



MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD INTEGRAL



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA



IGG-CIGEO
INSTITUTO DE
GEOLOGÍA Y GEOFÍSICA
UNAN-MANAGUA



Unión Europea

INSTITUTO DE GEOLOGÍA Y GEOFÍSICA IGG-CIGEO – UNAN MANAGUA

CRÉDITOS

Dirección

Fundación Acción Internacional Contra el Hambre

Instituto de Geología y Geofísica (IGG-CIGEO), Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua)

Equipo Consultor

Dra. Heydi Calderón Palma, Directora IGG-CIGEO

MSc. Arq. Erin Denise Blandón Iglesias, Investigadora IGG-CIGEO

MSc. Lic. Juliana Galeano Pardo, Investigadora IGG-CIGEO

Ing. Erick Alejandro Obando López

Bra. Erika Judith Sánchez Alemán

Bra. Karolina De Los Angeles D´Trinidad Almanza

Br. Osmany Alexander Calero

Diseño y diagramación

Hiliana Nuñez Alvarez

✉ hiliana.nunez@gmail.com

Fotografías

Juliana Galeano Pardo

Primera Edición, Managua, Nicaragua. Enero, 2020

Proyecto “Aumento de la capacidad de resiliencia con respecto a los desastres naturales de las ciudades coloniales de León y San Juan del Sur (Nicaragua) a través de la gestión de riesgo de desastres”, implementado por) Fundación Acción Internacional Contra el Hambre y la Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla. Financiado por la Junta de Andalucía - Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenamiento del Territorio en España.

Las ideas y argumentaciones expresadas en este estudio son las de los autores, y no reflejan necesariamente el punto de vista de Acción contra el Hambre.

ÍNDICE

Introducción	4
1. Marco Teórico para la construcción del Índice de Vulnerabilidad Integral	5
1.1 Riesgo	7
1.2 Vulnerabilidad	10
1.3 Gestión prospectiva del riesgo de desastres	14
1.4 Resiliencia	17
2. Marco Metodológico para la construcción del Índice de Vulnerabilidad Integral	19
3. Desarrollo de la Metodología para el Índice de Vulnerabilidad Integral	21
4. Análisis de Herramientas y Resultados de Fase DIPECHO XII	23
4.1 Programación de los Aplicativos móviles para coleccionar los datos de ambas metodologías	25
4.2 ArcGIS Online	26
4.3 Características de las aplicaciones móviles de ESRI	27
4.4 Clasificación de vulnerabilidades dentro de las tres herramientas	28
Bibliografía	41

Gráfico 1. Flujograma de proceso metodológico para ambas metodologías	25
Tabla 1. Síntesis de antecedentes DIPECHO XII	26
Tabla 2. Tipos de vulnerabilidad	33
Tabla 3. Valores para los subcomponentes	34
Tabla 4. Niveles de vulnerabilidad global	34
Tabla 5. Criterios ponderados para crear el índice de vulnerabilidad	40
Ilustración 1. Proceso de incorporación de la información por medio de Survey 123	28
Ilustración 2. Herramientas para crear el Índice de vulnerabilidad integral	30
Ilustración 3. Modelo físico del modelamiento de la base de datos para determinar el índice de vulnerabilidad integral	36
Ilustración 4. Tabla de atributos de la base de datos de vulnerabilidad integral	41
Foto 1. Panel de expertos para ponderar criterios para determinar el índice de vulnerabilidad integral	37

INTRODUCCIÓN

El presente documento Marco Teórico y Metodológico para la construcción del Índice de vulnerabilidad integral aplicado a empresas del sector turismo se ha elaborado en el marco del Proyecto “Aumento de la capacidad de resiliencia con respecto a los desastres naturales de las ciudades coloniales de León y San Juan del Sur (Nicaragua) a través de la gestión de riesgo de desastres”, implementado por Acción Contra el Hambre y la Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla; financiado por la Junta de Andalucía - Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenamiento del Territorio en España.

El desarrollo de esta investigación ha sido posible gracias a la colaboración técnica del Instituto de Geología y Geofísica (IGG-CIGEO) de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua), con el objetivo de contribuir al fortalecimiento de la resiliencia del sector turístico ante desastres naturales en Centroamérica a través de alianzas públicas-privadas en la gestión de riesgos a desastres.

La investigación está orientada en base a la literatura escrita en relación con la temática del riesgo a desastres; la cual ha cumplido propósitos para el aporte al conocimiento, comprensión y manejo de esta materia. El volumen de fundamentos teóricos son el resultado de la contribución que han hecho algunas organizaciones o autores, con el objetivo de buscar alternativas para solucionar problemas que se han desencadenado en el ámbito social como producto del manejo inadecuado de los riesgos asociados a amenazas naturales, además se ha dado la búsqueda de factores causales a los riesgos.

Para saber y comprender el riesgo, se citan algunas definiciones que obedecen a pensamientos diversos que han sido construidos a partir de la observación y reflexión acerca del tema. Posteriormente estos son compartidos, para validar dicho enfoque o bien tomar en cuenta otros y formar un concepto más integral. La finalidad es exteriorizar y compartirlos con otros críticos, pensadores y comunidad para conducir hacia un conocimiento consensuado, confirmado e integrador.

El marco metodológico presenta el procedimiento para el análisis y evaluación de la vulnerabilidad integral como una forma para comprender aquellos elementos que están influyendo en el incremento del riesgo y que constituyen un punto de partida para las medidas que deben orientarse en procesos de prevención y mitigación aplicados a empresas del sector turístico.



1. MARCO TEÓRICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD INTEGRAL



El presente documento está referido al Marco Teórico como base para la comprensión de la metodología **para la construcción del índice de vulnerabilidad integral**. La teoría pone en contexto al lector (independientemente de su formación) facilitando la comprensión del desarrollo de esta investigación. La incorporación del pensamiento y definición de distintos enfoques permite generar mayores conocimientos y obtener un pensamiento holístico y más crítico. Para la construcción de este marco teórico fueron consultadas diversas fuentes bibliográficas tomando en cuenta información actualizada.

1.1

Riesgo

En principio es necesario saber

¿Qué es el riesgo?

Naciones Unidas ha definido dentro de su terminología, que el riesgo es la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. (UNISDR, 2009).

Desde las organizaciones también hay aportes a la definición y se concluye que el riesgo de desastres son las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro. (EIRD, 2009).

Para (Lavell, 2009) el riesgo de desastre comprende la probabilidad de daños y pérdidas futuras asociadas con la ocurrencia de un evento físico dañino.

La concepción del riesgo también evoluciona a través de los años y es que anteriormente se planteaban conceptos que fueron compartidos en la misma temporada. En los años recientes todavía se sigue trabajando por actualizar la parte conceptual del riesgo y es así como otras fuentes exponen que el Riesgo de Desastres es la posibilidad de que se produzcan muertes, lesiones o destrucción y daños en los bienes de un sistema, sociedad o comunidad en un período de tiempo concreto, son determinados de forma probabilística en función de la amenaza, exposición, vulnerabilidad y capacidad. (Comunidad Andina, 2018).

