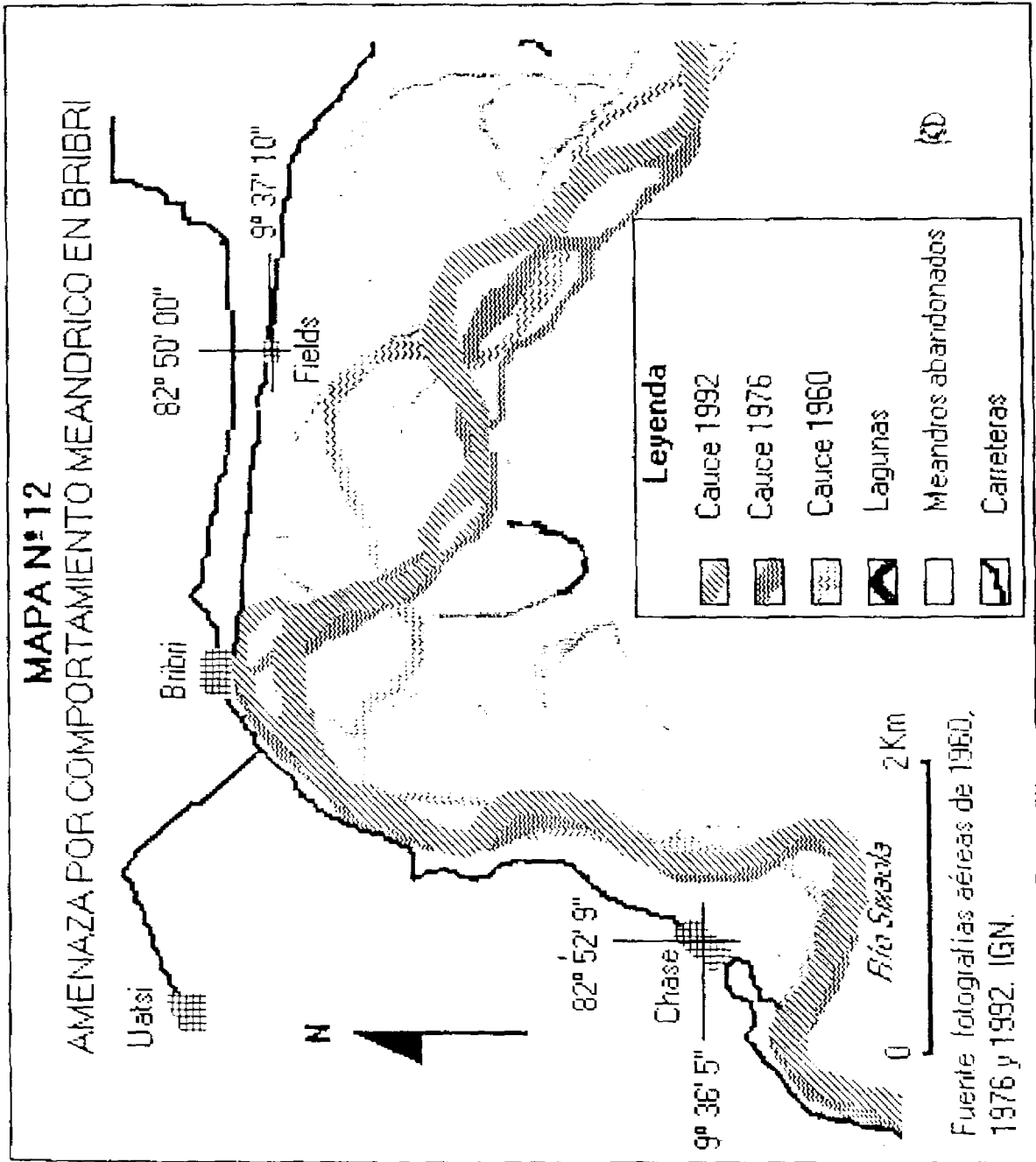


una forma prudente, no se trata de áreas en las que las inundaciones no produzcan daños serios, se trata, más bien, de áreas en las cuales raramente se presenta una inundación o hasta el momento no se ha registrado alguna. No obstante, cuando las condiciones hidrometeorológicas son apropiadas, puede ocurrir un evento con una frecuencia muy baja pero devastador. El peligro principal a que se enfrentan estas poblaciones es la sensación de seguridad y la falta de planificación en caso de inundaciones. Por lo demás estas áreas son las más apropiadas para ubicar la infraestructura de salvamento y rescate en caso de inundaciones.

