

CONTENIDO

1. Resumen	2
2. Introducción	3
3. Antecedentes	5
4. Aspectos metodológicos a considerar	6
5. Discusión y análisis	11
6. Las Amenazas	11
7. La vulnerabilidad	13
8. La pobreza y los desastres	15
9. Los riesgos potenciales	17
10. El Índice de Riesgo de Desastre	17
11. El Desinventar	17
11. El Sistema de Indicadores	22
12. Los desastres y el impacto en el desarrollo	24
13. Conclusiones	30
14. Bibliografía	31

LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN EL SALVADOR: UN SOCIO PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO Y EL DESARROLLO.

Por Ing. Ernesto Durán

I. Resumen

Para determinar las características del riesgo por eventos naturales es necesario pasar por el análisis en detalle de las amenazas y las vulnerabilidades; lo que eventualmente se encuentra es una historia larga y en muchas ocasiones reciente de daños físicos, pérdidas de vidas, reflejadas en bases de datos y estadísticas; y daños a la economía del país mostrados principalmente en reducciones o afectaciones del Producto Interno Bruto (PIB) nacional, además hallazgos sobre vacíos estructurales en la organización para un adecuado conocimiento científico de la Amenaza, brechas organizacionales para la comprensión de las vulnerabilidades y esfuerzos importantes por parte de ciertas instituciones por identificar y expresar los resultados de los avances científicos y técnicos a los tomadores de decisiones a escala nacional y local, actualmente con un recorrido e importante en la materia, principalmente a la escala sectorial nacional, pero con desafíos a futuro para alcanzar una transversalización de la gestión del riesgo en los procesos de desarrollo.

Es determinante la necesidad de proponer los resultados de investigaciones y hallazgos científicos y técnicos de forma clara y diferenciada a los diferentes actores ya sea nacionales o locales de manera que la comunicación del riesgo no sea motivo de temor si no mas bien que preocupe a los tomadores de decisiones y se adopten medidas de reducción de riesgos que aumenten el grado de seguridad ciudadana y seguridad de las inversiones pasadas, presentes y futuras; y se posibilite ampliar el espectro de ventajas y oportunidades que ofrecen los territorios estudiados.

Al observar y analizar los resultados de la aplicación de diferentes herramientas tales como metodológicas para el estudio, identificación y análisis de amenazas y vulnerabilidades que conllevan la identificación del riesgo “relativo” lo que se resume es lo siguiente: la mayoría de abordajes metodológicos conllevan a demostrar que es posible identificar en buen grado la magnitud de los riesgos; que los resultados reflejan la condición espacio temporal; que es posible gestionarla con acciones tendientes a reducir el nivel de impacto de desastre y a facilitar la búsqueda del desarrollo.

Tanto el Índice de Riesgo de Desastre IRD desarrollado por Las Naciones Unidas en el 2004, La base de datos de perdidas recopilada por el Servicio Nacional de Estudios Territoriales, SNET, en el 2006; Los resultados del Sistema de Indicadores desarrollado por la Universidad Nacional de Colombia en Manizales en 2004, con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo BID, así como también los datos sobre pérdidas económicas muestran que el desarrollo de el país se ha visto seriamente afectado por el impacto de los desastres, que se ha avanzado en la caracterización de las diferentes amenazas especialmente la amenaza sísmica, volcánica, por inundaciones, deslizamientos y sequías, en el estudio de las vulnerabilidades es necesario desarrollarlo mas ampliamente principalmente a nivel municipal y comunal y que se ha logrado un

avance importante en la localización e identificación de los riesgos, convirtiéndose en una herramienta estratégica para la reducción de los mismos y una oportunidad para alcanzar el desarrollo sostenible.

El propósito de este documento es mostrar que se han desarrollado metodologías y otras herramientas de diferente nivel de complejidad para la identificación de los riesgos a diferentes escalas territoriales, que el desarrollo se ve ampliamente comprometido si no tomamos acciones de reducción de riesgos una vez este ha sido identificado y trasladado como conocimiento a los diferentes actores de la sociedad responsables de guiar y tomar las decisiones para la protección civil y el desarrollo.

II. Introducción

En las últimas décadas El Salvador ha sido objeto del impacto de los fenómenos naturales principalmente de tipo geológico e hidrometeorológico; provocando pérdidas de vidas y daños materiales, que se han traducido en muchos casos en desastres. La experiencia de los impactos dejados no solo ha puesto en evidencia la vulnerabilidad en general, sino que también ha despertado la necesidad de desarrollar modelos de predicción de algunas de las amenazas y la valoración de las capacidades de las personas para enfrentar estos impactos y como recuperarse de los mismos. Mucho se ha hablado de las diferentes formulas para identificar el riesgo y de pocos esfuerzos por reducir los niveles de exposición y de pérdidas y daños. Mas sin embargo los eventos mas recientes que han impactado tales como los terremotos de 1986, el impacto del huracán Mitch en 1998, la sequía del 2001, los terremotos del 2001, el huracán Stan en 2005 y la erupción del volcán Ilamatepec en 2005; esto sin mencionar los desastres que en menos magnitud e intensidad pero no menos importantes en conjunto han puesto de manifiesto la forma en que socavan la economía de nuestro país.

Las pérdidas económicas en los últimos 20 años asociadas con eventos destructivos suman mas de 4 billones de dólares en El Salvador¹. La frecuencia y celeridad con que han ocurrido los desastres, nos han sumido en una dinámica de pérdida de recursos para el desarrollo, debido a que no se han tomado las medidas de gestión para la reducción y control del riesgo. Claramente el país no debe ni puede soportar ese continuo proceso de erosión de los acervos tan importantes de infraestructura, recursos productivos y ambientales, que impactan fuertemente a los sectores más vulnerables de la población y al propio proceso de desarrollo.

Frente a la globalización, donde la eficiencia y la competitividad decidirán las fortunas de los países y regiones, los contextos de riesgo y desastres no manejados podrían llegar a tener un importante impacto o tal vez decisivo, sobre la competitividad de las economías y las decisiones sobre la inversión de capital. En el contexto Centroamericano y particularmente en El Salvador, la ampliación de las escalas de mercados que conlleva la inserción de nuestro país en el mundo de la modernidad, se expresará territorialmente en la consolidación de los llamados corredores logísticos o de

¹ Los datos han sido tomados de la CEPAL, BID, OEA, OFDA-AID, OPS, CRED, DHA-NNUU.

comercio y la conformación de los clusters industriales, incluyendo la propuesta del Plan Puebla Panamá. El significado de estas transformaciones territoriales en términos de riesgo y desastres, no ha sido seriamente considerado hasta la fecha y es impostergable abordar la temática.

Al desarrollar una investigación sobre el conocimiento del riesgo en El Salvador se busca poner en manifiesto las ventajas que se presentan con solo conocerlo entre otras orientar a los gestores del riesgo para que se promuevan acciones para su reducción y que a la vez se visibilice los obstáculos al desarrollo cuando se traducen en desastres y como la gestión adecuada de los mismos permitiría acceder sosteniblemente al desarrollo

El hecho de poner a la disposición información sobre la identificación de los riesgos por fenómenos naturales y sus principales ventajas, debe de abrir ventanas para continuar investigando sobre los procesos de construcción de riesgos por cada amenaza y facilitar herramientas para la gestión de los riesgos.

Diferentes artículos a nivel mundial comentan sobre la importancia de la identificación de los riesgos en las decisiones que tienen que ver con el desarrollo socioeconómico especialmente de los países en vías de desarrollo, pero poco se habla sobre casos específicos y los resultados de la relación conocimiento del riesgo –desarrollo. Los aportes que hace la identificación de los riesgos a la gestión de las emergencias serán tocados tangencialmente en este artículo.

El propósito principal de este documento es evidenciar los aportes que hace la identificación adecuada de los riesgos a los procesos de desarrollo en marcha o en planificación y como podría aprovecharse esta herramienta como una contribución para la reducción de pérdidas y daños y para la seguridad de las inversiones a futuro. Así mismo mostrar con algunos ejemplos como los desastres obstruyen un crecimiento dinámico de las economías de el país, especialmente a los que se encuentran en desarrollo.

III. Antecedentes

El Salvador por su ubicación geográfica, dinámica natural y territorial, ha estado sometido históricamente a diferentes amenazas de origen natural, las que sumadas a los procesos sociales de transformación como deforestación, cambios de uso del suelo, Expansión urbana y la modificación de los cauces naturales propician condiciones de riesgo y plantean altas posibilidades de ocurrencia de desastres.

A partir de ciertas estimaciones realizadas a diferentes eventos naturales ocurridos, se encontró que alrededor de 1,970 km² del territorio nacional se encuentra expuesta a impactos severos y moderados por inundaciones; más de 4,040 km² del territorio está expuesto a diversos tipos de deslizamientos; además, una cantidad superior a los 10,000 km² tiene posibilidad de ser afectada por sequías de forma severa, moderada o débil.

Entre las amenazas de origen natural que más impactan al país se tienen: terremotos, inundaciones, sequías, deslizamientos, erupciones volcánicas y algunos antecedentes de marejadas y tsunamis.

IV. Aspectos metodológicos a considerar

Existen diferentes abordajes metodológicos para la identificación de los riesgos su análisis y evaluación, La metodología a utilizar en la identificación de cada riesgo depende de factores tales como: Detalle del área a estudiar, Información disponible, recursos disponibles, el tipo de amenaza, las variables determinantes de la vulnerabilidad, entre otros. Aunque para la identificación y el Análisis de riesgos por cada evento natural o multi riesgos regularmente se toman en cuenta los tres pasos fundamentales que son:

1. Identificación y evaluación de amenazas: Se realiza a través de inventarios de fenómenos realizados de forma participativa con las municipalidades, los líderes comunales y la población; observaciones y mediciones de campo, análisis y revisión de información científica disponible (mapas, fotos aéreas, informes, etc.), con el fin de conocer la probable ubicación y severidad de los fenómenos naturales peligrosos, así como la probabilidad de que ocurran en un tiempo y área específica.

Tiene como resultado la elaboración de un mapa de amenazas, el cual representa un elemento clave para la planificación del uso del territorio y constituye un insumo imprescindible para la evaluación de los riesgos actuales y potenciales. En una evaluación cuantitativa, la amenaza en un sitio específico se podría caracterizar determinando para cada evento posible (i): m : magnitud del evento [definida por profundidad, velocidad, volumen, energía,] i $p(m)$: frecuencia o probabilidad de ocurrencia del evento [en % / año] Por ejemplo, un sismo de magnitud entre 6,5 y 7,0 sería un evento posible; un sismo de magnitud entre 7,0 y 7,5 sería otro evento posible. A cada uno se le puede asociar una probabilidad anual.

