro de Control de Contaminación del Pacífico - CCCP - demuestran que los efectos sobre las poblaciones serían diferenciales dependiendo de la altura sobre el nivel del mar a la cual se encuentre la población (Caballero y Ortiz, 2003). El estudio de Caballero y Ortiz consistió en la modelación numérica de las olas de tsunamis que se generarían en la costa Pacífica colombiana teniendo en cuenta eventos sísmicos con magnitud y epicentro variables en el fondo oceánico y teniendo en cuenta la topografía de la zona.

Para el caso de Bahía Málaga, Caballero y Ortiz (2003), señalan que las variaciones en la altura de las olas con la magnitud del sismo generador indican que habría cambios apreciables en el nivel del mar para eventos con magnitudes mayores o iguales a 7.7. Al hacer la simulación con un terremoto de la máxima magnitud ($M_w = 8.2$), los resultados arrojan que la Bahía de Málaga, particularmente en la Base Naval de la Armada Nacional y Ladrilleros, puntos 3 y 2 respectivamente de la Figura 4, no se verían gravemente afectados; puesto que aunque las olas alcanzarían alturas hasta de 8 metros, la altura sobre el nivel del mar a la que se encuentran localizados estos sitios, 25 metros, impediría cualquier daño. Contrariamente, otras poblaciones vecinas pueden verse gravemente afectadas.

En Isla Palma (punto 1, Figura 4), las olas generadas por el tsunamis pueden alcanzar hasta 4 metros y causar inundaciones someras. En los caseríos de la Bocana y Punta Soldado (puntos 5 y 6, respectivamente) con topografías bajas, del orden de 1 y 2 m.s.n.m., las olas podrían llegar a 5 metros.



Figura 4. Simulación en la generación de olas de tsunamis en la costa del Pacífico colombiano. Los Puntos 1, 3 y 4, están asentados sobre la Bahía de Málaga. (Tomada de Caballero y Ortiz, 2003).

La comunidad de La Plata, cuya topografía casi a ras con el nivel del mar, está permanentemente amenazada por inundaciones, con mayor razón si hablamos de olas producto de un tsunami. La situación sería más crítica debido a que en el caserío no existen tierras adecuadas para el refugio de la población en el caso que el evento tenga lugar.

2.3. Erosión Costera

A lo largo y ancho de toda la Tierra se ha reconocido que todos los tipos de costas son modificados rápidamente por la acción de los procesos erosivos y de sedimentación fluvio-marina y marina, que a su vez constantemente dan lugar a nuevas geoformas litorales. En este sentido, se ha considerado que las olas, las corrientes de marea, las corrientes de deriva litoral o corrientes costeras, las corrientes fluviales, los vientos, los efectos causados por tsunamis y las actividades antrópicas son los principales agentes que participan en dichos procesos erosivos y de transformación de las formas costera.

Es claro que la alteración costera, o procesos erosivos de los litorales, también depende de las condiciones geológicas, topográficas, geomorfológicas, hídricas, microclimáticas, que conjuntamente se traducen en un conjunto de factores naturales que pueden ser afectados de diversas formas por las actividades humanas, cuyas consecuencias se manifiestan en todos los componentes del sistema, especialmente sobre el más frágil por su misma naturaleza, la playa.

Aunque en algunos sectores de Bahía Málaga, como es el caso de comunidad de La Plata, las playas no son abundantes y exuberantes, la población que allí vive manifiesta que éstas, a lo largo del tiempo, han sufrido un fuerte retroceso y deterioro causado no tanto por oleajes sino por las mareas, que diariamente se presentan debido a la acción gravitacional, dejando al descubierto y arrastrando los materiales sedimentarios que pueden ser movidos durante esta acción. Dado que La Plata se localiza al interior de la ensenada la corriente marina es muy baja, lo cual impide la formación de corrientes de oleaje propiamente dicho.

En horas de la tarde, cuando el nivel de las aguas del mar es más alto, en la comunidad de La Plata, la playa casi desaparece (Figura 5).



Figura 5. Vista de la Comunidad de la Plata en la bahía de Málaga en horas de la tarde cuando el nivel de las aguas del mar es alto. Observe lo angosto de la playa

Mientras que en las horas de la mañana el nivel de las aguas del mar disminuye considerablemente, dejando al descubierto los materiales sedimentarios que confluyen en el área por el arrastre de las aguas; es claro que las playas que allí se forman se muestran completamente dete-

rioradas dando aspecto de pantanos que se rellenan con algunos materiales finos de arena y gravas de mayor tamaño como se puede apreciar en la Figura 6.