En la actualidad se puede verificar que se han construido definiciones que incluyen más variables. No sólo se habla de las consecuencias de manera general, sino que se hace énfasis en la muerte como una de las primeras secuelas que se derivan de los desastres y como lo más importante y central de un sistema. Además, se da la pauta que los desastres pueden ser aminorados por las capacidades y que es necesario el registro de estos para obtener probabilidades de ocurrencia y poder estar más preparados.

Dado que los contextos particularmente tienen variedad de amenazas, vulnerabilidades distintas y por consiguiente capacidades, se ha clasificado el riesgo de la siguiente manera:

- **Riesgo residual**

El riesgo que todavía no se ha gestionado, aun cuando existan medidas eficaces para la reducción del riesgo de desastres y para los cuales se debe mantener las capacidades de respuesta de emergencia y de recuperación. (UNISDR, 2009)

- **Riesgo aceptable, o riesgo tolerable**

Concepto asociado importante a la medida en que un riesgo de desastre se considera aceptable o tolerable, dependiendo de las condiciones sociales, económicas, políticas, culturales, técnicas y ambientales existentes. En el campo de la ingeniería, la expresión también se utiliza para evaluar y definir las medidas estructurales y no estructurales que se necesitan para reducir los posibles daños a personas, bienes, servicios y sistemas hasta un nivel de tolerancia elegido, con arreglo a códigos o “prácticas aceptadas” basados en las probabilidades conocidas de las amenazas y otros factores. (Comunidad Andina, 2018)

- **Riesgo de desastres extensivo**

Riesgo de sucesos peligrosos y desastres de baja gravedad y alta frecuencia, principalmente, aunque no exclusivamente asociado a amenazas muy localizadas.

- **Riesgo intensivo**

El riesgo asociado con la exposición de grandes concentraciones poblacionales y actividades económicas a intensos eventos relativos a las amenazas existentes, los cuales pueden conducir al surgimiento de impactos potencialmente catastróficos de desastres que incluirían una gran cantidad de muertes y la pérdida de bienes.

Para evitar vivir en una situación de riesgo residual, se debe iniciar por el análisis de este, identificar los factores que lo componen e influyen directamente a incrementarlo y contar con un diagnóstico que nos permita iniciar a gestionarlos por medio de la **evaluación de riesgos** que constituye “una metodología para determinar la naturaleza y el grado de riesgo a través del análisis de posibles amenazas y la evaluación de las condiciones existentes de vulnerabilidad que conjuntamente podrían dañar potencialmente a la población, la propiedad, los servicios y los medios de sustento expuestos, al igual que el entorno del cual dependen. (UNISDR, 2009).

Los factores asociados al **riesgo** son la amenaza y vulnerabilidad (Lizardo Narváez, 2009). Para obtener un valor más aproximado de este, se establece que:

Riesgo = Amenaza x Vulnerabilidad

Para esto, (UNISDR, 2009) define la amenaza como “Un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que pueden ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales”.

(Lavell, 2009) expone que “la amenaza existe si las sociedades o sus actividades pueden verse transformadas, interrumpidas o eliminadas por procesos negativos generados por naturaleza y sociedad”.

El otro componente es la vulnerabilidad, para lo cual la (EIRD, 2009), ha definido la vulnerabilidad como “Un conjunto de condiciones y procesos resultantes de factores físicos, sociales, económicos y factores ambientales, que aumentan la susceptibilidad de una comunidad al impacto de las amenazas”.

Cada elemento o actividades propias de un sistema pueden poseer vulnerabilidades. Por ejemplo, “el turismo es vulnerable a los desastres porque depende de la infraestructura, de la capacidad de moverse libremente y de la percepción de la gente sobre la seguridad” (Nancy A. Brown, 2017). Las vulnerabilidades del sector hotelero son multifacéticas. A esa interacción de factores y características vamos a darle el nombre de vulnerabilidad global (Wilches-Chaux, 1993).

Para efectos de estudio, se divide la vulnerabilidad global en distintas “vulnerabilidades”, no sin advertir expresamente que cada una de ellas constituye apenas un ángulo particular para analizar el fenómeno global, y que las diferentes “vulnerabilidades” están estrechamente interconectadas entre sí.



Todo ser vivo, por el hecho de serlo, posee una vulnerabilidad intrínseca determinada por los límites ambientales dentro de los cuales es posible la vida, y por las exigencias internas de su propio organismo. La vida ha evolucionado en la tierra dentro de límites relativamente estrechos y si bien, por medio de trajes especiales o hábitats artificiales, el ser humano ha logrado conquistar temporalmente ambientes extremos, lo cierto es que los parámetros que permiten la existencia de Vida “sin ortopedia” siguen siendo limitados. Los seres humanos -los seres vivos en general- con ligeras variaciones, siguen exigiendo unas determinadas condiciones de temperatura, humedad, densidad y composición atmosférica, y unos determinados niveles nutricionales, para poder vivir. De allí, por ejemplo, que el frío o el calor extremos, más allá de las temperaturas para las cuales una sociedad ha sido diseñada, se traduzcan en enfermedades y muerte. De allí también que las alteraciones extremas de la composición atmosférica por contaminación artificial (como el smog) o natural (caso del Lago Nyos, en Camerún), hagan imposible la existencia de Vida en los ambientes afectados.

Vulnerabilidad Física

Se refiere especialmente a la localización de los asentamientos humanos en zonas de riesgo, y a las deficiencias de sus estructuras físicas para “absorber” los efectos de esos riesgos.

Vulnerabilidad Económica

Quizás el eje más significativo de la vulnerabilidad global. Cuny (1983), Davis (1980) y Wijkman y Timberlake (1985), aportan ejemplos que demuestran cómo los sectores económicamente más deprimidos de la humanidad son, por esa misma razón, los más vulnerables frente a los riesgos naturales. Wijkman y Timberlake presentan cuadros que prueban la existencia de una relación inversamente proporcional entre la mortalidad y el ingreso en casos de desastre. Es decir que, en los países con mayor ingreso real per cápita, el número de víctimas que dejan los desastres es mucho menor que en los países con un bajo ingreso por habitante. Lo mismo puede afirmarse frente al ingreso por sectores socio- económicos al interior de los países. Así mismo, demuestran que en las últimas décadas el número de desastres ha aumentado considerablemente en el mundo y, consecuentemente, el número de víctimas humanas producto de los mismos.

Vulnerabilidad social

Se refiere al nivel de cohesión interna que posee una comunidad. Una comunidad es socialmente vulnerable en la medida en que las relaciones que vinculan a sus miembros entre sí y con el conjunto social, no pasen de ser meras relaciones de vecindad física, en la medida en que estén ausentes los sentimientos compartidos de pertenencia y de propósito, y en la medida en que no existan formas de organización de la sociedad civil que encarnen esos sentimientos y los traduzcan en acciones concretas.

Vulnerabilidad Política

Íntimamente ligada a la anterior, la vulnerabilidad política constituye el valor recíproco del nivel de autonomía que posee una comunidad para la toma de las decisiones que la afectan. Es decir que, mientras mayor sea esa autonomía, menor será la vulnerabilidad política de la comunidad.