Únicamente tres poblados se ubican en la zona de bajo riesgo, estos son los poblados de Bribri, Fiells y San Miguel. Bribri es un caso muy particular, sus pobladores no recuerdan que se haya inundado. La causa de esto se encuentra en la presencia de un desnivel de terraza de alrededor de 5.5 m de altura, en otras palabras, Bribri, se ubica sobre una paleoterraza que la protege de las inundaciones del río.

Sin embargo, como lo muestra el Mapa N° 12, otro particular riesgo enfrenta el pueblo de Bribri. Se trata de la migración lateral que experimentan los meandros por la acción erosiva que ejercen sobre su margen cóncava y la sedimentación resultante en la margen convexa. El meandro que se encuentra frente a Bribri experimenta una migración constante hacia el Norte, que lleva al socavamiento y reculada de la terraza sobre la que se localiza el poblado. El corrimiento lateral del río en dirección a Bribri, ha tomado especial importancia en vista de que entre 1960 a 1992 el río se trasladó un máximo de 1.1 Km. Como resultado se menciona el abandono y destrucción de un antiguo aserradero, parte del plantel del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, el traslado de un par de casas y la destrucción de varios tramos de carretera, tanto de la que comunicaba a Field, como la que llevaba a Chase.

En una acción de urgencia, por detener el avance del río



Sixaola, la comunidad se unió para construir dos salientes de gravas y bloques, que contuvieran el socavamiento del río sobre la terraza. Posterior a su construcción, en 1991, la comunidad considera haber logrado detener el avance del río, en el campo se aprecia vegetación primaria cubriendo los montículos de rocas (foto 6). A pesar de la percepción de los habitantes de Bribri, no es prudente considerar que se ha controlado y estabilizado al río Sixaola a la altura del poblado de Bribri, ya que el cambio en su comportamiento pudo haberse debido a un reajuste de la morfodinámica propia del río, como resultado de la desestabilización introducida por el terremoto del 22 de abril de 1991, y no a la colocación de los salientes de gravas.

La seguridad percibida por los habitantes de Bribri, motivada por no haberse inundado sus casas y la estabilización de cauce, implica un riesgo nuevo. Se trata de la falta de preparación ante una eventual inundación extrema, que no sólo supere, sino que también destruya parte de la terraza sobre la que se asienta Bribri.

Ante esta situación se sugieren como medidas preventivas, la construcción de casas y establecimientos sobre pilotes y la delimitación de un área de, por lo menos, 50 m a lo largo del límite de la terraza, donde no se permita ningún tipo de construcción y se fomente la reforestación.

Field es un caserío muy pequeño, que fue parte del cuadrante de viviendas impuesto por una compañía bananera. Por su parte los habitantes actuales aseguran no haberse inundado, sin embargo otra situación particular afecta al caserío, se trata del aislamiento del que se ve objeto al presentarse una fuerte inundación. Este aislamiento se debe a la cercanía de una sección de la carretera (entre Bribri y Field) a un antiguo cauce, y por el otro lado el elevamiento local del nivel del agua (entre Field y Olivia) producido por la dificultad de desaguar, durante la inundación, del



Foto 6. Saliente de grava construido por los pobladores de Bribri. En la actualidad está cubierto por vegetación indicando una estabilidad en el cauce.

río Sand Box. A pesar de que San Miguel se ubica en otro sitio, también se ve afectado por el mismo problema, al interrumpirse el tránsito a partir de Margarita.