La falta de corrientes importantes de agua dulce o ríos y barrancos que aporten arena o gravas es la causa de que en el área no existan playas abundantes y en buen estado. Los materiales sedimentarios acumulados en el área sufren fuerte degradación por efecto de la disminución del proceso de alimentación natural de la playa que obedece a las condiciones de pocas corrientes marinas y bajo oleaje, que a su vez son el resultado de la localización geográfica del lugar. La actividad humana no incide de manera importante en el deterioro de la playa.



Figura 6. Aspecto en que se muestra la playa en la comunidad de la Plata en horas la mañana al bajar el nivel de las aguas del mar. Fuente: trabajo de campo.

A lo largo del tiempo la población que habita en La Plata ha podido notar, aunque de manera lenta pero muy contundente, cómo el suelo por efectos de los procesos erosivos ha perdido gran parte de los materiales sedimentarios que lo componen. De esta manera, se puede decir que los procesos erosivos en la zona cada vez serán más intensos, debido al aumento de los niveles de agua y las altas precipitaciones que se dan en la zona, factores que producirán el desgaste y pérdida total de los materiales sedimentarios de arena fina y grava existentes.

2.4. Licuación de Suelos

La licuación de suelos se produce cuando determinados tipos de suelos, especialmente arenas y limos, afectados por terremotos desarrollan elevadas presiones intersticiales de forma rápida, dando lugar a la pérdida de la resistencia al corte y la rotura del suelo, de tal manera que en su conjunto se comporta como si fuera un líquido. Según se ha podido observar en diversas zonas donde el fenómeno de licuación se ha presentado, si un suelo no-cohesivo saturado está confinado y se impide el flujo libre del agua, la compactación del suelo granular y la consecuente reducción de volumen de los vacíos causan un aumento en la presión de poros. Por causa de la alta presión de poros, el material sufre una reducción gradual de la resistencia al cizallamiento; cuando la presión de poros iguala la sobrepresión, la presión efectiva se reduce a cero, la arena pierde toda resistencia y se desarrolla un estado de licuación debido al reordenamiento granular. Las condiciones anteriores suelen darse por vibraciones del suelo, que generalmente son causadas por un sismo intenso. En depósitos de arena saturados este fenómeno se manifiesta en la superficie como surtidores o minifuentes de eyección de lodo y sus efectos están relacionados con pérdidas de viviendas y obras de infraestructura principalmente.

De acuerdo con observaciones en zonas afectadas por licuación de suelos, se ha notado que ésta tiene lugar con terremotos de magnitud igual o superior a 5.5, con aceleraciones superiores o iguales a 0.3g (González de Vallejo et al, 2002). Como se ha visto, la región del Pacífico colombiano es la zona de alta amenaza sísmica, donde han ocurrido los terremotos más grandes del país.

El área de Bahía Málaga, formada por playas, marismas, barras y suelos en depresiones inundables, la convierte en un lugar de alta susceptibilidad para sufrir fenómenos de licuación. Velásquez et al. (1998) analizando los efectos causados por terremotos en el pasado y cartografiado la distribución de las zonas susceptibles al fenómeno de licuación en la región del Pacífico. Después del terremoto del 19 de octubre de 1991, estos autores notaron indicios de procesos de licuación del suelo en la zona litoral de la costa norte del Valle del Cauca y sur del Chocó.

2.5. Inundaciones

El nivel del mar está sometido a variaciones continuas como respuesta a las diferentes formaciones atmosféricas, marinas, tectónicas y planetarias. Tales oscilaciones suelen ser clasificadas según la escala temporal en la cual ocurren. Por ejemplo, hablamos de olas de tsunamis o inundaciones propiamente dichas, según sea el caso, de tal manera que las inundaciones costeras pueden originarse por causas tectónicas (sísmicas) o atmosféricas (Kovach, 1995). Sin embargo, las oscilaciones más relevantes para el origen de las inundaciones costeras son: el oleaje, ondas gravitacionales, marea meteorológica, marea astronómica y la variación del nivel del mar de largo periodo (Medina y Méndez, 2006).