Vulnerabilidad Técnica

Aunque, en cierta forma, esta vulnerabilidad debería estar incluida dentro de la Física, o de la Educativa, que veremos más adelante, son tan específicas sus expresiones que nos han merecido un numeral propio.

Vulnerabilidad Ideológica

La respuesta que logre desplegar una comunidad ante una amenaza de desastre “natural”, o ante el desastre mismo, depende en gran medida de la concepción del mundo -y de la concepción sobre el papel de los seres humanos en el mundo- que posean sus miembros. Si en la ideología predominante se imponen concepciones fatalistas, según las cuales los desastres “naturales” corresponden a manifestaciones de la voluntad de Dios, contra las cuales nada podemos hacer los seres humanos, o si se piensa que “está escrito” que deben suceder, las únicas respuestas posibles serán el dolor, la espera pasiva y la resignación. Si, por el contrario, la voluntad humana encuentra cabida en las concepciones existentes, si se reconoce la capacidad de transformación del mundo que, a veces para bien, a veces para mal, ha desplegado la humanidad a través de su existencia, y si se identifican las causas naturales y sociales que conducen al desastre, la reacción de la comunidad podrá ser más activa, más constructiva, más de “rebelión” contra lo que parece inevitable.

Vulnerabilidad Cultural

Por ahora, limitémonos a anotar que la forma de reaccionar una comunidad ante a un desastre, será distinta en un grupo humano regido por patrones machistas y verticales de poder, que en un grupo en el que predominen los valores de cooperación y solidaridad sobre las pautas de dominación. Será distinta en las comunidades que practican, como parte de su patrimonio cultural, formas de solidaridad como las mencionadas, que en las sociedades donde predominan el egoísmo y el individualismo. Y será distinta, como lo anotábamos al hablar de la vulnerabilidad social, en comunidades cohesionadas internamente por sentimientos de pertenencia y de propósito compartido, que en comunidades ligadas únicamente por el endeble vínculo de la vecindad física.

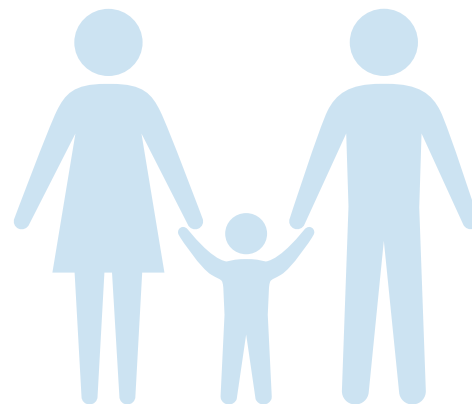
Como distintos serán los efectos de una intervención por agentes externos a la comunidad en una situación de crisis, si ésta se realiza con criterios paternalistas de caridad benevolente, que, si se lleva a cabo con el claro objetivo de fortalecer los mecanismos internos de superación y las posibilidades locales, y de alcanzar lo más pronto posible una situación de autonomía en la cual sobren los agentes externos.

Vulnerabilidad Educativa

Nuestra educación lejos de contribuir a que el niño reconozca la validez de sus experiencias cotidianas como fuentes de conocimiento y como herramientas válidas para enfrentar el reto del mundo, se empeña en suplantadas por “verdades” que no corresponden a nuestra realidad concreta y tangible y que, por el contrario, fortalecen el sentimiento de que la nuestra -“la viviente, la popular, la de uso”- es una realidad marginal, de segunda categoría, válida únicamente en la medida en que logre imitar esas “verdades” académicas.

Vulnerabilidad Ecológica

Nuestro modelo de desarrollo, no basado en la convivencia, sino en la dominación por destrucción de los recursos del ambiente, tenía necesariamente que conducir a unos ecosistemas por una parte altamente vulnerables, incapaces de auto ajustarse internamente para compensar los efectos directos o indirectos de la acción humana, y por otra, altamente riesgosos para las comunidades que los explotan o habitan. (Desde un punto de vista más global, sería igualmente válido afirmar que los altos riesgos surgen de la tentativa de autoajuste, por encima de sus límites normales de los ecosistemas alterados).



Vulnerabilidad Institucional

Nuestro país está idealmente regido por unas instituciones diseñadas para una realidad que no se compadece con los hechos, ante lo cual pretendemos conservar intactas las instituciones y negar los hechos. La acción del Estado permanece casi completamente maniatada por la tramitomanía burocrática. Los mecanismos de contratación, el manejo del presupuesto, la administración de los funcionarios públicos y, en general, todos sus procedimientos, parecen encaminados a impedir la respuesta estatal ágil y oportuna ante los cambios acelerados del entorno económico, político y social. Y del entorno ecológico. Un aspecto muy particular de mitigación de la vulnerabilidad institucional, de enorme trascendencia práctica en el manejo de las emergencias, lo constituye la preparación de la comunidad a través de los organismos públicos y de socorro, para enfrentar una situación de desastre. (Wilches-Chaux, 1993).

Vulnerabilidad Funcional

Corresponde a los sistemas de líneas vitales, su funcionamiento y las actividades operativas que se desarrollan dentro de la edificación. Se incluyen además las capacidades y educación, la existencia y aplicación de protocolos de actuación y la organización del equipo de trabajo. También se refiere a la distribución y relación entre los espacios arquitectónicos y los servicios turísticos y de apoyo al interior del equipamiento turístico y por otro lado a los procesos administrativos y a las relaciones de dependencia física y funcional entre las diferentes áreas de un hotel y su entorno.

Vulnerabilidad estructural

Aborda los elementos de la edificación que sirven de soporte y lo mantienen en pie ante la ocurrencia de sismos o ante el empuje de olas de grandes dimensiones.

Vulnerabilidad no estructural

Incluye los elementos arquitectónicos, instalaciones y equipos de la edificación que están unidos a las partes estructurales, cumplen funciones básicas o que terminan de conformar los ambientes de los locales.



Gestión prospectiva del riesgo de desastres

Las vulnerabilidades son identificadas y evaluadas porque es el aspecto en el que se puede incidir y reducir por medio de la **gestión de riesgos**, entendiéndose esta como la aplicación de políticas y estrategias de reducción del riesgo de desastres con el propósito de prevenir nuevos riesgos, reducir los existentes y gestionar el riesgo residual, contribuyendo al fortalecimiento de la resiliencia y reducción de las pérdidas por desastres.

El riesgo se puede gestionar de tres maneras, según el estado en la que se encuentren, también depende de los instrumentos y recursos disponibles.

La (Comunidad Andina, 2018), menciona los siguientes tipos de gestión:

Gestión prospectiva del riesgo de desastres

Proceso en el que se prevén posibles riesgos como consecuencia de nuevos factores. La gestión prospectiva tiene como objetivo evitar nuevos riesgos, garantizar adecuados niveles de sostenibilidad de las inversiones, y con esto, evitar tener que aplicar medidas costosas de gestión correctiva en el futuro.

Gestión correctiva del riesgo de desastres

Actividades que abordan y tratan de eliminar o reducir los riesgos de desastres que ya están presentes y que han de ser gestionados y reducidos de inmediato. Entre los que se encuentra el reforzamiento de infraestructuras vitales, reubicación de poblaciones o activos expuestos.