Como medidas generales de prevención y mitigación para todos los poblados de riesgo bajo se sugiere:

- a- Concientizar a la población de que, el no haberse vistos afectados por inundaciones, no es garantía de que un evento extremo no los afecte en el futuro.
- b- Organizar a la comunidad para enfrentar una eventual inundación y también, que colaboren en la atención de la emergencia causada en los demás poblados.

7.2 Limitaciones

1. Al aplicar la zonificación, siguiendo los lineamientos planteados en la tabla nº 1, se presentaron algunos problemas de implementación. Propiamente en la llanura costera los niveles de terraza, por su disminución en tamaño o ausencia total, no ofrecen un criterio de delimitación satisfactorio para diferenciar la Zona B (zona de alta amenaza) de la zona C (zona de moderada amenaza), para solventar este problema se conjugaron una serie de criterios que funcionaron como indicadores de la frecuencia de las inundaciones:

Primeramente se estableció la frecuencia con que se inundan los poblados de la parte más baja de la llanura, la información se obtuvo de los trabajos previamente elaborados (ARROYO & LAVEL, 1990 y MONTERO & SALAZAR, 1991), las entrevistas practicadas en los distintos poblados (anexo C) y las marcas de inundaciones en las viviendas y demás infraestructura de los poblados, observadas directamente en el campo.

Otros criterios empleados para definir la extensión de las zonas fueron: la localización de humedales, la topografía y el tipo de suelo. Se utilizaron los humedales, en vista de que éstos están asociados a áreas con problemas de drenaje muy característicos de las riberas inundables de los ríos. Su identificación se realizó con base en las fotografías aéreas de 1976.

En cuanto a la topografía, a pesar de que la llanura costera es bastante plana, la disposición de curvas de nivel auxiliares y cotas de altitud sirvió como guía para el establecimiento del contorno. Esta información se obtuvo de la hoja topográfica Sixaola (escala 1:50.000).

Se utilizó también los tipos y distribución de los suelos, ya que éstos pueden ser un indicativo de la frecuencia de las inundaciones (DUNNE & LEOPOLD, 1978). Por este motivo se retomó el estudio de GOMEZ (1991) y el mapa de suelos de SEPSE (COSTA RICA, SEPSA, 1991), para utilizar el tipo y distribución del suelo como un indicador más de la localización de las áreas de mayor peligro de inundación.

Sintetizando estos parámetros, con referencia a su disponibilidad en la llanura costera, se definió la extensión de la Zona B (Zona de Alta Amenaza) en la llanura costera, procurándose una buena aproximación.

2. La carencia de información y la no realización de trabajo de campo en la parte de la llanura que corresponde al territorio Panameño, hace necesario sugerir el uso cauteloso de la esta zonificación en ésta sección, hasta tanto no se verifique su precisión.

3. Los períodos de retorno sugeridos para las zonas, en esta investigación, son en realidad una aproximación realizada con diferentes parámetros en cada una de ellas:

En la Zona A (zona de muy alta amenaza) el período de ,
recurrencia, de 0.1 a 2.2 años, se basó en la inundación
máxima media anual, en otras palabras se estimó que esta zona
se inunda con una frecuencia de 2.2 años.

En la Zona B (zona de alta amenaza) el período de retorno de
2.2 a 22 años, se fijó con base en que los caudales con
períodos menores a 22 no sobrepasa el tercer nivel de terraza,
o sea el límite entre la zona B y C.

En cuanto a la Zona C (zona de moderada amenaza) el período va
de 22 a 67 años, se tomaron 67 años debido a que es el período
estimado para la mayor inundación reportada, la de abril de
1970, cuyo límite de extensión máxima sirve como límite entre
la Zona C y D.

Por último para la Zona D (zona de prevención) se estima un
período de retorno de entre 67 y 100 años. Se escogieron 100
años por ser el período normalmente utilizado para el total de
la llanura de inundación (DUNNE & LEOPOLD, 1978).