Dado que las condiciones geomorfológicas del territorio donde se asienta la comunidad de La Plata, al interior de la Bahía de Málaga, impiden la formación de mareas de oleajes fuertes, podemos considerar que las inundaciones que allí se presentan corresponden más a oscilaciones por variaciones temporales del nivel de las aguas del mar, que generalmente responden a procesos gravitacionales y astronómicos.

Cabe anotar que estas inundaciones se caracterizan porque no ocurren de manera frecuente, y porque el agua en el terreno ocupado por la comunidad no alcanza niveles altos. Sin embargo, por las condiciones sociales y económicas de la población, estos fenómenos son suficientes para causar grandes traumas por los daños que dejan. Como ejemplo de esto, los pobladores mantienen en su memoria unos de los eventos más fuertes que hayan vivido, el cual se presentó en el año 1998, cuando el nivel del agua alcanzó casi un metro de altura. Estos eventos de mareas son denominados por los pobladores a población como "puja", que ellos mismos reconocen como eventos estacionarios que se esperan con mayor severidad en los meses de octubre y noviembre, aunque pueden presentarse en cualquier época del año.

Bajo estas condiciones naturales, la población, de manera colectiva, ha adoptado técnicas y sistemas de prevención y mitigación propias, siendo una de las prácticas más ejemplarizantes la de en ubicar en la playa grandes trozos de madera, como lo muestra la Figura 7, con doble objetivo, primero, disminuir el impacto directo de las aguas en el momento la crecida y, segundo, de evitar que en su retroceso las aguas arrastren los materiales de la playa.



Figura 7. Técnica adoptada por la comunidad para evitar el arrastre de materiales del suelo, producto de las dinámicas cotidianas de las mareas.

A pesar de que las mayores inundaciones, en la forma como han sido descritas, no son muy frecuentes, podemos decir que durante el año, en diversas épocas, ocurren algunos eventos menores que causan incomodidades a la población, afectando la calidad de vida de todos los habitantes. Esta es una de las razones fundamentales por las cuales cada uno de los miembros de la comunidad de la Plata, adultos y niños, están de acuerdo en la reubicación del poblado hacia un lugar donde estos problemas no se presenten. Más adelante se explica esta situación.

3. CONDICIONES DE VULNERABILIDAD Y RIESGO

3.1. La Vulnerabilidad

La vulnerabilidad es entendida como las características de una persona o grupo desde el punto de vista de su capacidad para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza natural (Blaikie et al., 1994). La condición de vulnerabilidad involucra dos aspectos básicos. En primer lugar, el espacio y tiempo de ocupación de una comuni-

dad respecto a un potencial evento amenazante, es conocido como la exposición; en segundo lugar, el aspecto relacionado con condiciones de debilidad o fortalezas propias desarrolladas al interior de la comunidad para resistir la fuerza o severidad del evento amenazante.

El concepto de vulnerabilidad no sólo abarca la debilidad manifestada por los efectos físicos ante la ocurrencia de un fenómeno natural amenazante sino que también incluye las condiciones de cada uno de los individuos y sus propiedades presentes en un área determinada. De esta manera, la condición de vulnerabilidad ante las amenazas naturales tiende a incrementarse en la medida en que se manifiesten diversos aspectos de tipo social, económico y político, entre otros.

Además de la ubicación en áreas bajo amenaza, que por sí misma representa el factor de exposición como condición de la vulnerabilidad, ésta depende también de la densidad de población, del conocimiento científico del área, del grado de educación y conciencia o conocimiento que la comunidad tiene sobre las diversas amenazas, de la existencia de un sistema de alerta temprana y efectivas líneas de comunicación, de la disponibilidad y preparación del personal de emergencia, del estilo y seguimiento de norma de construcción, y por último, de factores culturales que influyen en la respuesta pública a las alertas.

Para el análisis de la vulnerabilidad en la zona de estudio, se realizó un trabajo de campo que permitió constatar y dialogar con los habitantes sobre los diversos elementos condicionantes de la vulnerabilidad ante amenazas naturales en la Comunidad de la Plata. Los elementos sobre los cuales se centró la observación y la indagación de información fueron:

- a. Características de la amenaza por fenómenos naturales, en especial movimientos en masa, procesos erosivos o inundaciones por mareas, efectos por terremotos y ondas de tsunamis.
- b. Información sobre eventos y daños ocurridos en el pasado,
- c. Características o condiciones del terreno,
- d. Condiciones de las construcciones (viviendas),
- e. Condiciones familiares,
- f. Tipos de medidas preventivas adoptadas por la comunidad.