Gestión compensatoria del riesgo residual de desastres

Actividades que refuerzan la resiliencia social y económica de las personas y las sociedades ante el riesgo residual que no es posible reducir de manera efectiva. Incluyen actividades de preparación, respuesta y recuperación, pero también una combinación de diferentes instrumentos de financiación, como los fondos nacionales para imprevistos, los créditos contingentes, los seguros y reaseguros, y las redes de protección social.

La gestión de riesgo, está orientado por medio de políticas, estrategias e iniciativas que han sido planteados en el plano internacional, como nacional y hasta local; algunos ejemplos de estos instrumentos legales son:

- El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 se adoptó en la tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas celebrada en Sendai (Japón) el 18 de marzo de 2015. El Marco de Sendai es el instrumento sucesor del Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015. Se basa en elementos que garantizan la continuidad del trabajo hecho por los Estados y otras partes interesadas en relación con el Marco de Acción de Hyogo, y presenta una serie de innovaciones que se solicitaron durante las consultas y las negociaciones. Muchos comentaristas han indicado que los cambios más importantes son el marcado énfasis puesto en la gestión del riesgo de desastres en lugar de la gestión de desastres.
- La Política Centroamericana de Gestión Integral del Riesgo (PCGIR) es el instrumento de política pública regional especializada en materia de gestión de riesgos de desastres. Como instrumento, la PCGIR contiene ejes, en los cuales se establecen medidas, compromisos y acciones generales que serán concretadas a través del Plan Regional de Reducción de Riesgo de Desastres (PRRD). La política define su ámbito de aplicación y aborda la Gestión del Riesgo de Desastres como su tema, con la integralidad como su característica.

Los contenidos están estructurados en cinco Ejes Articuladores:

1. Reducción del Riesgo de Desastres en la inversión pública y privada para el desarrollo económico sostenible
2. Desarrollo y compensación social para reducir la vulnerabilidad
3. Gestión del riesgo de desastres y su relación con el cambio climático
4. Gestión territorial, gobernabilidad y gobernanza
5. Gestión de los desastres y recuperación

Oportunamente, los países miembros del CEPREDENAC acordaron en el 2014 un Plan Regional de Reducción de Riesgo de Desastres (PRRD) para la implementación de la PCGIR, como el instrumento de planificación, monitoreo y seguimiento, que a la luz de la nueva política debe ser adecuado. La PCGIR aporta los compromisos vinculados a lineamientos político-estratégicos. Los aspectos propios de la implementación (como los presupuestarios, los indicadores, las responsabilidades de corto y mediano plazo, entre otros) forman parte del Plan Regional de Reducción de Riesgo de Desastres 2014-2019, que debe ser actualizado para que sea congruente con la presente política.

En este mismo sentido, en el contexto nacional, la Ley 337 se plantea que es creciente la necesidad de contar con un Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres entendido como un conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos y procedimientos entre los Ministerios e Instituciones del sector público entre sí, y con las organizaciones de los diversos sectores sociales, privados y autoridades departamentales, regionales y municipales, con la finalidad de efectuar acciones de común acuerdo destinadas a la reducción de riesgos derivados de los desastres naturales y antropogénicos, con el fin de proteger a la sociedad en general y sus bienes materiales.

En el capítulo I, "Garantiza que la reducción de los riesgos eventuales ante los desastres forme parte de la planificación del desarrollo, ordenamiento territorial y de la inversión pública y privada, en los diferentes niveles de la organización territorial del país. Este instrumento legal contempla dentro de sus objetivos "la integración de los **esfuerzos públicos y privados** requeridos en esta materia, el uso oportuno y eficiente de todos los recursos requeridos para este fin.



Actualmente, se está dirigiendo muchos esfuerzos para alcanzar resiliencia. UNISDR-2009 la define como la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas.

Otros autores hacen referencia a la resiliencia como la “capacidad de una persona para hacer frente a las adversidades provocadas por una amenaza, superarlas y salir de estas situaciones fortalecidos. (Rubiano, 2015).

El concepto de resiliencia se ha explorado durante muchas décadas entre una variedad de disciplinas, incluidas la ecología, la ingeniería, la psicología y las ciencias sociales. Vale la pena destacar que el significado de resiliencia, en esencia, sigue siendo similar en todas las disciplinas, pero los matices y los valores varían según la aplicación.

La resiliencia es una condición dinámica. Muchos académicos han trabajado para encontrar un significado compartido de resiliencia. Sin embargo, para estudiar la resiliencia primero hay que definir: resiliencia por parte de quién; y resiliencia a qué.

La capacidad de un sistema para adaptarse y cambiar es fundamental en nuestra comprensión de la resiliencia aplicada a grupos más grandes, incluidas las organizaciones empresariales como los hoteles. Los destinos turísticos pueden conceptualizarse como “... un sistema humano-ambiental”. Durante un desastre que se desarrolla, la gerencia y el personal de un hotel deben comprender los posibles riesgos para el negocio, los huéspedes y el área circundante, y tener la capacidad de hacer frente a esas posibilidades. (Nancy A. Brown, 2017)

La resiliencia por parte de las empresas turísticas varía, y se enfoca a determinados tipos de contextos. Es por eso que se pueden identificar algunas:

Resiliencia organizacional

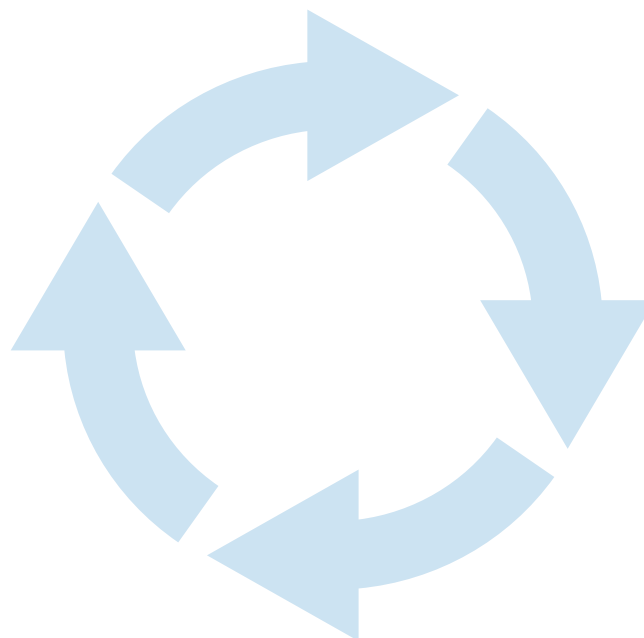
La resiliencia organizacional considera las propiedades físicas, así como la estructura organizacional y las capacidades. Las organizaciones resilientes pueden superar la adversidad y seguir adelante, a menudo prosperando a medida que se reinventan. El desarrollo de la resiliencia organizacional incluye “... reducir las consecuencias del fracaso y asegurar la continuidad del negocio / servicio en condiciones adversas”.