Como aspecto primordial de esta limitación se destaca el hecho
e que los intervalos de recurrencia, así definidos para cada zona,
eben tomarse como una referencia a la hora de la planificación y
o como un dato exacto.

VIII. CONCLUSIONES

5.1 Conclusiones

El Río Sixaola ajusta su cauce en función de las condiciones normales del régimen hídrico y de los procesos de la morfodinámica que caracteriza a la cuenca. No obstante, al ocurrir trastornos hidrológicos o geodinámicos que causen volúmenes de caudales mayores a la capacidad del cauce, estos producirán violentas inundaciones.

Entre los trastornos identificados como generadores de inundaciones en el Valle del Río Sixaola se tienen:

- Profundización de vaguadas en los oestes de altura de latitudes medias, y su penetración en los trópicos.
- Frentes fríos.
- Centros de baja presión o vaguadas al Norte de Panamá que intensifican los alisios.
- Desplazamiento hacia el Suroeste del centro de alta presión de las Bermudas.
- Sismos de altas magnitudes.

La combinación de procesos de la geodinámica externa con trastornos atmosféricos puede producir igualmente inundaciones desastrosas. Tal es el caso de la inundación sucedida el 22 de abril de 1991, en donde se combinaron la desestabilización de laderas propiciada por el sismo ocurrido el 22 de abril de 1991 con las altas precipitaciones causadas, en el mes de abril, por una onda tropical.

Los caudales con una recurrencia superior a 20 años provocan inundaciones extremas en el Valle del Sixaola, lo que indica la frecuencia relativa con la cual esperar pérdidas severas en el Valle de Sixaola (200 viviendas destruidas, pérdidas en cultivos de

subsistencia y 500 has. de banano afectadas en 1988, 5,000 damnificados, 1,000 Ha de banano afectadas, pérdidas en cultivos de subsistencia en 1991).

La falta de información meteorológica completa, en cuanto a una buena distribución espacial y temporal de la precipitación, material topográfico referido a mapas y perfiles a gran escala de la cuenca del río Sixaola, hace inapropiado el modelaje hidrológico e hidráulico utilizando los paquetes HEC-1 y HEC-2, por lo que no se puede estimar la periodicidad de las áreas inundadas de acuerdo al período de retorno de los caudales.

En esta investigación se ha propuesto y aplicado una metodología para zonificar áreas con amenaza de inundaciones. Esta metodología es de fácil aplicación y de bajo costo y permite diferenciar cuatro niveles de amenaza, lo que a su vez, facilita el análisis preliminar de la vulnerabilidad a que están expuestas las poblaciones en cada zona.

La metodología se aplica con éxito en la llanura aluvial del Valle del Río Sixaola, excepto en la llanura costera donde fue preferible complementar su aplicación con la información disponible en cuanto a suelos, microtopografía, humedales y registros históricos. Esto se debió hacer en vista de la disminución del desnivel entre las terrazas aluviales en la llanura costera. Por esta razón, se recomienda su aplicación en extensas llanuras aluviales, especialmente donde las terrazas presentan marcados desniveles.

La zonificación de amenazas por inundación realizada, permitió determinar que el 51 % de la llanura aluvial está expuesta a una alta amenaza por inundación (bajo las categorías de Muy Alta a Alta Amenaza), lo que evidencia la importancia de tomar prontas acciones y medidas contra las inundaciones para reducir los pérdidas provocadas por las mismas.

Tan solo el 4% del área total de la llanura presenta una condición apropiada para el desarrollo urbano. Por tratarse de áreas distribuidos a lo largo de la llanura, se requiere de una apropiada planificación que permita su integración y funcionalidad.