El aspecto de las condiciones de amenaza por fenómenos naturales fue tratado en la sección anterior, donde se describió que en la zona de la

comunidad de La Plata se encuentran algunos elementos condicionantes para la ocurrencia de fenómenos de procesos erosivos e inundaciones por mareas. Sin embargo, el dialogo con la comunidad permite establecer que a pesar de existir las condiciones naturales para que se presente alguno de ellos, su ocurrencia no es frecuente ni tiene la severidad para causar pérdidas humanas, pero si dejan algunas secuelas importantes a sus bienes materiales.

La comunidad en su conjunto recuerda que en el año 1998 se presentó una inundación por efectos de la alta marea, cuando el agua alcanzó un nivel por encima de la ventana de la casa mostrada en la Figura 8. Pese a los daños causados por este tipo de eventos, la comunidad en general es consciente de que estas inundaciones sólo provocan un rápido encharcamiento de aguas debido a que la población de La Plata se encuentra ubicada en la ensenada, donde no se produce fuerte oleaje, y las corrientes son muy bajas.



Figura 8. La inundación presentada en el año 1998 produjo la elevación del nivel de las aguas por encima de la ventana de esta casa. Fuente: trabajo de campo.

Los pobladores señalan que en épocas de "puja" grande la playa sufre un rápido retroceso, presentándose por tanto episodios de inundaciones o encharcamientos que ponen en peligro sus bienes materiales, algunos cultivos de pan coger y animales de crías que tienen en los patios de

sus viviendas. Según lo relatan, en cualquier periodo del año se presentan "pujas", pero las más altas ocurren en los meses de octubre y noviembre, razón por la cual han creado su propio sistema de protección mediante la ubicación de grandes maderos en el suelo, que intentan detener o reducir el impacto del arrastre de la arena por parte del oleaje o agua en retroceso hacia el mar.

En tales circunstancias, existe plena consciencia en la población, tanto adultos como niños, hombre y mujeres, que la mejor manera de vivir tranquilos ante este tipo de fenómenos es la reubicación del pueblo hacia un sitio más elevado topográficamente, donde el oleaje no represente el peligro y las incomodidades que hoy tienen en el lugar habitado. La comunidad de La Plata está compuesta por gente trabajadora y emprendedora que ante esta problemática ha tomado sus propias iniciativas de explorar diversas opciones para establecer la reubicación, siendo el sitio más promisorio y sobre el cual ya han ido tomando posesión el denominado La Sierpe, donde consideran que se alejarían de los problemas señalados y además, no estarían amenazados por la violencia terrorista que se observa en otras comunidades del litoral pacífico.

3.2. El Riesgo

El riesgo ha sido interpretado como un concepto útil para la toma de decisiones, que incorpora las condiciones socioeconómicas de la población. González de Vallejo (2002), define el riesgo como las pérdidas potenciales (vidas humanas, pérdidas económicas directas e indirectas, daños a edificios o estructuras, etc.) debidas a la ocurrencia de un fenómeno natural determinado. Dado que el riesgo está relacionado directamente con el grado de pérdidas esperadas, las Naciones Unidas (1991) ha establecido que éste puede ser expresado como una función de la amenaza natural y la vulnerabilidad. Para fines prácticos se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$R = A * V * C$$

Donde: A es la amenaza del proceso considerado (es una probabilidad), V es la vulnerabilidad de los elementos expuestos (es un parámetro adimensional) y C es el costo o valor de los mismos (aporta las unidades del riesgo y se expresa en pérdidas económicas o humanas).

Desde este punto de vista, y considerando los elementos de amenaza y vulnerabilidad expuestos anteriormente podríamos deducir que el riesgo, es decir, el costo de los bienes y las posibles pérdidas que se puedan causar en la comunidad de La Plata en la Bahía de Málaga, es muy bajo. Sin embargo, cualquier interpretación de la situación en esos términos no sólo sería injusta sino discriminatoria, puesto que para estas personas la pérdida de cualquier elemento que hayan incorporado en su forma de vida representa casi todo su patrimonio y perderlo ante la ocurrencia de cualquier evento natural, por muy débil que parezca, representaría toda una catástrofe, más aun cuando se trata de una población que vive casi alejada de toda inversión estatal, a pesar de que está localizada muy cerca de la Base Militar de Bahía Málaga.