Resiliencia económica

La resiliencia económica es otro elemento de la construcción de resiliencia ante desastres dentro del sector hotelero. La capacidad de recuperación económica se define como la “... capacidad o capacidad de un sistema para absorber o amortiguarse contra daños o pérdidas”. Los hoteles son fundamentalmente empresas que deben mantener la viabilidad financiera para continuar sus operaciones. Hay dos áreas distintas de resiliencia empresarial: las consideraciones del cliente y las consideraciones de suministro. La resiliencia del lado del cliente tiene en cuenta las interrupciones en el servicio al cliente, mientras que el lado del suministro analiza las interrupciones del servicio en las cadenas de suministro. Ambas áreas son importantes para la resiliencia ante desastres para los hoteles. Además, la resiliencia económica se puede dividir en dos medidas separadas: la resiliencia económica estática se refiere a la capacidad continua de una organización para funcionar; y la resistencia económica dinámica se refiere a la capacidad flexible de las organizaciones para reorganizarse y estabilizarse rápidamente.

Resiliencia comunitaria

La capacidad de recuperación de la comunidad ante los desastres es la capacidad de un grupo para mitigar y resistir los efectos de los desastres, sin embargo, existe poco consenso sobre los componentes y procesos que permiten a las comunidades ser resistentes a los desastres. escriba que la resiliencia ante desastres de una comunidad se basa en “... eficacia, afrontamiento centrado en problemas y un sentido de comunidad ...” La resiliencia comunitaria también se ha definido como “... un proceso que une una red de capacidades adaptativas (recursos con atributos dinámicos) a la adaptación después de una perturbación ...”. Estas características se identifican como: 1) desarrollo económico: distribución equitativa de los recursos económicos dentro de un grupo; 2) capital social - relaciones como recursos; 3) información y comunicación -creando un significado común y entendimientos y sistemas para mover información en momentos de estrés; y 4) competencia de la comunidad: la capacidad de tomar decisiones y tomar acciones como un colectivo. Estas facetas diversas apuntan a la complejidad de la resiliencia comunitaria.





2. MARCO METODOLÓGICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD INTEGRAL



El presente marco metodológico presenta el procedimiento realizado para el análisis y evaluación del índice de vulnerabilidad integral. A fin de determinar este factor de riesgo primero es necesario conocer su definición, lo cual fue posible a través del marco teórico. El valor cuantitativo de la vulnerabilidad se calcula de la identificación, análisis y ponderación de los componentes que la condicionan. Con la comprensión del índice de vulnerabilidad integral se podrá tener una aproximación de los elementos que están influyendo en el incremento del riesgo y esto constituye un punto de partida para las medidas que deben orientarse en procesos de prevención y mitigación.

La búsqueda de metodologías constituye una etapa decisiva para desarrollar todo estudio. Puesto que es la manera que orienta una estrategia de desarrollo del trabajo, de una manera lógica, concatenada, con un sentido integrador de criterios que se deben analizar y tomar en cuenta en todo el proceso. Para el desarrollo de este acápite se han tomado planteamientos de (Wilches-Chaux, 1993) y (Rosales, 2001).


Para el análisis de vulnerabilidad, se toma como antecedente los resultados obtenidos durante el proyecto DIPECHO XII- Aumentando la resiliencia de destinos turísticos vulnerables a desastres naturales en Centroamérica a través de alianzas públicas-privadas en la gestión de riesgos a desastres 2018-2019, en el cual se generaron tres herramientas que permitían indagar aspectos de vulnerabilidad proporcionados por los encuestados y aspectos que fueron detectados mediante inspección.

Apegados a la literatura y con resultados de las herramientas, se pudieron identificar distintas dimensiones que conllevan a obtener un índice de vulnerabilidad integral.



3. DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA PARA EL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD INTEGRAL

1. Análisis de herramientas y resultados de Fase DIPECHO XII
2. Clasificación de vulnerabilidades dentro de las tres herramientas
3. Identificación de subcomponentes según el tipo de índice de vulnerabilidad integral
4. Definición de zonas vulnerables
5. Definición de umbrales de índice de índice de vulnerabilidad integral
6. Ponderación de criterios de manifestación de dichas vulnerabilidades en rango de 1-3
7. Evaluación de índice de índice de vulnerabilidad integral
8. Generación de cartografía del índice de vulnerabilidad integral por cada zona vulnerable



4. ANÁLISIS DE HERRAMIENTAS Y RESULTADOS DE FASE DIPECHO XII



En el marco del proyecto DIPECHO XII “Aumentando la resiliencia de destinos turísticos vulnerables a desastres naturales en Centroamérica a través de alianzas públicas-privadas en la gestión de riesgos a desastres”, se generaron una serie de esfuerzos orientados a la creación de metodologías que permitieran evidenciar el estado actual de dos importantes zonas turísticas de Nicaragua, en cuanto a acciones realizadas para la construcción de una cultura preventiva.

Durante el proceso de construcción de ambas metodologías, tanto para evaluar los niveles de aplicación de normas de seguridad en hoteles y negocios turísticos como para evaluar nivel de conocimiento y adopción concreta de buenas prácticas por parte de propietarios/as, gerentes y empleados/as, que contribuyan a la gestión del riesgo; se hizo búsqueda de información reciente, con abordaje de estos componentes para que fueran de referencia o modelo para el contenido, estructuración y enfoque de las herramientas. La información que resultó de la búsqueda fue de beneficio para la elaboración de marco teórico e instrumentos de recolección de datos. Las fuentes consultadas que valieron como línea base fueron las Normativas de Seguridad Nacionales e Internacionales, Medidas de Gestión de Riesgos no estructurales y metodologías como la elaborada por GOAL y la Unión Europea para el Conocimiento y Preparación para la Gestión de Desastres.

Estando estructuradas las metodologías para ambas evaluaciones, se inició un proceso de validación por medio del cual se revisaron todos los aspectos de consulta y se hicieron mejoras para que la aplicación en los territorios fuese exitosa y permitiera captar los datos más apropiados según los objetivos. Es importante mencionar que durante este proceso también se presentó y explicó el funcionamiento de los aplicativos móviles que fueron creados para las actividades de recolección de datos dentro del marco de la investigación en este proyecto.

El siguiente flujograma puntualiza las actividades consecutivas que se han realizado durante la investigación de la evaluación en ambos municipios.