Condiciones de aplicación: Existen diversos métodos para la identificación y el análisis de riesgos ocasionados por amenazas naturales; un elemento en común entre la mayor parte de metodologías para la identificación y evaluación es que distinguen Amenazas y Vulnerabilidades. Entre los métodos que se utilizan están los métodos de análisis cualitativos y cuantitativos. Los métodos cuantitativos pueden aportar, cuando son aplicables, un grado de objetividad superior. Sin embargo, la escasez de datos prohíbe generalmente su aplicación consecuente. Además, para permitir una eficiente gestión del riesgo, es generalmente más importante identificar correctamente las causas profundas (o factores) que causan el riesgo y que influyen sobre su dinámica (es decir sobre su crecimiento o su reducción), tanto del lado de las amenazas como del lado de las vulnerabilidades, que disponer de datos "exactos" sobre los riesgos en sí.

Por consiguiente esta metodología en particular se basa en análisis cualitativos. Ya que estimaciones numéricas de intensidad o de probabilidad de un fenómeno, o incluso cálculo de riesgo pueden sustentar en ciertos casos una afirmación cualitativa sobre el riesgo.

Los métodos cuantitativos: Los métodos cuantitativos para el cálculo e identificación del riesgo implican generalmente el uso de análisis estadísticos y probabilísticas para determinar la probabilidad de ocurrencia de los fenómenos, la vulnerabilidad de los elementos en riesgo y el riesgo inducido. El método a aplicar depende de la recurrencia del fenómeno y de su variación espacial. Algunos ejemplos se muestran en la tabla siguiente. En tabla 1.

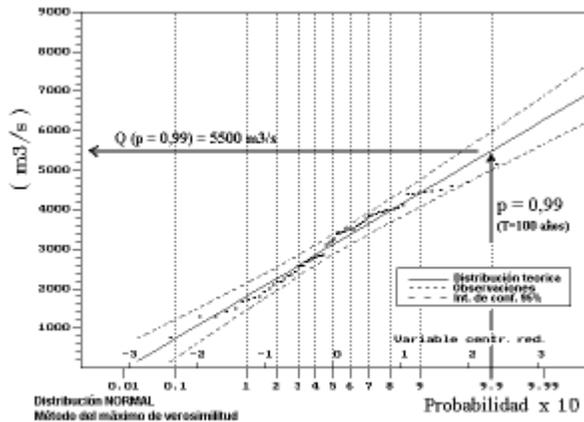
Tabla 1

RECURRENCIA Y VARIABILIDAD ESPACIAL DEL FENOMENO	TIPO DE ANÁLISIS	EJEMPLO
Impactan siempre en la misma área	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de frecuencia en función o no de la magnitud del fenómeno - Simulaciones a través de métodos probabilísticos o determinísticos 	<ul style="list-style-type: none"> -Inundaciones en El Rama -Deslizamiento de Selva Negra -Tsunamis-maremotos
Impactan en áreas diferentes	<ul style="list-style-type: none"> - Espacial en función o no de la magnitud - Espacial y frecuencial en función o no de la magnitud - Simulación / Modelización con métodos determinísticos y/o probabilísticos 	<ul style="list-style-type: none"> -Lahares del San Cristóbal -Terremotos -Flujos de lava
Impacta una vez solamente	<ul style="list-style-type: none"> - Simulación / Modelización con métodos determinísticos y/o probabilísticos 	<ul style="list-style-type: none"> -Desastre Casita

Métodos cuantitativos para terrenos inestables: Entre los métodos cuantitativos de amplia aplicación para terrenos inestables se encuentran aquellos que calculan la probabilidad de ocurrencia de eventos peligrosos usando modelos de variabilidad dependientes, probabilísticos de suelo y rocas así como modelos determinísticos (factores de seguridad). La probabilidad también puede calcularse combinando el análisis probabilístico con el análisis semicuantitativo basados en el comportamiento físico del fenómeno tales como: utilizando información de eventos ocurridos en el pasado en un área determinada y durante un tiempo de exposición dado (debido a que el peligro está relacionado, con la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno, en este caso de origen natural); relaciones entre la geomorfología y la geología; precipitación y pendiente del terreno, etc.

Métodos cuantitativos para fenómenos hidrológicos: En el caso de fenómenos hidrológicos (inundaciones, crecidas repentinas, flujos de lodo y escombros), se utiliza generalmente el análisis de frecuencia para determinar las intensidades de fenómenos asociadas a diferentes probabilidades o períodos de retorno. Por ejemplo, se puede determinar así los caudales asociados a una probabilidad de excedencia anual de 1% (probabilidad de no-excedencia de 99% ó 0,99) en una estación hidrométrica (estación donde se miden los niveles de agua de un río o una quebrada y se estiman los caudales correspondientes).

Grafico 1



Ejemplo de ajuste de distribución de probabilidad

Las distribuciones de probabilidad más comunes en hidrología son de tipo Normal, log-normal, Gumbel, log-Gumbel, y Pearson tipo III. Existen papeles de probabilidad en los cuales las observaciones históricas tienden a alinearse a lo largo de una recta cuando el tipo de distribución corresponde al fenómeno analizado. Cuando el tipo de distribución no es apropiado, los resultados del ajuste no deben utilizarse (debe cambiarse el tipo de papel o de distribución).

Para realizar un ajuste de calidad, se necesita por lo menos una serie de 20 máximos anuales observados. La calidad de los datos debe ser analizada previamente

El análisis de frecuencia es la base para la elaboración de las curvas intensidad-duración-frecuencia que se pueden conseguir en instituciones nacionales responsables de llevar estos registros para diferentes localidades del país, y que son la base para los cálculos hidrológicos basados en las precipitaciones.

Relaciones Intensidad – Probabilidad – Amenaza

Las probabilidades asociadas a los diferentes grados de intensidad posibles para un fenómeno definen su grado de amenaza. El riesgo total se puede obtener luego, estimando el daño para cada intensidad, y calculando el total de los daños esperados ponderados por las probabilidades de ocurrencia mas factores vulnerables ponderados

2. Identificación y evaluación de la vulnerabilidad: Es el proceso mediante el cual se determina el nivel de exposición y predisposición a daños y pérdidas, ante una amenaza específica. Consiste en la identificación y evaluación de los elementos vulnerables y la estimación del porcentaje de pérdidas resultante de un fenómeno peligroso.

En una evaluación cuantitativa, la vulnerabilidad de los bienes expuestos en un sitio específico a una amenaza específica podría caracterizarse por: W: Valor de los bienes expuestos [\$] V(m): Vulnerabilidad específica, o porcentaje del valor expuesto que se perdería ante el impacto de un evento de magnitud m

Factores de vulnerabilidad:

Es importante saber, en una sociedad, cuales son los factores o causas que conllevan a la

Construcción de vulnerabilidad (o a su reducción). Por ejemplo, la falta de recursos económicos o la falta de conocimientos acerca de las amenazas puede llevar a la gente a instalarse en zonas de amenaza.

Existen por lo menos tres elementos metodológicos básicos que se deben tomar en cuenta para realizar un análisis de vulnerabilidad: primero, definir los diferentes niveles o factores de vulnerabilidad que incluyen las principales presiones dinámicas; Segundo, definir una escala numérica que facilite la cuantificación de los niveles definidos y, tercero, establecer un listado de criterios que permitan definir un nivel y un valor numérico para cada caso.

Con relación al primer aspecto se puede optar por definir cuatro niveles de vulnerabilidad tal y como se detalla a continuación: Bajo, medio, medianamente alto y alto

A cada uno de estos niveles corresponderán diferentes valores numéricos de vulnerabilidad tal como se detalla a continuación:

- 1 Entre 0 y 1: vulnerabilidad baja
- 2 Entre 1.01 y 2: vulnerabilidad media
- 3 Entre 2.01 y 2.5: vulnerabilidad medianamente alta
- 4 Entre 2.51 y 3: vulnerabilidad alta

El segundo aspecto relacionado con la escala numérica debe mostrar en términos sencillos las escalas de afectación en el territorio; con relación al tercer elemento básico, la definición de parámetros-criterios de vulnerabilidad, estos deberían ser escogidos en función de las posibilidades que haya de obtener un nivel –aunque sea mínimo-- de objetividad, por ello se vuelve muy deseable el que se adopten indicadores cuantitativos y objetivamente verificables; dependiendo directamente de la amenaza a analizar.

Una primera consideración a tomar en cuenta para la definición de los criterios de asignación de vulnerabilidad es la adopción de un marco teórico que definirá niveles de vulnerabilidad, pero sobretodo que servirá de norte para establecer cuáles parámetros es necesario incorporar. Sin lugar a dudas, en este campo el aporte más importante es atribuible a Gustavo Wilchex-Chauz con su planteamiento sobre la “vulnerabilidad global” hecho a finales de la década de los ochenta, el cual ha sido revisado y publicado en una guía metodológica de más reciente publicación, otros aportes para la elaboración de este documento lo componen algunas experiencias de otras instituciones en el tema; los mismos estudios plantean una serie de consistencias entre las que se pueden mencionar; grupos profesionales interdisciplinarios, participación comunitaria, utilización de bases cartográficas existentes, apoyo en Sistemas de información Geográfico, Además de los aportes valiosos de Piers Blaikie, *et al*, 1996, etc.

Algunos elementos estratégicos a tomar en cuenta para el análisis de vulnerabilidad se identifican de manera que permitan orientar las aplicaciones de la metodología. Entre otros se puede mencionar los siguientes:

- a) Claridad en los objetivos del estudio, tanto en alcance como en cobertura,
- b) Identificación de destinatarios o actores sujetos y beneficiarios del estudio
- c) Claridad en la unidad territorial de análisis que se va a utilizar

d) Disponibilidad de recursos e información

La utilización de Sistemas de Información Geográfico (SIG). que permiten desarrollar aplicaciones territoriales por medio de información georeferenciada, en lo que se refiere a la localización de elementos y la función de estos elementos en la superficie terrestre

3. Identificación y evaluación del riesgo: la identificación de los riesgos pasa por estimar las pérdidas probables para los diferentes eventos peligrosos posibles. Evaluar el riesgo es relacionar las amenazas y las vulnerabilidades con el fin de determinar las consecuencias sociales, económicas y ambientales en un determinado evento.

Con las notaciones anteriores, el riesgo R se puede definir por: $R = A + V$

La identificación y valoración de información generada y utilizada por fuentes nacionales e internacionales para realizar la identificación y análisis de vulnerabilidad, amenaza y riesgo.