4. REUBICACIÓN DE LA POBLACIÓN

Las comunidades asentadas en la Bahía de Málaga desde sus ancestros, en un proceso dilatado en el tiempo por varios siglos, han construido un territorio complejo de selvas continentales y en un archipiélago de pequeñas islas. Tanto el continente como las islas presentan condiciones geomorfológicas complejas, como altos acantilados y playas bajas, cuyas características particulares están asociadas a los ciclos de las mareas y pujas, a su vez generadoras de pequeñas inundaciones cotidianas o grandes inundaciones en periodicidades más largas cuando coinciden mareas altas con pujas. Por efecto de la dinámica costera la playa se ha venido erosionando creando condiciones adversas de habitabilidad y de vulnerabilidad física. Aún con estas determinantes los lugares privilegiados por estas comunidades para asentarse están mayoritariamente localizadas en la franja estrecha entre estas playas bajas inundables y la selva, como es el caso más evidente del asentamiento de La Plata.

Además de estas condiciones cíclicas de la naturaleza, el problema más grave de este asentamiento es la escasez de fuentes de agua dulce, por lo tanto, la dependencia de las lluvias es alta. La llegada del periodo de lluvias es esperada con mucha ansiedad, el único nacimiento de agua es el que proviene de una pequeña montaña a la cual consideran su sitio sagrado, ya que nunca les falla con el precioso líquido, ni aún en las temporadas más ardientes; se trata de un pequeño chorro que es insuficiente para abastecer la demanda de las 87 familias de la Isla La Plata y

sus alrededores, obligando a que sus habitantes deban desplazarse hasta el continente en búsqueda de agua.

La reubicación, más que necesaria, es urgente. Sin agua dulce suministrada constantemente no hay vida, la sostenibilidad y los elementos básicos de estos asentamientos están en riesgo. Como dice Vandana Shiva³, premio Nóbel alternativo de 1993:

"En el mundo entero los derechos sobre el agua han venido delimitados por las limitaciones de los ecosistemas y por las necesidades humanas. En lengua urdu la raíz de la palabra *abadi*, que significa asentamiento humano, es *ab*, es decir agua, evidenciando el desarrollo de los asentamientos humanos y de la civilización a lo largo de los cursos de agua. Los preceptos del derecho ribereño -el derecho natural a utilizar las aguas de los habitantes que dependen de un sistema hidrológico, en particular de una cuenca fluvial- emanan asimismo de ese concepto de *ab*".

Este derecho va mucho más allá de un concepto jurídico, es un asunto de supervivencia humana. El agua es un bien común y está demostrado que la mejor gestión del recurso hídrico y la que ofrece mayor gobernabilidad es la comunitaria. Y esto no podría ser menos en un territorio colectivo, como el de Bahía Málaga, cuyos habitantes toman la decisión democrática de desplazar su asentamiento hacia emplazamientos con mejores condiciones de habitabilidad.

4.1. El sitio para la reubicación

El nuevo sitio que ha elegido la comunidad organizada de la Bahía de Málaga para la reubicación de sus viviendas se encuentra localizado unos kilómetros al sur de la isla de La Plata y muy próximo a la desembocadura del río La Sierpe, (Figura 9). Es una ubicación elevada a unos cincuenta metros de la cota de playa; se encuentra en "tierras firmes" continentales del litoral Pacífico, y de allí puede comunicarse fácilmente por vía terrestre con el asentamiento de La Sierpe, La Bocana y la Bahía de Buenaventura y con más fácil comunicación vía marítima con la Base naval.

³ SHIVA, Vandana. Las guerras del agua. P. 36

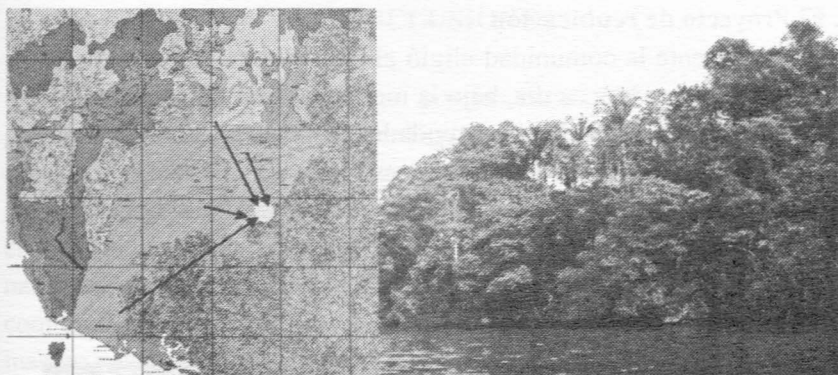


Figura 9. Localización del lugar de reubicación. Fuente: trabajo de campo. Fuente: Plancha 259 Malagita - INGEOMINAS IGAC (2005).