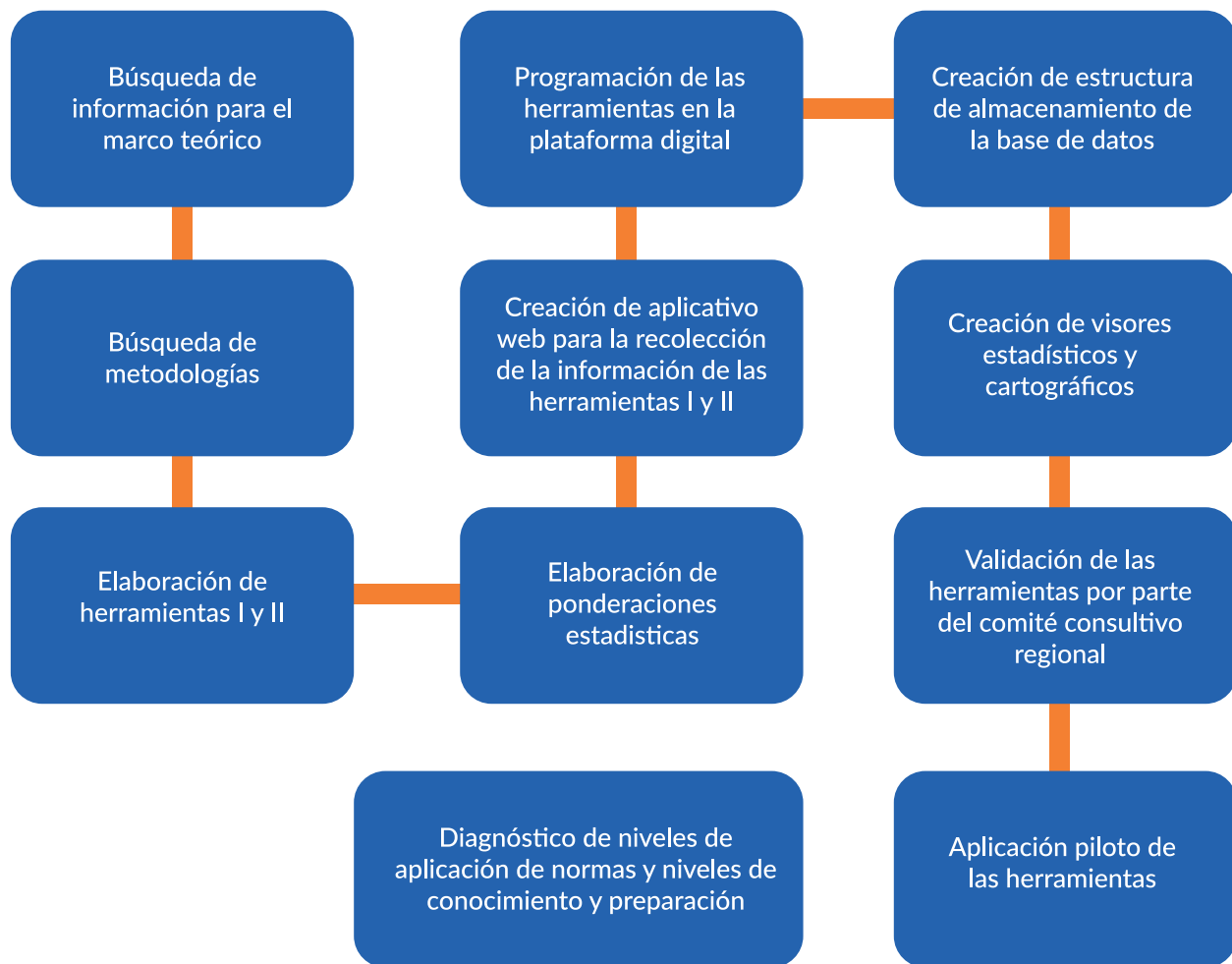


Gráfico 1. Flujograma de proceso metodológico para ambas metodologías
(Fuente: IGG-CIGEO; 2019)

Mediante el siguiente cuadro se representa la relación que existe entre los resultados del proyecto DIPECHO XII como insumos o línea base para los resultados de esta fase que propone investigar acerca de resiliencia y vulnerabilidad.

DIPECHO XII	UPO
Marco teórico y metodológico	Documento marco teórico y metodológico para la construcción del índice de vulnerabilidad integral (producto 6).
Metodología validada (dos encuestas)	Talleres con miembros del IGG-CIGEO y UNI para validar el aplicativo móvil (producto 3).
Guías de uso para Survey 123 for ArcGis/video tutorial	Creación de aplicativo móvil y manual de uso, para Honduras, Guatemala y UNI de Nicaragua (productos 1, 2 y 3).
Base de datos	Base de datos consolidada con información recopilada por las herramientas I, II y III (producto 4).
Análisis de resultados, diagnósticos por cada empresa, cartografía y consolidado de fotografías	Caracterización de resiliencia de las zonas priorizadas de Nicaragua y Diagnóstico del índice de vulnerabilidad integral del sector turístico de las zonas priorizadas de Nicaragua (producto 5 y 8).

Tabla 1. Síntesis de antecedentes DIPECHO XII

4.1

Programación de los Aplicativos móviles para coleccionar los datos de ambas metodologías

Bajo el marco del proyecto, se trabajó en un sistema gestionado para medir y reportar la información recopilada. Para esto, se construyó una plataforma, con una interfaz flexible, para la generación de información y escenarios que permita la toma de decisiones en las áreas con menor resiliencia ante un desastre.

4.2

ArcGIS Online

Para efectos de la publicación de la información se decidió usar la plataforma de ArcGIS on line, que permite establecer una nube donde se pueden explorar datos, crear mapas, generar aplicaciones. Survey123 para ArcGIS es una solución de recopilación de datos a forma centrada sencilla e intuitiva que hace que la creación, el intercambio y el análisis de las encuestas posible en tan sólo tres sencillos pasos.

1. Se descarga el formulario de la herramienta por medio de la aplicación survey 123.
2. Se llena el formulario y se da check en validar la entrada de información.
3. Se visualiza la información de la base de datos GIS en la plataforma ArcGIS on line.



4.3

Características de las aplicaciones móviles de ESRI

Se pueden desarrollar las siguientes funciones:

Descargar mapas en el dispositivo y el área de trabajo fuera de línea.

Usar GPS para crear y actualizar datos de los mapas.

Llenar formularios fáciles de usar para ingresar datos al SIG.

Encuentra los lugares y obtiene indicaciones.

Seguimiento e informe de las áreas que ha visitado.