La descripción técnica de las características de las amenazas y la vulnerabilidad y la identificación de riesgos potenciales, obteniendo al final la referencia de los factores de riesgo para cada amenaza valorada; el cual no se convierte en un indicador definitivo del riesgo espacio temporal encontrado sino en una muestra de la situación actual que por su carácter dinámico puede cambiar dependiendo de la intervención del hombre o de la misma transformación natural que puede tener en cualquier momento

En referencia al modelo utilizado para la identificación de los riesgos, este está planteado de acuerdo a las variables que normalmente se utilizan para conocer las amenazas y las condiciones de vulnerabilidad social, económica, ambiental y física de la población. Además se consideran otras variables que han sido tomadas en cuenta por otros investigadores para realizar análisis de vulnerabilidad en situaciones particulares que pueden reflejar condiciones que normalmente no son tomadas en cuenta en los estudios globales nacionales. De esta manera se ha identificado una serie de indicadores para la realización de análisis de vulnerabilidad. No es el propósito de este instrumento recoger todas las variables y tener un compendio complejo de información, más bien es un esfuerzo para poner sobre la discusión aquellos elementos que pueden reflejar la realidad de un territorio en función de su vulnerabilidad de la forma mas simple y comprensible.

Los modelos para la identificación de los riesgos sirven principalmente para evidenciar las condiciones del territorio y hacer notar las áreas en donde debería realizarse acciones para la reducción de los mismos.

Una vez identificado un sitio de coexistencia de vulnerabilidad y amenazas e identificado el riesgo asociado se pueden elaborar las correspondientes recomendaciones para la reducción de riesgos. En particular, las evaluaciones de riesgo sirven como base para incorporar medidas de mitigación, lineamientos de uso del suelo y otras recomendaciones a los planes estratégicos de desarrollo a nivel nacional, municipal, de cuencas e inclusive a nivel micro en el diseño de proyectos de construcción o infraestructura; permitiendo a la vez hacer valoraciones de cómo la gestión del riesgo contribuyen al desarrollo sostenible.

V.. Discusión y análisis

5.1 Las amenazas

Los sismos y terremotos, en El Salvador, tienen diferentes causas y áreas de afectación: el primero tiene que ver con la Zona de Subducción el cual esta relacionado con el choque entre las Placas tectónicas de Cocos y El Caribe; la Placa Cocos se introduce bajo la Placa Caribe, lo que genera esfuerzos de gran magnitud al vencer la resistencia de la roca, que se rompe abruptamente generando sismos, que tienen por lo general magnitudes entre 6.0 y 9.0 grados y ocurren a profundidades entre 30 y 100 kilómetros. Con lo que se producen daños en grandes áreas; además inducen la ocurrencia de sismos y terremotos al nivel de fallas locales. Un ejemplo del último caso fue el sismo ocurrido en enero del 2001, que tuvo una magnitud 7.6.

Los sismos del 2001 provocaron numerosos deslizamientos de gran magnitud, a raíz de lo cual se paralizó el transporte en la región centroamericana; además todos los años durante la estación lluviosa se dan pequeños deslizamientos en carreteras debido a las lluvias de la época. En el 2005 los impactos generados por el Huracán Stan fueron evidentes debido a los deslizamientos; casi el 100% de los fallecidos durante este evento fueron causados por deslizamientos de tierra

Mapa 1



Fuente: SNET

Por otro lado la cadena **Volcánica que se extiende desde** la zona occidental a la oriental se, constituida por 10 volcanes; esta cadena divide a El Salvador en secciones Norte y Sur. La principal fuente de amenaza de los volcanes activos se debe a los efectos directos causados por los procesos volcánicos (flujos de lava, caída de cenizas, flujos, etc.). Por lo general estos procesos se limitan al área periférica del edificio volcánico. Por consiguiente las **Fallas Locales que en estudios** realizados en la década de los 70 demostraron que la mayor parte de fallas activas son del tipo local y de variada orientación. Los sismos generados por fallas locales se caracterizan por ser poco profundos (10 Km.) y los daños que causan son focalizados. Un ejemplo de estos sismos es el ocurrido en febrero de 2001. Ver Mapa de Zonificación Sísmica de El Salvador (Anexo 1)

Las Inundaciones en áreas urbanas y rurales ha estado presente en El Salvador desde tiempos remotos. De acuerdo a lo que reportan algunas fuentes consultadas, un huracán que impactó el territorio nacional en 1934, generó 500 mm de agua en 3 días; con lo que se produjeron inundaciones y pérdidas en todo el país. Asimismo, en 1974, el Huracán Fifi produjo en el país grandes inundaciones en varias zonas del país. En los últimos años, los desastres provocados por el Huracán Mitch (Octubre 1998) y el huracán Stan (Octubre 2005), han sido los mayores que han causado pérdidas y daños importantes en El Salvador.

Los fenómenos hidrometeorológicos afectan en forma recurrente gran parte del territorio nacional durante la época lluviosa; las áreas más afectadas son las cuencas bajas de los ríos, las zonas aledañas a los cauces y algunos sitios de las ciudades del Área Metropolitana de San Salvador en donde, aunque se desconoce estudios científicos que prueben que el crecimiento urbano no controlado, la falta de drenajes adecuados, la reducción de la infiltración por la creciente urbanización de las cuencas medias y altas de los ríos y quebradas que drenan al área Metropolitana y las características de los drenajes son las principales razones de las constantes inundaciones recientes; y San Miguel; esto último se debe a deficiencias de drenaje, a la capacidad de obras hidráulicas y a los excesos de basura o sedimento en los cauces.

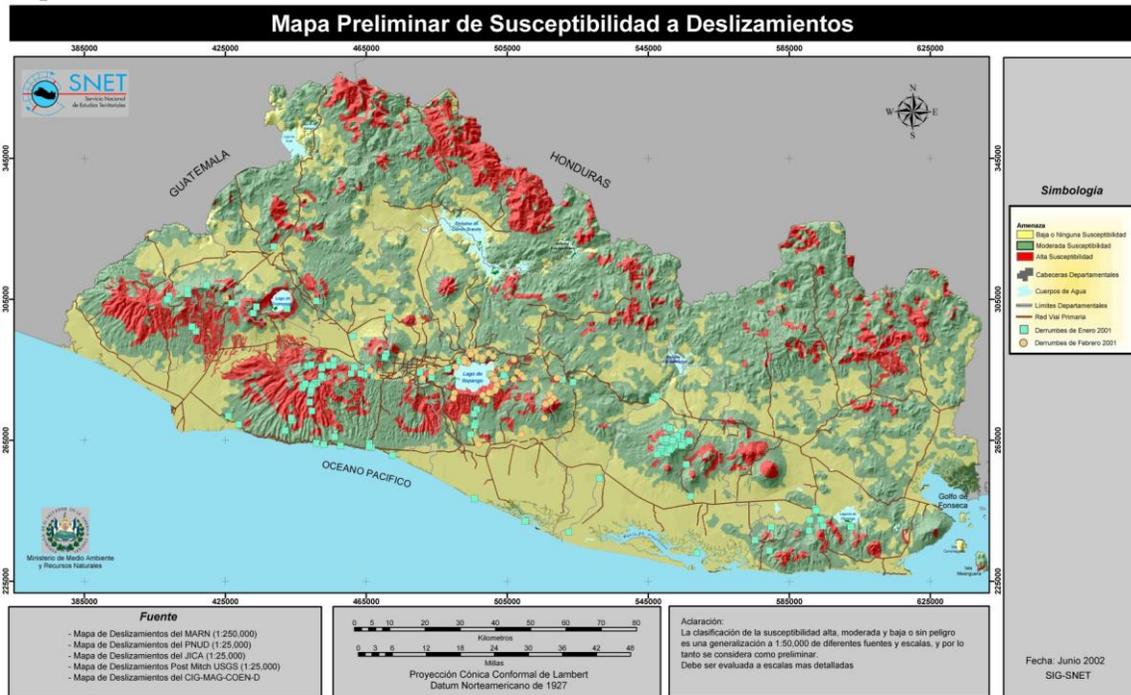
La mayoría de inundaciones son de carácter rural, siendo las zonas más afectadas las cuencas bajas de los ríos: Paz, Lempa, Jiboa, Grande de San Miguel y Goascoran; de igual manera, existen inundaciones por crecidas repentinas en las cuencas pequeñas de la zona costera occidental. En el caso de las ciudades, el problema se agudiza por el crecimiento de las urbanizaciones y debido a que la capacidad del sistema de drenajes ha sido superada.

En años recientes, los daños y pérdidas por inundaciones se han incrementado en el país por diversidad de factores, entre otros: incremento de las urbanizaciones, cambio de uso del suelo de las cuencas altas, ubicación de asentamientos humanos sin control ni ordenamiento en áreas de inundación, pérdidas de suelo e incremento de erosión por los cambios de uso de suelo y deforestación, deficiente o inexistente manejo de las cuencas, deficiencias en el planeamiento urbano y de asentamientos, cambios en la distribución temporal y espacial de las lluvias.

Para el caso de los deslizamientos se conoce que los factores que los provocan se clasifican en dos grupos: los condicionantes (naturaleza, estructura y forma del terreno) y los desencadenantes (factores externos que provocan los deslizamientos). Entre los factores condicionantes más importantes se tienen: factor morfológico (relieve), factor geológico o litológico (tipo de materiales rocosos y suelos) y factor agua subterránea. Con respecto a los factores desencadenantes, los más importantes son: las precipitaciones, la sismicidad y los antropogénicos.

Los deslizamientos, constituyen una amenaza para los residentes de las zonas de ladera, siendo la causa principal o mecanismos de disparo, las precipitaciones, sismos y la actividad volcánica. Los deslizamientos por terremotos se concentran en la cordillera central y en las faldas de los volcanes y con pendientes muy fuertes. En el mapa 2 se presenta el Mapa de Susceptibilidad a Deslizamientos.

Mapa 2



Fuente: SNET

Las sequías se consideran como el tipo de fenómeno que impacta principalmente a las zonas históricamente secas, afectando a la mayoría de productores, pescadores artesanales del área rural; es una amenaza cíclica temporal que tiende a repetirse con mayor o menor intensidad, afectando la producción agrícola, el nivel de embalses, el número de incendios forestales. En el último siglo, han ocurrido 23 eventos de sequía en el territorio; la sequía del año 1997-1998 ha sido la de mayor impacto económico, debido a su intensidad y área de influencia; la última sequía ocurrió en el 2001 con pérdidas y daños. Según la CEPAL, la sequía del 2001 dejó US\$ 162.3 millones en daños, afectando al 61% del sector agropecuario de la región. En El Salvador, esta sequía obligó a invertir un total US\$ 580.4 mil, para atender la emergencia alimentaria y para financiar parte de la siembra postrera. El fenómeno afecta con mayor severidad la zona oriental y el noroccidente de El Salvador, tal como puede verse en el Anexo 4.