La distribución de los pueblos a lo largo de la llanura aluvial los expone a un peligro específico de inundación, en razón de su localización en cada zona establecida. Analizando el peligro que se corre en cada zona se tiene:

a) Bratsi, Chase, Catarina, Finca Costa Rica y Sixaola: se encuentran expuestas a una alta amenaza de inundación, viéndose afectadas por las constantes inundaciones y por la altura del nivel de las aguas durante eventos extremos.

b) Los poblados de Olivia, Margarita, Paraíso, Celia, Daytonia, Finca Sadán, Finca Bananera, Finca Virginia, Mata de Limón. Finca los Angeles, Finca Sixaola y Gandoca, están expuestos a frecuentes inundaciones de moderada intensidad.

c) Los poblados de Bribri, Fields y San Miguel, se localizan dentro de la zona de prevención, a pesar de que no han habido reportes de que se hayan inundado, no se descarta la posibilidad de que un evento de muy baja frecuencia pueda afectarlos.

5.3 Recomendaciones

- A pesar de que las más devastadoras inundaciones se atribuyen a combinaciones de factores ambientales, no se descarta que una acción desplanificada, a gran escala, por parte del hombre puede llevar a desajustes serios. En particular, se recomienda la conservación de la cobertura vegetal natural que cubre las partes altas de la cuenca. De lo contrario, se podría incrementar peligrosamente el volumen y frecuencia de los caudales.

- Para lograr buenas predicciones y eficientes sistemas de alerta, es necesario mejorar la cobertura de la red de estaciones pluviométricas y pluviográficas, fundamentalmente, colocando estaciones meteorológicas en las partes altas de la cuenca. Conociendo el problema de acceso a estas áreas, también se recomienda la instalación de estaciones automáticas que trasmitan la información meteorológica por señales de radio, permitiendo un mejor monitoreo sobre la cuenca.

- Con base en la zonificación desarrollada en esta investigación, se recomienda no construir infraestructura alguna en las áreas localizadas dentro de la "Zona de Muy Alta Amenaza", su uso óptimo es la conservación ambiental. En cuanto a las casas construidas en esta zona, se recomienda informar a sus habitantes del riesgo a que se exponen ellos y sus bienes, y en la medida de lo posible, intentar reubicarlos.

- Así mismo, en las áreas enmarcadas por la "Zona de Alta Amenaza" no se recomienda la instalación de infraestructura vial, habitacional o agroindustrial. Estas áreas se pueden utilizar para cultivo y pastos, siempre que se contemplen pérdidas frecuentes por inundaciones. En cuanto a las casas ya construidas en esta zona, se recomienda levantarlas sobre pilotes de aproximadamente dos metros de alto, pero con la suficiente estabilidad para resistir el embate de una crecida. Es necesario construir o localizar posibles

albergues en los poblados aquí localizados, que sirvan como refugio en caso de inundaciones anticipadas y preparar y educar a éstas comunidades para que conozcan las medidas a tomar en caso de inundación y elaboren su propio plan local de emergencia.

- Dentro de la "Zona de Moderada Amenaza" es factible considerar un uso urbano, siempre que las edificaciones contemplen estructuras resistentes y apropiadas para soportar inundaciones. En este caso también deben construirse las viviendas por lo menos un metro del nivel del suelo. Igualmente es indispensable preparar y educar a estas comunidades para que minimicen las pérdidas, en especial de vidas humanas.

- Las áreas ubicadas dentro de la "Zona de Prevención" se pueden desarrollar con cualquier actividad o infraestructura, no obstante sin dejar de tomar medidas preventivas, tal como la elaboración de un plan local de emergencia, en vista de que pueden ser afectadas por una eventual inundación extrema.