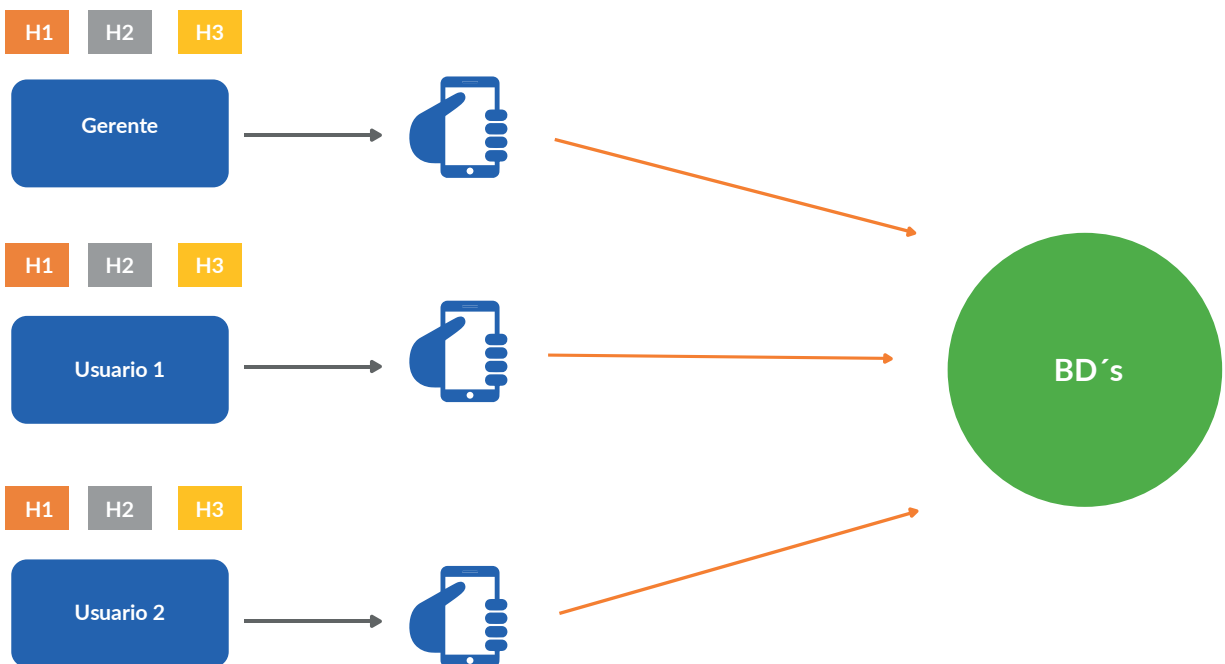


Ilustración 1. Proceso de incorporación de la información por medio de Survey 123
(Fuente; IGG-CIGEO 2019)

Clasificación de vulnerabilidades dentro de las tres herramientas

A continuación, se presentan los aspectos para la generación de las clases de vulnerabilidad.

1.

Las tres herramientas generadas en el marco del proyecto DIPECHO XII, tenían por objeto de investigación distintos componentes que se encuentran relacionados al factor vulnerabilidad. **En el caso de la primera herramienta (H1), fue propiamente dirigido a evaluar vulnerabilidad física, no estructural y funcional.**

2.

La segunda herramienta (H2), pretende evaluar niveles de aplicación de normativas de seguridad, por medio de componentes nombrados como: medidas, redes y observación.

3.

La tercera herramienta (H3) tiene por objeto evaluar el conocimiento y preparación para la gestión adecuada de desastres; haciendo uso de indicadores para cada uno de estos objetos de investigación. En el caso del conocimiento se utilizaron siete indicadores: concientización, divulgación de información sobre gestión adecuada de desastres, actitudes ante las emergencias, acceso a la información, identificación de amenazas, experiencias basadas en emergencias anteriores e identificación de áreas de refugio. El componente preparación se analizó por medio de ocho indicadores que son: capacidad en preparación, existencia de Sistema de Alerta Temprana, existencia de albergues para la emergencia, existencia de Planes de Respuesta ante emergencia, presupuesto destinado para emergencia, reserva de suministros, alianzas con unidad de salud ante emergencias y reserva de equipos.





HERRAMIENTA I

Permite evaluar vulnerabilidad funcional (contiene aspectos de vulnerabilidad física como la ubicación), estructural y no estructural. Cabe señalar que dentro de esta herramienta la vulnerabilidad física está repartida en la funcional y en la estructural.



HERRAMIENTA II

Permite evaluar vulnerabilidad no estructural, vulnerabilidad social, económica, institucional y funcional.



HERRAMIENTA III

Permite evaluar vulnerabilidad social (grupos vulnerables, movimientos pendulares), vulnerabilidad educativa, cultural.

Ilustración 2. Herramientas para crear el Índice de vulnerabilidad integral
(Fuente; IGG CIGEO; 2019)

Algunas preguntas que se insertan en las herramientas 2 nivel de aplicación de normas de seguridad ante desastres y herramienta 3 nivel de conocimiento y preparación para la gestión adecuada de desastres, se solapan con el componente funcional de la herramienta 1; sin embargo, se abordan desde enfoques distintos.

1. Vulnerabilidad funcional			
Componente	Subcomponentes	Relación con otras vulnerabilidades	Herramientas
Funcional	Ubicación	Vulnerabilidad física	H1
	Accesos	Vulnerabilidad física	H1 y H2
	Flujos internos	Vulnerabilidad física	H1
	Nivel educativo en prevención	Vulnerabilidad educativa Vulnerabilidad cultural	H1 y H3
	Señalización	Vulnerabilidad estructural no	H1 y H2
	Instrumentos de prevención	Vulnerabilidad estructural no	H1, H2 y H3
	Aseguramiento de la inversión	Vulnerabilidad económica	H1 y H2

2. Vulnerabilidad estructural			
Componente	Subcomponentes	Relación con otras vulnerabilidades	Herramientas
Estructural	Estándares constructivos	Vulnerabilidad estructural Vulnerabilidad técnica	H1
	Estado del edificio	Vulnerabilidad estructural Vulnerabilidad Física	H1
	Geometría del edificio	Vulnerabilidad estructural Vulnerabilidad Física	H1
	Fundaciones o cimientos	Vulnerabilidad estructural	H1
	Estructural tridimensional	Vulnerabilidad estructural	H1
	Evaluación y mantenimiento sistemático	Vulnerabilidad estructural	H1
	Remodelaciones	Vulnerabilidad estructural Vulnerabilidad funcional	H1
	Afectaciones/Deterioro previo	Vulnerabilidad estructural Vulnerabilidad Física	H1

3. Vulnerabilidad no estructural			
Componente	Subcomponentes	Relación con otras vulnerabilidades	Herramientas
No estructural	Estantes y mobiliarios fijos	Vulnerabilidad no estructural	H1
	Redes técnicas	Vulnerabilidad no estructural Vulnerabilidad funcional	H1
	Sistema de energía complementario	Vulnerabilidad no estructural Vulnerabilidad funcional	H1
	Sistema de iluminación	Vulnerabilidad no estructural Vulnerabilidad funcional	H1
	Sistema de detección de incendios	Vulnerabilidad no estructural	H1
	Rampas y escaleras con accesibilidad	Vulnerabilidad no estructural	H1
	Luces de emergencia	Vulnerabilidad no estructural Vulnerabilidad funcional	H1
	Dimensiones de las habitaciones	Vulnerabilidad funcional	H1

4. Vulnerabilidad social			
Componente	Subcomponentes	Relación con otras vulnerabilidades	Herramientas
Social	Organización en redes	Vulnerabilidad social Vulnerabilidad institucional	H2
	Grupos vulnerables	Vulnerabilidad social Vulnerabilidad cultural	H3

5. Vulnerabilidad económica			
Componente	Subcomponentes	Relación con otras vulnerabilidades	Herramientas
Económico	Aseguramiento de las instalaciones	Vulnerabilidad económica	H2
	Rubro contable para atender desastres	Vulnerabilidad económica Vulnerabilidad cultural	H2 y H3

6. Vulnerabilidad institucional			
Componente	Subcomponentes	Relación con otras vulnerabilidades	Herramientas
Institucional	Advertencias a los turistas	Vulnerabilidad institucional Vulnerabilidad social	H2
	Alianzas con unidades de salud.	Vulnerabilidad institucional Vulnerabilidad económica	H3