La situación anterior provoca generalmente inseguridad alimentaria, desempleo, incremento del gasto del gobierno para la atención de las emergencias, aumento de importaciones, disminución de exportaciones, incremento de la morosidad del sistema financiero; lo que tiene un impacto final en la inflación, consumo, déficit fiscal, PIB, balanza comercial y medio ambiente.

El Fenómeno del Niño y los casos Durante El Niño '97-98", en El Salvador se calcularon disminuciones en la producción de granos básicos de hasta un 25 % relativo a lo esperado, significando pérdidas de 500 millones de colones. Mientras en los productos de café, azúcar y pesca, las pérdidas fueron de 1,086 millones de colones, haciendo un total de 1,600 millones de colones (US \$ 200 millones), que representaron el 1.6 % del PIB; a lo que hay que agregar la ocurrencia de 924 incendios forestales.

5.2 La vulnerabilidad

A nivel mundial se han realizado en los últimos dos años algunos esfuerzos por identificar los riesgos y las vulnerabilidades, por lo que se han publicado entre otros tres nuevos

informes que permiten observar las características de las poblaciones con respecto a estos dos factores. En 2004 el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo editó el informe *La Reducción de riesgos de desastres: un desafío para el desarrollo* (PNUD, 2004) En este informe se incluye un Índice de Riesgo de Desastre (IRD) desarrollado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente; el IRD mide la vulnerabilidad relativa de los países que están expuestos a ciclones, inundaciones, sequías y terremotos; por otro lado se elabora el *Natural Disaster Hotspots: A Global Risk Analysis (Los puntos calientes de los desastres: Análisis del riesgo global)* (Dilley y otros, 2005) este informe documenta los riesgos relativos de mortalidad y pérdidas económicas relacionadas con los desastres, asociados a los seis mayores amenazas naturales: Ciclones, sequías, inundaciones, desplazamientos de tierra, terremotos y volcanes; así mismo en el continente americano el Banco Interamericano de Desarrollo BID y la Universidad Nacional de Colombia en Manizales quienes recopilaron recientemente un conjunto de indicadores que reflejan para 12 países en que medida están preparados desde el punto de vista financiero para afrontar la pérdida máxima probable ante un desastre, el grado de vulnerabilidad ante múltiples amenazas naturales y la capacidad de gestionar los riesgos

Los esfuerzos por conocer la vulnerabilidad a nivel nacional fueron poco desarrollados antes del impacto de los terremotos del 2001, posteriormente se han desarrollado estudios limitados para conocer las condiciones de la población, con respecto a la presencia de fenómenos naturales, con la participación de instituciones como el Servicio Nacional de Estudios Territoriales SNET y en coordinación con ONG's; llegando a valoraciones de la vulnerabilidad relativa de los territorios estudiados. Los impactos de los terremotos del 2001, provocaron daños al medio ambiente los cuales incrementaron la vulnerabilidad en las cadenas montañosas del país. Un efecto inmediato son las áreas expuestas a deslizamientos y derrumbes, que sumado a las fracturas en los suelos y grietas profundas, actualmente ponen en riesgo a las personas que habitan en estos lugares. Un informe de la CEPAL, acusa que la población afectada por los sismos del 2001, ascendió a un total de 1,412,938 personas, lo que representa un 22% de la población del país. El saldo de este fenómeno fue de 967 muertos y desaparecidos, 8,122 heridos y 87,500 personas alojadas en albergues temporales. Con respecto a las viviendas hubo 334,866 afectadas de grado diverso (185,338 viviendas dañadas y 149,528 unidades destruidas), lo cual representa un 24% del total de viviendas. Los impactos en el área social se vieron reflejados en la destrucción total o parcial de 26 hospitales, aproximadamente 86% de la capacidad nacional y 131 Unidades de Salud afectadas (42% del total nacional).

El sector educación y cultura también resultó muy afectado, ya que hubo 397 planteles educativos dañados (el 7% del total nacional), siete centros deportivos, varios centros culturales destruidos y más de 120 iglesias destruidas y dañadas, muchas de ellas consideradas como Patrimonio Cultural de El Salvador. Asimismo las pérdidas económicas ascendieron a unos US \$1,604 millones, de los cuales el 39% corresponde al sector social, 29% infraestructura, 21% son productivos, 6% fueron daños provocados al medio ambiente y un 5% a varios sectores.

Por otro lado se han realizado estudios sobre vulnerabilidad ante el déficit de lluvias ocurridas en el 2002, determinándose que más de 120 municipios, de los departamentos de

La Unión, Morazán, San Miguel, Santa Ana, Ahuachapán y Usulután presentan diferentes grados de vulnerabilidad.

Las mayores consecuencias de los desastres causados por fenómenos naturales, son para aquellos sectores de la sociedad con bajos niveles de ingresos, que aumentan la vulnerabilidad económica del país. La creciente densidad poblacional en las zonas urbanas, presionada por obtener mayores oportunidades, las hacen proclive a escenarios de riesgo.

5.3 La pobreza y los desastres: En diversos foros tanto nacionales como internacionales se discute la relación de la pobreza con los desastres, y se encuentran una serie de explicaciones de cómo estos se vinculan entre si. La conferencia Mundial de desastres desarrollada e Kobe, Japón en enero de 2005; entre otras cosas se destaca la necesidad de implementar medidas de reducción de riesgos en Políticas, planes, programas y proyectos de carácter sectorial con el fin de favorecer el Alcance de los Objetivos del Milenio; en donde destacan la reducción de la pobreza. En el cuadro 1 se muestra como un desastre exagera las condiciones de pobreza en sectores específicos a nivel departamental después de los terremotos del 2001, lo que a su vez incrementa los grados de vulnerabilidad de los habitantes y sus bienes ante otros posibles fenómenos amenazantes. Cuadro 2

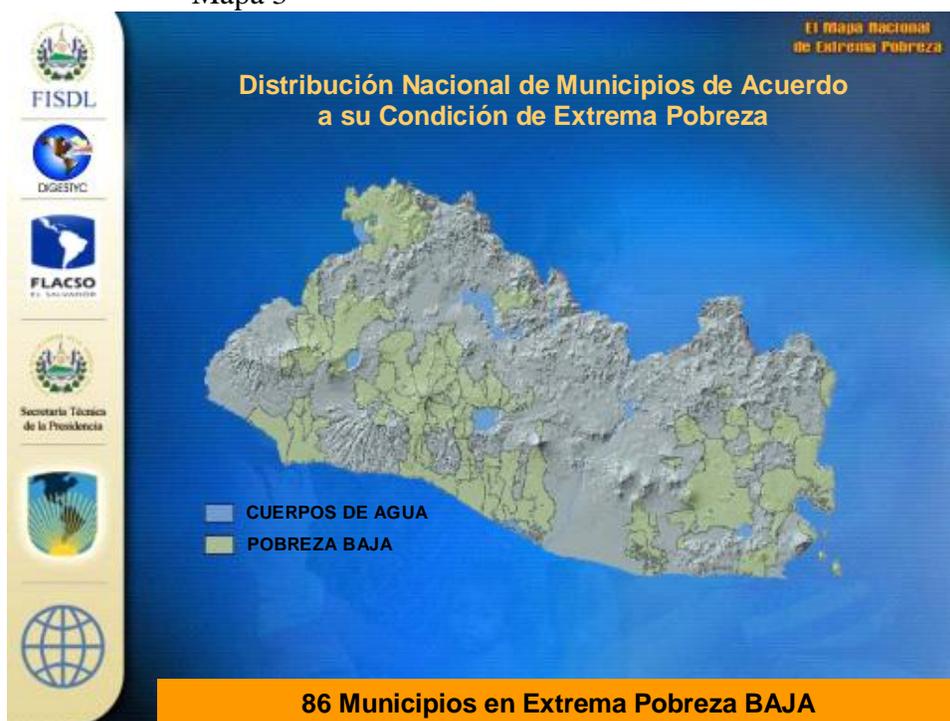
Cuadro 2

Departamento	Antes	Después	Aumento
Ahuachapán	66.2%	66.5%	0.3%
Santa Ana	50.1%	52.1%	2.0%
Sonsonate	51.7%	55.2%	3.6%
Chalatenango	59.5%	59.5%	0.0%
La Libertad	31.4%	34.7%	3.3%
San Salvador	30.6%	31.2%	0.7%
Cuscatlán	39.2%	48.5%	9.3%
La Paz	49.3%	61.1%	11.8%
Cabañas	70.1%	70.3%	0.2%
San Vicente	60.3%	76.6%	16.4%
Usulután	56.2%	62.4%	6.2%
San Miguel	52.5%	53.3%	0.8%
Morazán	63.7%	63.7%	0.0%
La Unión	56.6%	56.7%	0.1%
TOTAL	44.7%	47.4%	2.7%

FUSADES: Informe de Desarrollo Económico y Social 2002
Fuente: EHPM, 2000 y estimaciones SNET.

Lo que aparentemente muestra un grado de riesgo relativamente alto no contrasta con el mapa de pobreza elaborado por el Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local FISDL en el 2005 en donde muestra un alto numero de municipios con condiciones de pobreza baja, pero que en realidad tienen dentro de las estadísticas alta frecuencia de impactos y pérdidas y daños; lo que demuestra que el riesgo todavía puede ser alto en zonas aún con niveles aparentemente bajos de pobreza, siendo uno de las principales razones la localización de escenarios de vulnerabilidad altos dentro de los municipios con “baja pobreza” como se muestra en los mapa 3

Mapa 3



Fuente: Informe de pobreza, FISDL, 2004

5.4 Los riesgos potenciales o relativos

Diferentes aproximaciones a las condiciones de riesgo de El Salvador, han sido desarrolladas en diferentes situaciones y bajo diferentes metodologías; los resultados de todas apuntan hacia territorios históricamente impactados por las diferentes fenómenos naturales o a espacios territoriales desarrollados en la última década como resultado de las presiones sociales y económicas que han forzado a grupos específicos a emigrar a asentarse en zonas particularmente vulnerables.