VII. BIBLIOGRAFIA

- ARCE, R.; MOYA, M. 1989. Estudio geográfico de las inundaciones que afectan Ciudad Neily, Costa Rica. Tesis Lic. en Geografía. UCR. 240p.
- ARROYO, L.; PATTERSON, O. 1988. Tipos y distribución de algunos peligros naturales en Costa Rica. Heredia C.R., s.n. 135p.
- .; LAVELL, A. 1990. Costa Rica; zonas de riesgo: vulnerabilidad física y social. V.II. San José, C.R., OSUCA/IDRC/UNA. 180p.
- AZOFEIFA, M.; REIFER, E. 1981. Plan de ordenamiento para el Valle de Sixaola. Tesis Lic. en Arquitectura, UCR. sp.
- BADILLA S. 1980. Desastres naturales provocados por inundaciones; el caso de una sección inferior de la cuenca del río Tempisque. Tesis Lic. en Geografía. Heredia, C.R., Universidad Nacional. 156p.
- BAKER, V.; KOHEL, R.; PATTON, P. 1988. Flood geomorphology. New York, U.S.A., Wiley. 502p.
- BARBOZA, A. 1991. Pérdidas por inundaciones superan las de terremoto. La Nación, San José (C.R.); Ago. 14:2A.
- BOLAÑOS, K. 1983. Evaluación geológica de los depósitos carboníferos de Baja Talamanca para un estudio de prefactibilidad, provincia de Limón, Costa Rica. Tesis Lic. en geología. UCR. 190p.
- BORGE, C.; VILLALOBOS, V. 1988. El papel de las explotaciones en la transformación de la cultura y el espacio de los indígenas de Talamanca, Costa Rica, 1980-1985. Tesis Lic. en Antropología y Geografía. UCR. 312p.
- CALVO, G.T. 1984. La geografía de los riesgos. Rev. Geocrítica (España). no. 12. 20-25p
- CATIE. 1991. Modelación hidrológica e hidráulica usando HEC-1 HEC-2. 70p.
- COLOQUIO DE GEOGRAFOS ESPAÑOLES (IX, 1985. Murcia). 1986. La ordenación del espacio ante los riesgos naturales. Tonel Calvo. Murcia, España, Asociación de geógrafos españoles. 30p.
- CONGRESO NACIONAL SOBRE DESASTRES. (6 OCT. 1988). 1988. Descripción de situaciones meteorológicas que pueden producir

- desastres en Costa Rica. Patricia Ramirez. Heredia, C.R., s.n.
- COSTA RICA. CNE. 1993. Sumario mensual sobre amenazas y desastre en Costa Rica. Dic. No. 12. 6p.
- COSTA RICA. IGN. 1969. Hoja topográfica Amubri. San José, C.R. Esc. 1:50.000. Color.
- _____. 1969. Hoja topográfica Sixoña. San José, C.R. Esc. 1:50.000. Color.
- _____. 1984. Mapa preliminar de uso del suelo. San José, C.R. Esc. 1:200000. Color.
- COSTA RICA. IMN. 1988. Boletín Meteorológico del año 1988. San José, C.R. 80p.
- _____. 1991. Boletín Meteorológico del año 1991. San José, C.R. 80p.
- COSTA RICA. OPSA. 1974. Mapa geológico de Costa Rica. San José C.R. Esc. 1:20.0000. Color.
- _____. 1974. Mapa geomorfológico de Costa Rica. San José C.R. Esc. 1:200.0000. Color.
- _____. 1974. Mapa de categorías de pendiente. San José C.R. Esc. 1:200.0000. Color.
- COSTA RICA. SENARA. 1992. Datos de inundación - abril 70. San José C.R. Esc. 1:20.000.
- COSTA RICA. SEPSA. 1991. Mapa de grupos y subgrupos de suelo de Costa Rica. San José, C. R. Esc. 1:200.000. Color.
- COTO, R. 1986. Análisis y control de las extracciones de materiales de los cauces de los ríos. Tesis Ing. en ingeniería civil. UCR. 139p.
- CURSO INTERNACIONAL CONTROL DE INUNDACIONES. (6-17 Nov. 1989). 1989. Análisis económico de obras para control de inundaciones. Panamá, Universidad Tecnológica de Panamá. 6p.
- CHACON, J.; SANCHEZ, A. 1992. Estudio hidrológico e hidráulica para la elaboración de un mapa de riesgos de inundaciones en la ciudad de Las Juntas De Abangares. Informe técnico. San José C.R.. s.n. 13p.
- DESTRUCCION EN el Atlántico. 1988. La Nación, San José (C.R.); Feb 1.88