Protegido del oleaje por el talud del acantilado y las condiciones topográficas, el sitio tiene una localización acertada. Además, en su proximidad cuenta con un número importante de quebradas, abundante vegetación y, por la característica de sus suelos, se cuenta con potencial de ser aprovechado para las prácticas agropecuarias.

En coherencia con el carácter de esta comunidad que valora la actitud contemplativa como parte inherente de su calidad de vida y por su expectativa de tener una relación visual con gran parte de la Bahía, la comunidad, en la escogencia del sitio privilegió este que permite amplias visuales (Figura 10).

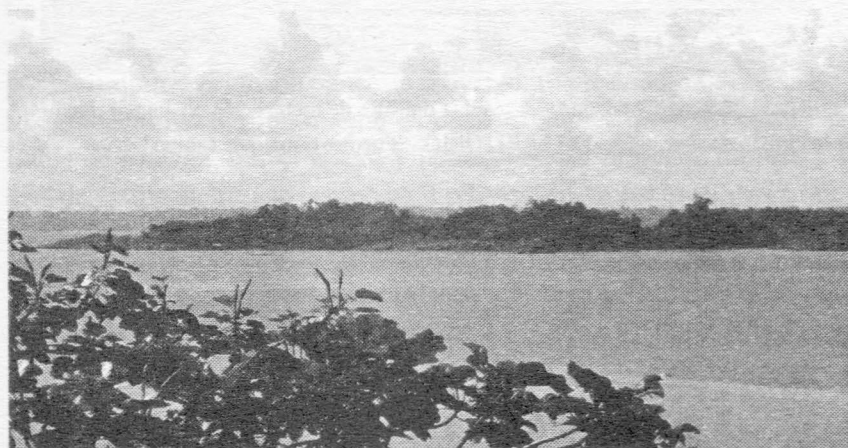


Figura 10. Visuales desde el sitio de reubicación. Fuente: trabajo de campo.

4.2. El Proyecto de reubicación

Colectivamente la comunidad eligió el sitio para la reubicación de los asentamientos y hoy en día, bajo la modalidad de trabajo solidario, se encuentran desarrollando las actividades de adecuación del terreno (Figura 11). Allí esperan localizar unas trescientas familias para su residencia permanente, provenientes de toda la Bahía. Sin embargo, no están pensando en abandonar definitivamente los sitios actuales donde residen, ya que piensan dejar allí localizados los equipamientos para actividades ecoturísticas.



Figura 11. Rotura del bosque y descapote del sitio de reubicación, visita por miembros del grupo de investigación TERRITORIOS. Fuente: trabajo de campo.

Las características topográficas de la costa (acantilado) en el sitio, obligan a pensar en un acondicionamiento del acceso al futuro asentamiento, ello implicará el diseño y construcción de un muelle y escaleras para salvar el talud.

5. CONCLUSIONES

En el área de Bahía Málaga, por las características geológicas, geomorfológicas, climáticas, hidrológicas, se configura una serie de procesos amenazantes, que unidos a las condiciones poblacionales y socioeconómicas, generan un conjunto de riesgos particulares que limitan el desarrollo social y económico de territorio. Ante estas circunstancias naturales adversas y frente a sus actuales patrones de asentamiento, la comunidad organizada política y socialmente se ha empoderado de su situación y elaborado un plan de reubicación para el futuro inmediato.

El sitio escogido para la reubicación presenta características de seguridad ante la posible ocurrencia de un evento natural amenazante como los señalados: tsunami, terremoto, inundación y erosión costera. Además, se mejora en el sitio la disponibilidad de agua dulce corriente y se mejoran las posibilidades de conectividad marítima y terrestre con el conjunto de la subregión, abriendo puertas al desarrollo sostenible de la región.