Tal y como fue abordado en los aspectos metodológicos la identificación del riesgo pasa por realizar una serie de procesos relacionados con el conocimiento de la amenaza y la vulnerabilidad como primera aproximación. Las evaluaciones de riesgo pueden elaborarse a partir de una apreciación relativa del nivel de amenaza, de las indicaciones relativas a la vulnerabilidad global, y de la frecuencia de los fenómenos, mostrando una zonificación donde se indique el grado o nivel de amenaza y se le correlacione con el nivel de concentración de población y de inversiones o infraestructura; presentándose a través de una expresión gráfica una zona donde se reflejan condiciones de inseguridad ante la ocurrencia de eventos naturales

La falta de información de detalle, la forma poco sistemática como se dispone de algunas estadísticas, y en muchos de los casos la ausencia de recursos dificulta realizar existentes y la escala de trabajo, no puede realizarse un mapa de riesgo propiamente dicho, pero sí pueden elaborarse mapas indicativos de amenazas con calificaciones de riesgo relativo. En

particular, se puede llamar la atención sobre la existencia de lugares de alto riesgo mediante la representación de sitios críticos.

5.4.1 El Índice de Riesgo de Desastre: Desde la óptica del Índice de Riesgo de Desastre desarrollado por el PNUD El Salvador identifica una serie de indicadores que permiten observar de forma global las características de riesgo relativo vistas desde la óptica global, de acuerdo a los resultados del índice se observa que tenemos un 0.10% de terremotos promedio por año, comparados con la base global; con un promedio de exposición física de la población de un 26%, con una vulnerabilidad relativa de del 41. 9% que son comparados al índice de pobreza del país y un crecimiento urbano promedio de 00.7 para el año 2000. Los datos relacionados al riesgo por inundaciones reflejan que tenemos el 0.29 eventos promedio por año, con un promedio de exposición física de la población de un 19. 31 (cerca de 1,250,000 habitantes), con una vulnerabilidad relativa de un 25.48% con una densidad promedio de 271 habitantes por Km. cuadrado en las cuencas expuestas a inundaciones. En el cuadro 3 se resume los indicadores de referencia para el país

Cuadro 3

CUADRO 1 RESUMEN DEL ÍNDICE DE RIESGOS DE DESASTRE, 1980-2000							
	Cifra de muertos por año	Promedio de muertos por millón de habitantes	Promedio IDH, 1980-2000	Producto Interno Bruto Paridad de Poder Adquisitivo, 1990	Porcentaje de población portadora del virus VIH/SIDA, 2001	Control de corrupción, 2002	Promedio de personas afectadas por conflictos por año, 1980-2000
Pais (por orden alfabético)	muertos por año	muertos por millón	IDHprom	PIBcap (ppa)	%	Corrupción	% población
Camboya	48.52	4.24	0.541	980	1.30	-0.90	75.0
Camerún	1.76	0.13	0.506	1,561	6.05	-1.10	0.0
Canadá	5.10	0.18	0.936	20,122	0.18	2.03	0.0
Chad	147.38	25.89	0.359	766	1.82	-1.02	43.0
Chile	32.95	2.47	0.825	4,981	0.11	1.55	0.0
China	2173.10	1.88	0.718	1,394	0.09	-0.41	0.0
Chipre	0.10	0.13	0.877	12,784	--	0.89	0.0
Colombia	134.43	3.76	0.765	7,195	0.33	-0.47	100.0
Comoras	2.81	6.15	0.510	1,716	--	-0.73	0.0
Congo	0.10	0.04	0.502	760	3.60	-0.94	18.0
Costa Rica	8.48	2.61	0.821	5,288	0.27	0.88	0.0
Côte d'Ivoire	1.33	0.11	0.426	1,552	4.74	-0.86	0.0
Croacia	0.00	0.00	0.803	7,133	0.00	0.23	4.0
Cuba	7.24	0.68	--	--	0.03	-0.13	0.0
Dinamarca	0.86	0.17	0.921	19,513	0.09	2.26	0.0
Djibouti	8.57	17.66	0.447	--	--	-0.73	23.4
Dominica	0.14	1.99	--	--	--	0.52	0.0
Ecuador	58.95	5.59	0.726	-2,781	0.16	-1.02	0.0
Egipto	58.43	0.98	0.635	-2,509	0.01	-0.29	0.0
El Salvador	103.52	19.01	0.701	2,969	0.38	-0.54	44.0

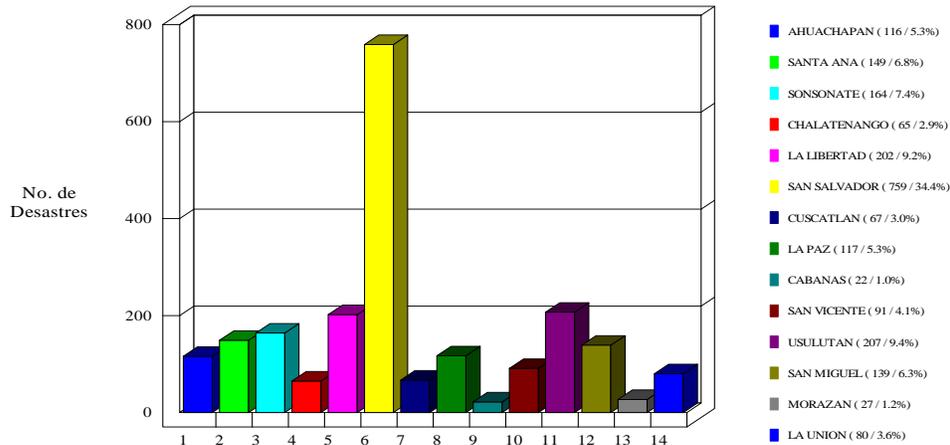
Fuente: Índice de Riesgo de Desastre IRD, PNUD, 2004

5.4.2 El Desinventar: A nivel nacional y tomando en cuenta los resultados de perdidas y daños registrados por la base de datos del desinventar (Software para el registro de datos de daños y perdidas ocasionadas principalmente por fenómenos naturales) en la base de datos 1900- 2006, se hace evidente como se muestra en el grafico 1; que son las áreas geográficas de los departamentos de San Salvador y La Libertad; ambos con una población importante dentro de la Región Metropolitana de San Salvador RMSS, las que han sido impactadas por el mayor número de fenómenos que han causado pérdidas de vidas y daños materiales;

aunque en un grado pero con una importancia considerable los departamentos de Ahuachapán, Usulután, San Miguel y La Paz, muestran índices de riesgo alto por los efectos de los desastres y las pérdidas registradas en la base de datos. Grafico 3

Grafico 3

FENOMENOS NATURALES QUE HAN CAUSADO DAÑOS DESDE 1900 A 2006



Al revisar en detalle los espacios impactados, inmediatamente puede observar que estos coinciden mayormente con barrios, colonias, o tugurios en donde por sus características de vulnerabilidad local si son los territorios con mas riesgo; zonas rurales con elementos vulnerables principalmente por su ubicación especialmente aquellos ubicados cerca de cauces de ríos y quebradas y otros ubicados en las microcuencas urbanas bajas sujetas a crecidas repentinas; otras zonas con propensión a riesgo por inundaciones se ubican en las cuencas bajas de los ríos principales del país (Goascoran, Grande de San Miguel, Lempa, Jiboa y Paz) en cuanto a inundaciones mapa 4 y deslizamientos mapa 5 respecta; por cuanto en el caso de los sismos sigue siendo las viviendas con características físicas y de ubicación las que puntualmente son afectadas.



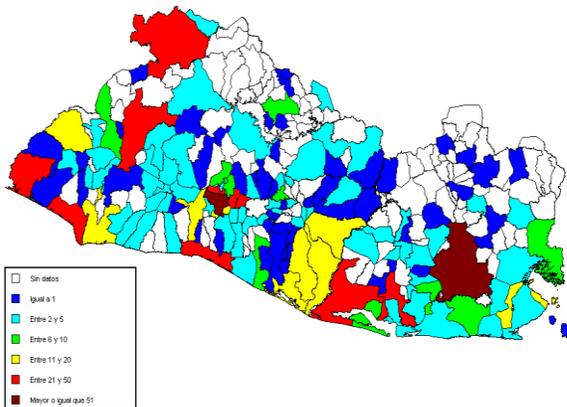
Los riesgos por deslizamientos están referidos a las zonas con mayor pendiente ubicados en la cadena volcánica central y montañosa del norte; con mucho énfasis en las zonas urbanas y taludes con pendientes fuertes en los costados de las carreteras, y márgenes de los ríos y

quebradas. Los daños por deslizamientos son mostrados en el mapa 2; observándose una fuerte tendencia de riesgos relativos predominantemente en la cadena volcánica central.