- DUNNE, T; LECPOL. L. 1978. Water in environmental planning. New York, U.S.A., W.H. Freeman. 700p.
- EASTMAN, J: 1992. Idrisi: technical reference, Clark University, Massachuseytts (USA). 213p.
- EMERGENCIA EN el Atlántico. 1988. La República, San José (C.R.); Feb. 10: 3b.
- ESTADOS UNIDOS. INTERAGENCY ADVISORY COMMITTEE ON WATER DATA. 1982. Guidelines for determining flood flow frequency. no. 17B 28p.
- FALLAS, J. 1992. CFA88: un programa versátil para el análisis de eventos hidrometeorológicos extremos. Revista Geográfica de América Central (C:R:). no. 25:99-113.
- FUNDACION NECTROPICA. 1987. Mapa de los parques nacionales de Costa Rica. San José, C.R.. Esc 1:500.000. Color.
- GARCIA E, J.D. 1990. El análisis de cuencas hidrográficas aplicado al problema de inundaciones; el caso de la ciudad de Turrialba. Tesis Lic. en Geografía. San José, C.R., Universidad de Costa Rica. 183P.
- GOMEZ, L. 1985. Tipos de vegetación: Talamanca. San José, EUNED. Esc. 1:250000. Color.
- GRANDOSO, H. 1980. Estudio meteorológico de las inundaciones de diciembre de 1970 en Costa Rica. San José, C.R., Instituto Meteorológico Nacional. Nota de investigación no. 1. 17p.
- HALL, C. 1984. Costa Rica: Una interpretación geográfica con perspectiva histórica. San José C.R., Editorial Costa Rica. 466p.
- HERNANDEZ R, G. 1990. Costa Rica, áreas con amenaza de inundación. Heredia, C.R. Esc.1:500000. Color.
- HERPERA, W. 1985. Tipos de clima: Talamanca. San José, C.R., EUNED. Esc. 1:250000. Color.
- _____. 1985b. Clima de Costa Rica. V. II. San José, C.R., EUNED. 75p.
- ICE. 1972. Boletín Hidrológico. San José, C.R. No. 8. 300p.
- _____. 1976. Boletín Hidrológico. San José, C.R. No. 10 348p.
- INUNDACIONES EN el Atlántico. 1970. La Nación, San José (C.R.); Dic 6 7b

- LAVELL, A. 1987. Desastres naturales y zonas de riesgo en Centroamérica. Estudios sociales centroamericanos (C.R.). Ene.-Abr. 1987:79-85.
- LINDSEY, J. 1990. The establishment of a historical flood chronology for the river Tweed catchment, Berwickshire, Scotland. Scottish geographical magazine. April 1990.
- MADRIGUAL, R.; ROJAS, E. 1980. Manual descriptivo del mapa geomorfológico de Costa Rica. SEPSA. San José, C.R., Imprenta Nacional. 79p.
- MEIJERINK. 1980. Rivers. Holanda. ITC. 29p.
- MONTERO, A.; SALAZAR, S. 1991. Los desastres en Costa Rica. San José, C.R. CNE. 25p.
- MORA R. 1992. Análisis probabilístico de caudales pico para la estación El Humo, cuenca Reventazon-Parismina, Costa Rica. Rev. geológica de América Central (C.R.). No 14:77-83p.
- OLLERO, A. 1989. Dinámica del cauce y de la llanura de inundación del Río Ebro en el termino de Alfaro. Cuadernos de geografía (España). 15(1-2):47-54.
- ONU. DEPARTAMENTO DE ASUNTOS ECONOMICOS Y SOCIALES. 1977. Directrices para la prevención y regulación de las pérdidas debidas a las inundaciones en los países en desarrollo. Recursos naturales. Nueva York, E.U.A. 209p.
- ONU. UNDRO. 1976. Desastre naturales: compendio de los conocimientos actuales. United Nations, New York. Rev. UNDRO. 1(10). 30p.
- RECOPE. 1960. Mapa compilación geológica de la provincia de Limón. San José C.R. Esc. 1:100.000.
- RICE, R.J. 1983. Fundamentos de geomorfología. Trad. Guillermo Melendez. 2ed. Madrid, España, PARAMINFO, S.A, 300p.
- SANCHEZ, A. 1989. Planicies de inundación en la cuenca del Río Madre de Dios. Tesis Lic. en ingeniería civil. UCR. 60p.
- _____. 1990. Calibración del modelo hidrológico HEC-1 en la cuenca del río Grande de Térraba. s.l., Departamento de Recursos Hídricos e Ingeniería Ambiental, UCR. 44p.
- SMITH, K. 1992. Environmental hazards: assessing risk and reducing disaster. London, Inglaterra. Routledge. 295p.
- SPRECHMANN, P. 1984. Manual de geología de Costa Rica. San José, C.R. Ed. UCR. 320p.