AGRADECIMIENTOS

El presente artículo es parte de los resultados del proyecto "Funcionalidad espacial de los centros poblados de Bahía Málaga", realizado por el grupo Territorios del Departamento de Geografía de la Universidad del Valle. Su financiación se logró a partir de la convocatoria interna 2005 realizada por la Vicerrectoría de investigaciones de la misma Universidad, por lo cual expresamos nuestros agradecimientos por la confianza brindada para este proyecto. Expresamos nuestro sincero agradecimiento a los miembros de la Comunidad de la Plata en la Bahía de Málaga, por el apoyo y la hospitalidad brindada durante los días de visita al sitio, así como a CENIPACÍFICO por la valiosa información suministrada.

BIBLIOGRAFÍA

- Aspden J. & Nivia A. (1985). Mapa geológico de Colombia. Escala 1:100.000, Plancha 278 - Bahía de Buenaventura. INGEOMINAS. Bogotá.
- Blaikie P., Cannon T., Davis I. and Wisner B. (1994). Vulnerabilidad: El entorno social, político y económico de los desastres. LA RED. 374p.
- Caballero L. y Ortiz M. (2003). Evaluación del impacto de tsunamis en el litoral Pacífico colombiano. Parte II (Región de Buenaventura). Boletín Científico CCCP. No. 9. p. 45-57.
- Castaño-Uribe C. (2002). Golfos y Bahías de Colombia. Publ. Banco de Occidente Credencial. Cali. 191p.
- González De Vallejo L. I., Ferrer M., Ortuño L. Y Otero C. (2002). Ingeniería geológica. Edit. Prentice Hall. 715p.
- IGAC - INGEOMINAS (2006a). Investigación integral del andén Pacífico Colombiano. Tomo 1. Geología. 165p.
- IGAC - INGEOMINAS (2006b). Investigación integral del andén Pacífico Colombiano. Tomo 2. Geomorfología. 64p.
- INGEOMINAS - AIS - UNIANDES. (1997). Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia. Publicación especial de INGEOMINAS, Bogotá, 252 p.
- Kovach R. (1995). Earth Fury: An introduction to natural hazards and disasters. Prentice Hall. 214p.
- Medina R. y Méndez F. J. (2006). Inundaciones costeras originadas por la dinámica marina. Revista I.T. No. 74. p. 68. 75. <http://www.ciccp.es/revistaIT>.
- Merizalde B. Del C. (1921). Estudio de la costa colombiana del pacífico. Bogotá. Imprenta del Estado Mayor General. 246 p.
- NACIONES UNIDAS (1991). Mitigating Natural Disasters: Phenomena, Effects and Options. 164p.
- Nivia Á. (2001). Mapa geológico del Departamento del Valle del Cauca. Escala 1:250.000. Mapa y memoria explicativa. INGEOMINAS, 148 p. Bogotá.
- NOAA-NESDIS NATIONAL GEOPHYSICAL DATA CENTER. (2003). Base de datos.
- Orozco C., Salcedo E., Buitrago O. y Martínez P. (2007). Caracterización espacial y funcional de Bahía Málaga. Informe final de investigación. 178 páginas. Inédito.
- Peralta H., Arellano J., Leusson A., Quiñones J., Camacho R., Llanos L., Mendoza J. (2003). Evaluación de la Vulnerabilidad Física por Terremoto y sus Fenómenos Asociados en Poblaciones del Litoral de Nariño. OSSO, Cali, 20 p.
- Ramírez J. E. (1975). Historia de Los Terremotos en Colombia (Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá, 2ª edición. 250p.
- Ramírez J. E. y Goberna R. (1980). Terremotos Colombianos Noviembre 23 y Diciembre 12 de 1979. Publicación del Instituto Geofísico de los Andes Colombianos, Universidad Javeriana, Serie A, Sismología., Bogotá. 45. 95p.

Szirtes R. E. (1991). El Terremoto Colombiano del 31 de enero de 1906. Publicaciones ocasionales del Observatorio sismológico del Sur Occidente Colombiano- OSSO- julio de 1991. 23 p.

Velásquez A., Meyer HJ., Marín W., Ramírez F., Campos A., Drews A. D., Arango M., Hermelin M., Bender S. O., Serje J. (1998). Planificación regional del occidente colombiano bajo consideración de las restricciones por amenazas. En: Navegando Entre Brumas - La Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica al Análisis de Riesgo en América Latina. Editor Andrew Maskrey. Capítulo 6, p. 141-188.

Recibido: septiembre 2007

Aprobado: noviembre 2007