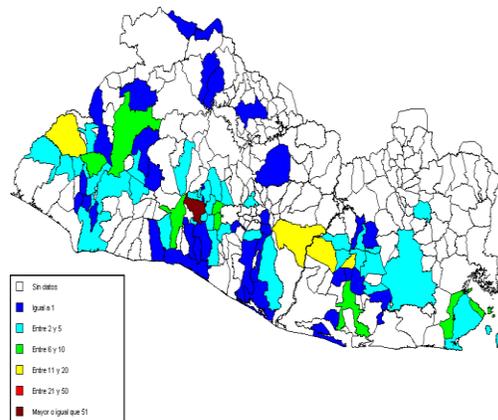
Mapa 4

INUNDACIONES QUE HAN CAUSADO DAÑOS DESDE 1900 -2006



Mapa 5

DESPLAZAMIENTOS QUE HAN CAUSADO DAÑOS DESDE 1900 -2006



Fuente: base de datos desinventar, 2006, elaboración propia

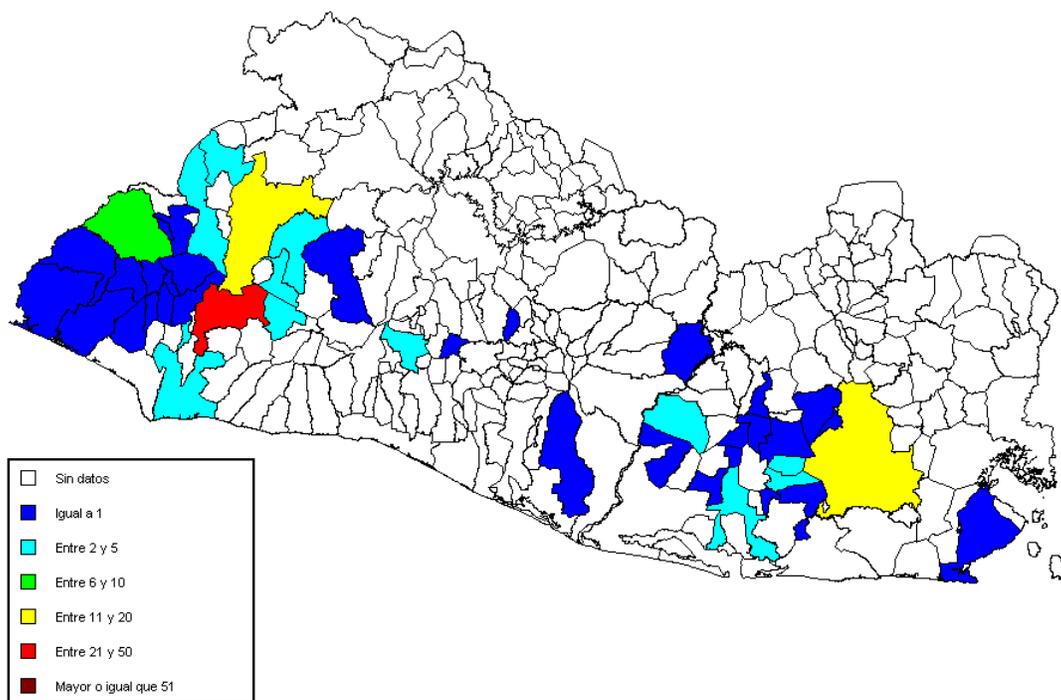
La actividad volcánica refiere los riesgos principalmente hacia las zonas donde históricamente se ha registrado los mayores daños y pérdidas; para este fenómeno se ubica el mayor riesgo cerca de los edificios volcánicos activos; principalmente aquellos ubicados cerca de centros poblados como es el caso de el Volcán de San Miguel, San Vicente San Salvador y Santa Ana. La actividad volcánica tiene en este caso una particularidad con respecto al tiempo de retorno y es que los periodos entre una erupción volcánica y otra en el mismo edificio volcánico son generalmente largos. Tomando en cuenta este parámetro solamente, se puede decir que los territorios y poblaciones aledañas o dentro del área de peligrosidad volcánica identificada en los mapas para el Volcán de San Salvador y San Miguel son las que más riesgo relativo presentan sin desestimar los escenarios observados en el resto de volcanes activos actualmente.



Fuente: Misión UNDAC (United nations Assessment Team). Fuente: NOAA, weather.com

Mapa 6

ACTIVIDAD VOLCANICA QUE HA CAUSADO DAÑOS DESDE 1900 - 2006



Fuente: base de datos desinventar, 2006, elaboración propia

Los riesgos por actividad sísmica se observan principalmente cerca de las zonas con fallas geológicas locales, cercanas a la cadena volcánica y la zona costera por su ubicación con respecto a la zona de subducción. Aunque la distribución espacial de los riesgos por sismicidad pueden estar disgregados territorialmente, es evidente el grado de riesgo sobresaliente de la Región Metropolitana de San Salvador y los municipios aledaños a otros

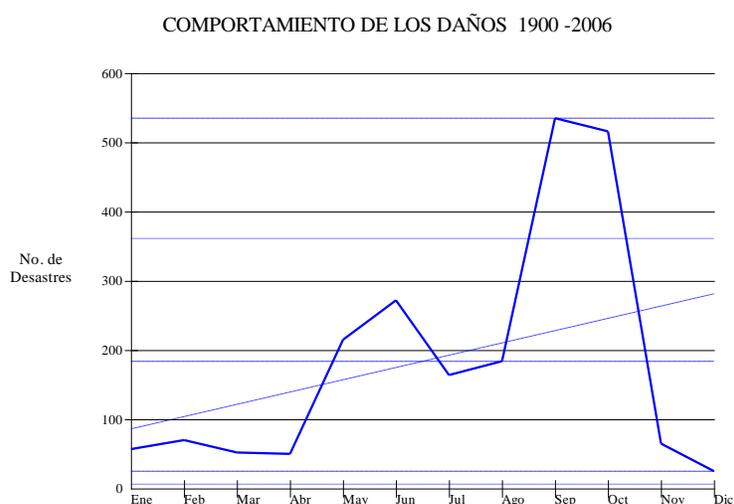
volcanes activos como el de San Vicente, San Miguel, Santa Ana y centros de actividad sísmica como la zona de Berlín, alegría y aledaños y Sierra de Apaneca; ver mapa 5; la zona costera por su ubicación con respecto a la zona de subducción presenta además un riesgo alto por sismicidad.



Los riesgos por tsunamis y marejadas están referidos a puntos muy específicos del litoral costero, especialmente las zonas pobladas cercanas a la playa, en donde se observa un mayor repetición de daños principalmente en algunos puntos de los departamentos de Sonsonete, La Paz y La Unión Mapa 6

La distribución temporal de las condiciones de multirisgo relativo por daños y pérdidas registradas como se muestra en el grafico 2, permite observar una dominancia de repetición de daños en los meses de mayo, septiembre y octubre principalmente. Grafico 4

Gráfico 4



Fuente: base de datos desinventar, 2006, elaboración propia

Lo observado en los mapas y gráficos anteriores puede contrastar con algunos cifras de riesgo evaluado bajo otras metodologías ya que para el caso de desinventar lo que principalmente se analiza es la frecuencia y no la intensidad de cada evento; por lo que si la

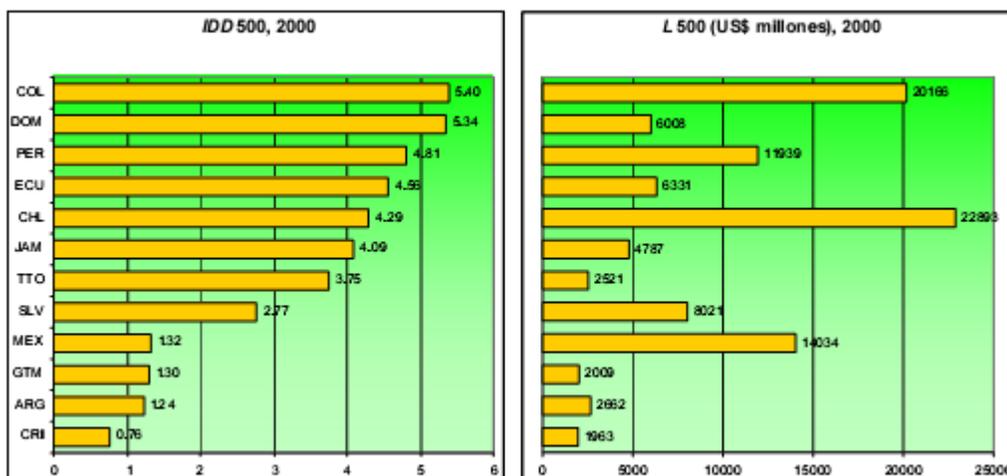
identificación del riesgo se basa en la magnitud del evento es probable que los resultados varíen para algunas zonas incrementando el nivel de riesgo.

5.4.3 El Sistema de Indicadores: Desarrollado por La Universidad Nacional de Colombia de Manizales y el BID, 2004 básicamente intenta representar una serie de factores de riesgo, que deben minimizarse mediante políticas y acciones de reducción de la vulnerabilidad y mediante la maximización de la resiliencia o capacidad para enfrentar y absorber los impactos de los fenómenos peligrosos. Dichos factores están representados, en su mayoría, por indicadores o variables existentes en bases de datos conocidas en el contexto internacional. Por la falta de parámetros no es posible en este sistema evadir la necesidad de proponer indicadores cualitativos, valorados con escalas subjetivas debido a la naturaleza de los aspectos que se evalúan, como es el caso de los indicadores relacionados con la gestión de riesgos. La ponderación -o peso- de los indicadores que constituyen algunos índices se ha realizado con base en el criterio de expertos y de interlocutores de cada país, analizado y utilizando técnicas numéricas consistentes desde el punto de vista teórico y estadístico.

El sistema esta compuesto por cuatro índices o grupos de indicadores independientes:

1. El Índice de Déficit por Desastre, IDD, que se relaciona con la pérdida económica que el país analizado podría sufrir cuando se enfrenta a la ocurrencia de un evento catastrófico y sus implicaciones en términos de los recursos que se requieren para atender la situación.
2. El Índice de Desastres Locales, IDL, que intenta representar la variabilidad y dispersión espacial del riesgo al interior del país como resultado de eventos menores y recurrentes. Este índice capta qué tan propenso es el país a la ocurrencia de desastres menores y su impacto acumulativo.
3. El Índice de Vulnerabilidad Prevalente, IVP, que caracteriza las condiciones prevalentes de vulnerabilidad del país en términos de exposición en áreas propensas, fragilidad socioeconómica y falta de resiliencia; aspectos que favorecen el impacto físico directo y el impacto indirecto e intangible en caso de presentarse un fenómeno peligroso.
4. El Índice de Gestión de Riesgo, IGR, que valora el nivel de desempeño del país en gestión de riesgos, teniendo en cuenta su organización, desarrollo y acción institucional para reducir la vulnerabilidad, reducir las pérdidas ante los fenómenos peligrosos, prepararse para responder en caso de crisis y de recuperarse con eficiencia.

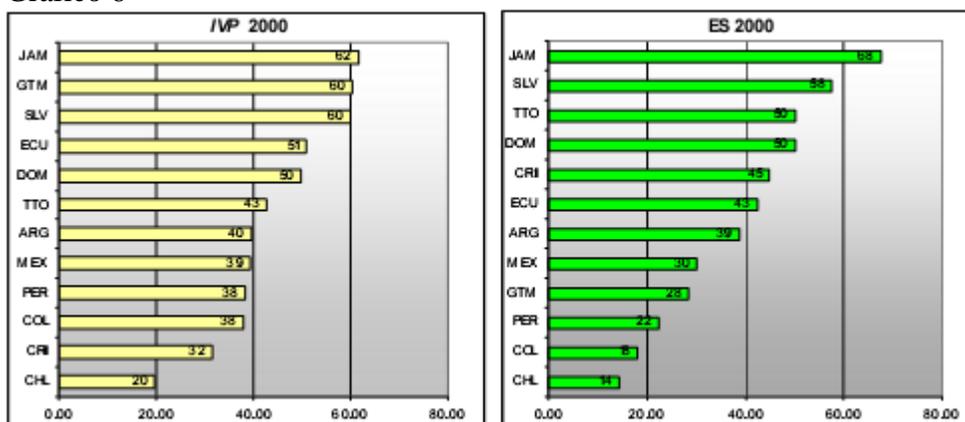
Gráfico 5



Fuente: BID- IDEA, 2004

Con excepción de Costa Rica, todos los países presentan un IDD mayor que 1.0, siendo la Situación más crítica la de Colombia que presenta un IDD de 5.4 ante una pérdida de US\$ 20,166 millones de dólares. Para el caso de El Salvador Presenta un IDD 2.77 ante una pérdida de 8,021 millones de dólares. Gráfico 5