- STRAHLER, N.A. 1984. Geografía física. Trad. por Ana Ma. Guillo y José Francisco Albert. 7ed. Barcelona, España. Editorial Omega, S.A. 767p.
- TALLER REGIONAL DE CAPACITACION PARA DESASTRES (s.f.). 1988. Control de inundaciones. Eduardo Machado. s.n. 8p.
- TREFETHEN, J. 1987. Geología para ingenieros. Trad. por José Luis De La Loma. México, México. Editorial Continental, S.A. 670p.
- TRICART, J. 1969. La epidermis de la tierra. Barcelona, España. Editorial Labor, S.A. 177p.
- VAHRSON, W-G; FALLAS G, J.; ROMERO V, M. 1984. Análisis de eventos extremos. Rev. Avances en geografía. (C.R.) no. 9:81-93.
- _____.; FALLAS G, J. 1988. Evaluación de tres métodos para le análisis de eventos extremos, el caso de la estación San José, Costa Rica. Rev. Nota de Investigación (C.R.) n o 7:1-15.
- _____.; ARAUZ B, I.; CHACON B, R.; HERNANDEZ R, G.; MORA C, S. 1990. Amenazas de inundaciones en Costa Rica, América Central; comentarios al mapa 1:50000. Heredia, C.R., s.n. 66p.
- _____.; LAPORTE, S.; HERNANDEZ, G.; ESQUIVEL, L; 1992. Hydrological changes and floods related to the april 22, 1991 earthquake in Limón, Costa Rica. Heredia C.R., s.n. 30p.
- _____.; HERNANDEZ, G. 1992. Geomorphological and hydrological implications of the april 22, 1991 earthquake in Limón, Costa Rica. Heredia C.R., s.n. 16p.
- VARGAS, J. 1992. Prácticas agrícolas indígenas sostenibles en áreas del bosque tropical Húmedo en Costa Rica. Rev. Geostmo (C.R.). 4(1-2):1-94.
- VERGARA, N.A. 1987. Importancia de la prevención para el manejo de las emergencias causadas por desastres naturales Rev. geológica de América Central. C.R. No 7:171-181.
- VERSTAPEN, H.Th. 1982. Applied geomorphology. Amsterdam. ELSEVIER. 437p.
- _____. 1988. Geomorphological surveys and natural hazard zoning. with special reference to volcanic hazards in central Java. Annals of geomorphology (Alemania). no. 68:81- 101.
- VISCAINO, I. 1994. Cerca de 400 evacuados por inundaciones. La Nación. San José (C.R.); Dic. 9:8b.

WIJKMAN, A ; TIMBEPLAKE, LI. 1985. Desastres naturales: fuerza mayor u obra del hombre?. s.l., Earthscan. 181p.