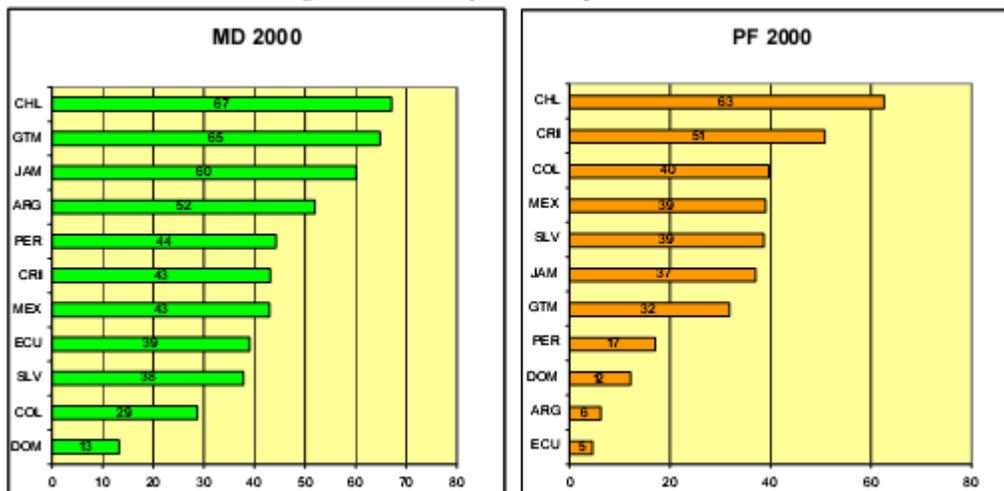
Gráfico 6



Fuente: BID- IDEA, 2004

En el 2000 Jamaica es el país que presenta mayor IVP por ofrecer un notable valor relativo de exposición frente a los otros países. Le siguen Guatemala y El Salvador que presentan valores altos de falta de resiliencia y fragilidad social, y de exposición en el caso del segundo. Gráfico 6.

Gráfico 7



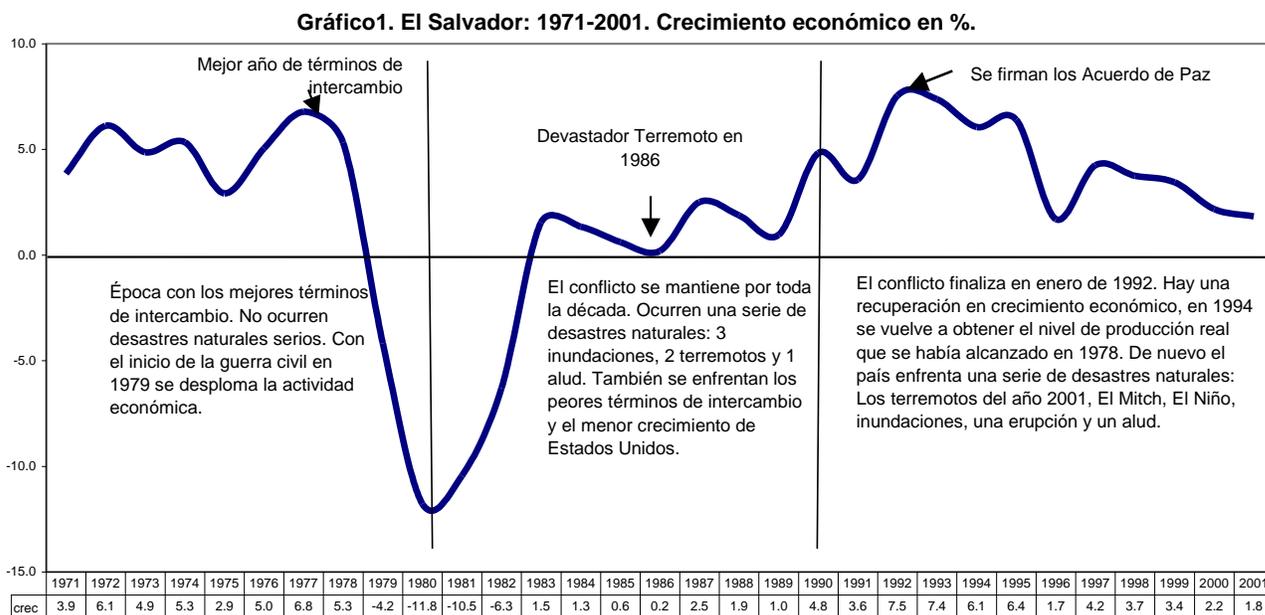
Fuente: BID- IDEA, 2004

Los gráficos anteriores presentan los valores del IGR en manejo de desastres y del IGR en protección financiera y gobernabilidad que son el resultado de la agregación, también, de seis indicadores. México, Jamaica y Perú se consideran los países que más avance han tenido en la identificación de riesgos, seguidos por Costa Rica y Colombia en el año 2000. El Índice general de Gestión de Riesgos mostrados por El Salvador demuestra que aunque se realizan acciones orientadas a la reducción del riesgo; la frecuencia y magnitud de algunos desastres provoca la caída de los índices de desempeño para mantener un nivel de riesgo menos. Gráfico 7

5.4.4 Los desastres y el impacto sobre el desarrollo

Según Moreira L. en un documento no editado sobre desastres e impacto económico en El Salvador; comenta que el desempeño económico ha experimentado fuertes cambios debido a una serie de eventos, entre los que se pueden destacar: la guerra civil que duró doce años (1979 – 1992), los planes y la conducción de la política económica y la recurrencia de una serie de desastres naturales como terremotos, inundaciones, huracanes y sequías.

El gráfico 1 muestra el patrón de crecimiento económico, distinguiendo entre tres períodos. El primero por la década de los setenta, el segundo los ochenta y el tercero incluye los noventa y los años 2000 y 2001.



Fuente: Ensayo sobre la valoración económica sin editar (Moreira L. 2004) con datos del Banco Central de Reserva

El recuento de los desastres naturales de mayor impacto en el período 1971-2001 se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 5: Cronología de desastres naturales.

AÑO	EVENTO
Jul-80	Inundaciones
Jun-82	Terremoto
Set-82	Inundaciones
Sep-82	Deslizamiento en el Volcán San Salvador.
Oct-86	Terremoto de El Salvador.
Aug-88	Inundación
Oct-90	Erupción "Agua Shuca"
Oct-90	Inundaciones
Oct-92	Inundaciones
Jun-93	Deslizamiento.
Oct-95	Inundaciones.
Año 1997	Sequías por "El Niño".
Oct-98	Huracán Mitch
Ene-01	Terremoto
Feb-01	Terremoto

Año 01	Sequía
Oct. 05	Huracán Stan
Oct. 05	Erupción volcán Ilamatepec

Fuente: CEPREDENAC, 1999. Página web y elaboración propia en base a registros SNET

Aunque en el anterior cuadro no aparece información de desastres naturales en la década de los setenta, se puede afirmar que El Salvador sufrió de manera indirecta las consecuencias de dos serios huracanes que afectaron a Honduras: El Huracán Fifi (1974) y el Greta (1998), porque ambos países comparten la Cuenca Hidrográfica del Río Lempa.

Por otra parte, la relación entre años de ocurrencia de desastres naturales con el crecimiento económico es negativa, aunque no se puede considerar con respaldo estadístico que el promedio de crecimiento sea menor en los años de desastres, lo mismo ocurre con las demás variables, con la excepción de las transferencias al PIB cuyo promedio es estadísticamente mayor en los años de desastres.

Una reflexión al respecto de los efectos de los desastres en la contabilidad nacional puede ser engañoso. Como la mayoría de los desastres provoca severas pérdidas a la economía, dicho stock se trata de recuperar y para hacerlo existen varias opciones: recurrir al financiamiento internacional – lo que se refleja en la deuda externa-, utilizar deuda interna, ahorros del gobierno, donaciones internacionales.

Un análisis que podría ser interesante es el de comparar las pérdidas que sufre el país cada vez que ocurre un desastre con las pérdidas probables cuando ocurre un “shock” como podría ser una caída en el crecimiento de Estados Unidos o una caída en los términos de intercambio. En resumen, comparar un impacto de un fenómeno natural versus uno económico.

Al revisar los daños totales en relación al PIB ocasionados por los desastres. Esto según la fuente responsable de realizar la evaluación del impacto causado por el fenómeno; la contabilidad de los desastres normalmente solo es considerada en los considerados grandes desastres; uno de los retos en general es realizar la evaluación de los impactos producidos por eventos pequeños que sumados alcanzan cifras importantes en términos económicos; se muestra en el cuadro 6.

Cuadro 6: Daños al PIB de los desastres naturales.

Desastres	Daños Totales como % del PIB
Terremoto Jun. 82 ^(a)	2.39 % ^(b)
Terremoto Oct-86 ^(c)	25.1 % ^(d) – 30.8 % ^(e)
El Niño 1997	1.42 % ^(f)
Tormenta Tropical Mitch 1998	1.04 % ^(g) – 3.3 % ^(h)
Terremoto Enero 2001 ⁽ⁱ⁾	9.13 % ⁽ⁱ⁾
Terremoto Febrero 2001 ^(k)	2.79 % ^(l)
Sequía 2001(l)	(US. \$580,400.00)

(a) Varias Fuentes: CEPREDENAC,(b,d) CEPRODE, (e) Munich Re Group,
(f)COEN, (g) BID, (h) y CEPAL (j,l) varios años

Los datos mostrados en el cuadro 3 y analizar la relevancia de los costos al PIB de esos desastres, puede considerarse que los efectos de los desastres por la forma en que afectan la capacidad actual y comprometen las inversiones futuras tanto públicas como de cierta manera privadas. Aunque los efectos son directamente sobre la economía es notable el efecto sobre la calidad de vida de los afectados

Un análisis estadístico realizado por Morerira L. 2003 para determinar la relación entre el crecimiento económico y el impacto de los desastres utilizando las variables siguientes:

Las variables y las siglas utilizadas son:

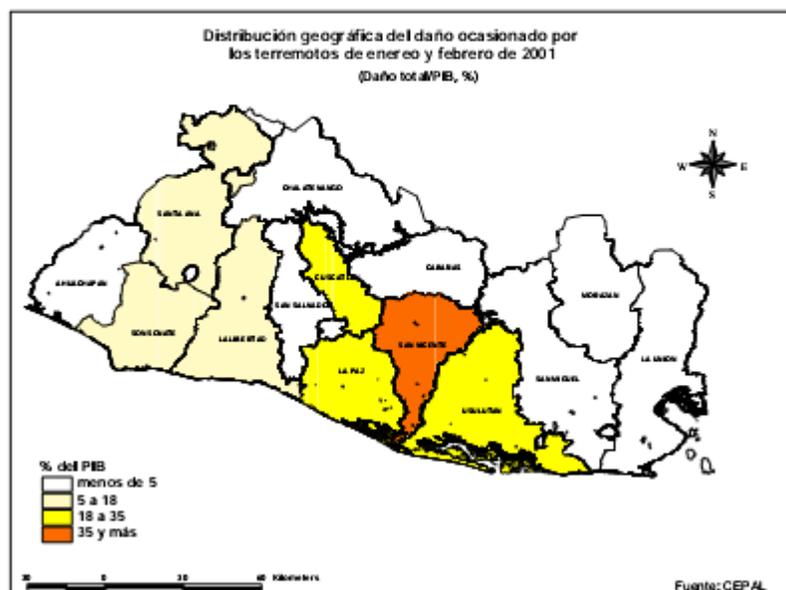
- 1 Crecimiento Económico de El Salvador. Período 1971 – 2001.
- 2 Crecimiento Económico de Estados Unidos. Período 1970 – 2001.
- 3 Crecimiento del Sector Agrícola en El Salvador. Período 1971 – 2001
- 4 Crecimiento del Sector Construcción en El Salvador. Período 1971 – 2001
- 5 Ganancia por Términos de Intercambio al PIB. Período 1975 – 2001
- 6 Exportaciones de Café al PIB. Período 1975 – 2001
- 7 Tasa de Inflación Anual. Período 1970 – 2001.
- 8 Deuda Externa al PIB. Período 1971 – 2001.
- 9 Transferencias recibidas del resto del mundo al PIB –es la suma de donaciones más remesas-. Período 1975 – 2001.

Tratando de conectar los años atípicos del crecimiento económico con los de las otras variables, aparecen algunos años que se repiten en las colas de cada serie –en el análisis a más-menos una desviación estándar-; por ejemplo los años 1980 y 1982, corresponden a los datos de crecimiento negativo en El Salvador (-11.8% y -6.3%) y lo mismo en Estados Unidos (-0.6% y -2.0%).

Una de las valoraciones y evaluaciones realizadas por el autor da como resultado que los signos son los esperados, ya que el promedio del crecimiento es menor en los años de desastres así como el crecimiento del sector agrícola y el peso de las exportaciones de café al PIB. A la vez el promedio es mayor en los años de desastre en las variables de deuda externa y transferencias al PIB, lo mismo en la inflación. En cambio en las variables: crecimiento del sector construcción y ganancias de términos de intercambio, no se tiene esa claridad de los signos esperados. En la primera se podría esperar que en los años de desastre el promedio pudiera ser mayor por las necesidades de reconstrucción y su signo es el contrario, y en la segunda no se espera ninguna relación.

Mapa 6

Distribución espacial de los daños ocasionados por los terremotos de enero y febrero de 2001 en El Salvador
(Daño total en función del PIB, %)



Fuente: CEPAL, 2001

Localmente los impactos relacionados al PIB son mucho mas notables ya que la fragilidad y la desigualdad de las economías locales se ven mucho mas afectadas; tal y como se observa en el mapa y; que cuando los porcentajes de daños globales relacionados al PIB no pasaban de 13%; el departamento de San Vicente pasa de 35% por lo que la distribución espacial y sectorial de las pérdidas es determinante a la hora de realizar acciones para la gestión post desastre; las mismas dificultades se encuentran a la hora de plantear estrategias para la gestión del riesgo. Gráfico 9. Así mismo en la cuadro 7 y para los fenómenos mas recientes (Erupción Ilamatepec y Huracán STAN en octubre de 2005 se muestra la distribución del PIB por departamento destacando nuevamente la importancia que tiene la distribución espacial de los daños ya que los daños son mas significativos en las localidades de mayor susceptibilidad económica.

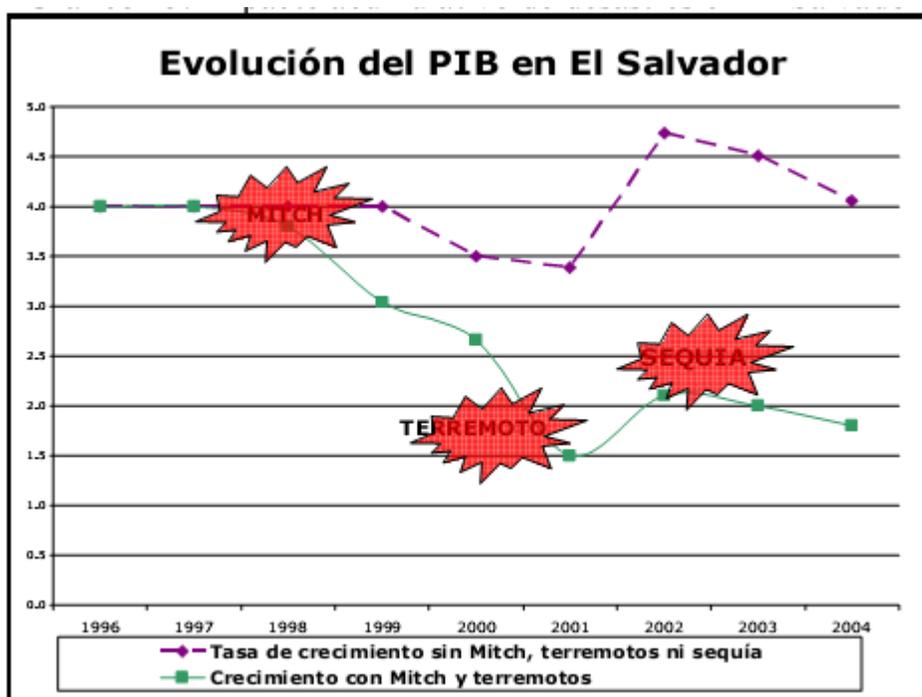
Cuadro 7

Distribución del impacto total del desastre por Departamento

Departamento	Impacto total, millones US\$	PIB 2004 Millones US\$	Impacto versus PIB, %	Población, millones	Impacto per capita, US\$/Hab.
Ahuachapán	14.95	549	2.7	0.347	43
Cabañas	0.69	231	0.3	0.156	4
Chalatenango	4.07	376	1.1	0.202	20
Cuscatlán	13.63	345	4.0	0.211	65
La Libertad	99.73	1,923	5.2	0.765	130
La Paz	30.45	529	5.8	0.312	98
La Unión	0.90	523	0.2	0.299	3
Morazán	1.16	249	0.5	0.178	7
San Miguel	3.46	1,077	0.3	0.522	7
San Salvador	79.04	7,029	1.1	2.160	37
San Vicente	23.59	256	9.2	0.169	140
Santa Ana	40.17	1,126	3.6	0.595	68
Sonsonete	26.13	1,020	2.6	0.494	53
Usulután	17.59	590	3.0	0.346	51

Fuente: Estimaciones de la CEPAL

Grafica 8



Fuente CEPAL: 20004

Hay muchas evidencias que muestran como el impacto de los desastres hacen retroceder el crecimiento económico sobre todo en países en desarrollo; el grafico 8 muestra la

comparación del comportamiento esperado sin y con desastres, tomando como ejemplo el huracán Mitch de 1998 y los terremotos del 2001.

VI. Conclusiones

- Los índices de riesgo registrados para ciertas zonas del país especialmente la zona metropolitana de San Salvador, y las zonas de desembocadura de los 5 principales ríos del país (Lempa, Jiboa, Grande de San Miguel, Paz y Goascoaran) muestran niveles relativos altos. Territorialmente estos puntos coinciden con las zonas de “mayor” oportunidad de desarrollo. Por lo que un mayor detalle en la identificación de riesgos y actuación para su gestión estaría potenciando visiblemente las ventajas naturales de estos territorios así como las oportunidades y de un desarrollo integral y sostenible, demuestra además que los niveles de riesgo relativo son “compensados” con las oportunidades y potencialidades de ese mismo territorio.
- La identificación de los riesgos de algunas zonas en específico y el desarrollo de Sistemas de Alerta Temprana principalmente por Inundaciones y Actividad volcánica han reducido el grado de riesgo actual de la población y sus bienes; siendo necesario un análisis integrado de estas zonas para lograr una gestión mas sostenible del riesgo
- El impacto de los desastres causa rezago en el desarrollo de nuestro país y acentúa los niveles de pobreza; el modelo nacional de desarrollo así como los planes sectoriales y las intervenciones a nivel regional y municipal deben repensar o reorientar sus estrategias de desarrollo, tomando como base la identificación y gestión de los riesgos como un pilar determinante en la búsqueda de la sostenibilidad de sus inversiones actuales y futuras.
- La identificación del riesgo es una herramienta necesaria y estratégica en la búsqueda de la gestión del riesgo y de el desarrollo territorial

VII. Bibliografía

DAVIS, IAN, *Arquitectura de Emergencia*, Serie Tecnología y Arquitectura, Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1980.

Durán, Ernesto, *Metodologías para la evaluación de riesgos a nivel local*, El Salvador 2003.

Cardona, O. D. 2003. The notion of disaster risk: conceptual framework for integrated management. An Indicator for Disaster Risk Manangement, Operation ATN/JF 7907-RG Etapa de Informe I, IADB – IDEA, Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.

Cardona, O.D., 2004. Resultado de la Aplicación del Sistema de Indicadores para doce países de las Ameritas IADB – IDEA, Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.

CEPAL, 2002. El Impacto Socioeconómico y Ambiental de la sequía 2001 en Centroamérica.

Desinventar 2006: base de datos de 1900 a2006.

PNUD, 2004: La reducción del riesgo de desastres: un Desafío para el desarrollo, Índice de Riesgo de Desastre.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA (OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIAS -ONAE) Y MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES DE ITALIA, *Nosotros la Gente del Volcán*, Bogotá, 1988.

SARMIENTO PRIETO, JUAN PABLO Y OMAR DARÍO CARDONA ARBOLEDA, "Análisis de Vulnerabilidad y Evaluación del Riesgo para la Salud de una Población en caso de Desastre" (Documento de Trabajo), Ministerio de Salud, Bogotá.

WILCHES-CHAUX, GUSTAVO, "Anotaciones Sueltas para una Filosofía de los Desastres", conferencia presentada en el Primer Seminario sobre Manejo Participativo de Calamidades Públicas, Fundación Participar, Bogotá, 1985.