7. Vulnerabilidad educativa			
Componente	Subcomponentes	Relación con otras vulnerabilidades	Herramientas
Educativo (Conocimiento)	Conocimiento de rutas de evacuación	Vulnerabilidad educativa	H2
	Personal capacitado en uso de extintores	Vulnerabilidad funcional Vulnerabilidad educativa	H2
	Primeros auxilios	Vulnerabilidad funcional Vulnerabilidad educativa	H2
	Significado de señalización	Vulnerabilidad educativa	H2
	Conocimiento de planes	Vulnerabilidad educativa	H2
	Asesorías recibidas para elaboración de sus planes	Vulnerabilidad institucional Vulnerabilidad educativa	H2
	Divulgación de información	Vulnerabilidad educativa	H3
	Conocimiento de existencia de sistemas de alerta temprana	Vulnerabilidad educativa Vulnerabilidad institucional	H3

8. Vulnerabilidad Cultural			
Componente	Subcomponentes	Relación con otras vulnerabilidades	Herramientas
Cultural	Simulacros	Vulnerabilidad cultural Vulnerabilidad institucional Vulnerabilidad social Vulnerabilidad educativa	H2
	Medidas de autoprotección	Vulnerabilidad cultural Vulnerabilidad educativa Vulnerabilidad funcional	H2
	Actitud ante advertencias	Vulnerabilidad cultural Vulnerabilidad educativa	H2
	Existencia de directorio telefónico	Vulnerabilidad cultural	H2
	Administrador de emergencias	Vulnerabilidad cultural Vulnerabilidad educativa Vulnerabilidad social	H2
	Reuniones periódicas	Vulnerabilidad cultural Vulnerabilidad social	H3
	Reacción colaborativa	Vulnerabilidad cultural Vulnerabilidad social Vulnerabilidad ideológica	H3
	Experiencia en preparación	Vulnerabilidad cultural Vulnerabilidad educativa Vulnerabilidad institucional Vulnerabilidad social	H3
	Reserva de alimentos	Vulnerabilidad cultural Vulnerabilidad económica	H3

Tabla 2. Tipos de vulnerabilidad
(Fuente; IGG-CIGEO 2019)

Definición de zonas vulnerables

Se definen las unidades de estudio para la evaluación por medio de los componentes que se han identificado. En este caso las dos unidades de estudios están constituidas por dos destinos turísticos, León y San Juan del Sur, estos a su vez son analizados a través de doce negocios turísticos, tomando en cuenta no solo hoteles, sino hostales y restaurantes. La vulnerabilidad por cada zona se definió a partir de diversas facetas como física, cultural, educativa, institucional, etc.

Definición de valores por sub componentes

Valor	Escala cualitativa	Escala simbólica
1	Vulnerabilidad baja	Verde
2	Vulnerabilidad media	Amarillo
3	Vulnerabilidad alta	Rojo

Tabla 3. Valores para los subcomponentes.

El nivel de vulnerabilidad por componentes o por tipo, corresponde a la suma de los valores de los subcomponentes.

- Niveles de vulnerabilidad bajo se les asigna 1 punto.
- Niveles de vulnerabilidad medio se les asigna 2 puntos.
- Niveles de vulnerabilidad alto se les asigna 3 puntos.

Posteriormente y teniendo los valores para cada vulnerabilidad, esta es colocada dentro de un rango que la relaciona cualitativamente a niveles de vulnerabilidad bajo, medio o alto. Los umbrales definidos para estos niveles de vulnerabilidad son:

Rangos	Escala cualitativa	Escala simbólica
a-b	Vulnerabilidad baja	Verde
b-c	Vulnerabilidad media	Amarillo
c-d	Vulnerabilidad alta	Rojo

Tabla 4. Niveles de vulnerabilidad global.

Generación de la vulnerabilidad por medio de código de programación Arcade

Para construir los scripts de los componentes de vulnerabilidad los cuales son: económica, social, educativa, funcional, estructural, no estructural, cultural e institucional; se utilizó el lenguaje de expresión ARCADE que se utiliza en la plataforma ArcGIS, al igual que otros lenguajes, este puede realizar cálculos matemáticos, manipular texto y evaluar enunciados lógicos. También es compatible con expresiones de varias instrucciones, variables y declaraciones de control de flujo. Arcade se diseñó específicamente para crear visualizaciones personalizadas y expresiones de etiquetado en la plataforma ArcGIS.

En muchos aspectos, la sintaxis de Arcade es similar a JavaScript, lo que le permite declarar variables, realizar operaciones lógicas, aprovechar las funciones integradas y escribir funciones personalizadas. Sin embargo, hay diferencias clave entre los dos lenguajes.

Sintaxis

Arcade se manifiesta en obtener acceso a variables globales. Estas contienen valores externos que se pasan a un script durante su ejecución. El prefijo `$feature` es una variable global que se refiere a la característica actual y es seguido por el operador de punto y luego el nombre de una columna de atributo asociada con esa característica `$feature.fieldName`. Arcade dispone también de diferentes funciones de texto que permiten usarse comúnmente en los perfiles de etiquetado y ventanas emergentes.

Programación

Una vez definido el lenguaje que se utilizó para construir los componentes de vulnerabilidad, el script que se programó realiza una serie de condiciones a las preguntas de cada herramienta y estas son distribuidas en cada uno de los componentes de vulnerabilidad. En base a las respuestas que resulten seleccionadas se obtiene cierto valor definido y esto es la clasificación de la vulnerabilidad.

Para empezar, se declara la variable a la que se le asigna la primera pregunta siguiendo la sintaxis de Arcade `var pregunta_1 = $feature.reuniones_reflex`, luego se declaran las variables para las posibles respuestas en este caso únicamente son dos `var resp1_1 = "Si"; var resp1_2 = "No";` finalmente se realizan dos condicionales "IF" la cual dependiendo de la respuesta se asignará un valor y se guardará en una variable llamada "valor1" `if (pregunta_1 == resp1_1){valor1 = 1}`; esta estructura se llevará a cabo para todas las preguntas del tipo que solo haya una posible respuesta.

La estructura para las preguntas del tipo selección múltiple cambia con respecto a la anterior ya que es necesario aplicar la función de texto "FIND" que se utiliza para buscar una cadena de caracteres dentro de un valor de texto, además devuelve un valor numérico el cual nos permitió identificar todos los ítems que se seleccionen.

De la misma manera que la anterior se define la variable para la siguiente pregunta `var pregunta_5 = $feature.Cuales_criterios_toman_en_cuenta`; los ítems se definirán como `var resp5_1 = "Tiempo"`, así mismo con los demás ítems, hecho esto se aplica la función de texto "FIND" `var buscar5_1 = Find(resp5_1,pregunta_5, 0)` el resultado se guarda en la variable `buscar5_1`. Una vez se obtienen los valores numéricos de todos los ítems se procede con las condicionales "IF" con esto se realiza condiciones para verificar que ítem se selecciona los cuales se irán sumando y guardando en una variable llamada "valor5", así se obtiene el valor ponderado a la pregunta.

Finalmente, los valores que se han guardado en las distintas variables declaradas se sumaron para obtener el valor total alcanzado en la encuesta, ya con esto se dispone a realizar la condición que nos permitirá observar los niveles ALTO, MEDIO Y BAJO en las ponderaciones. Es decir que en la tabla de atributos de la base de datos se obtiene la clasificación cuantitativa y cualitativa de las vulnerabilidades. Los rangos para estas leyendas ya están definidos anteriormente en el apartado *Defnición de valores por sub componentes*.

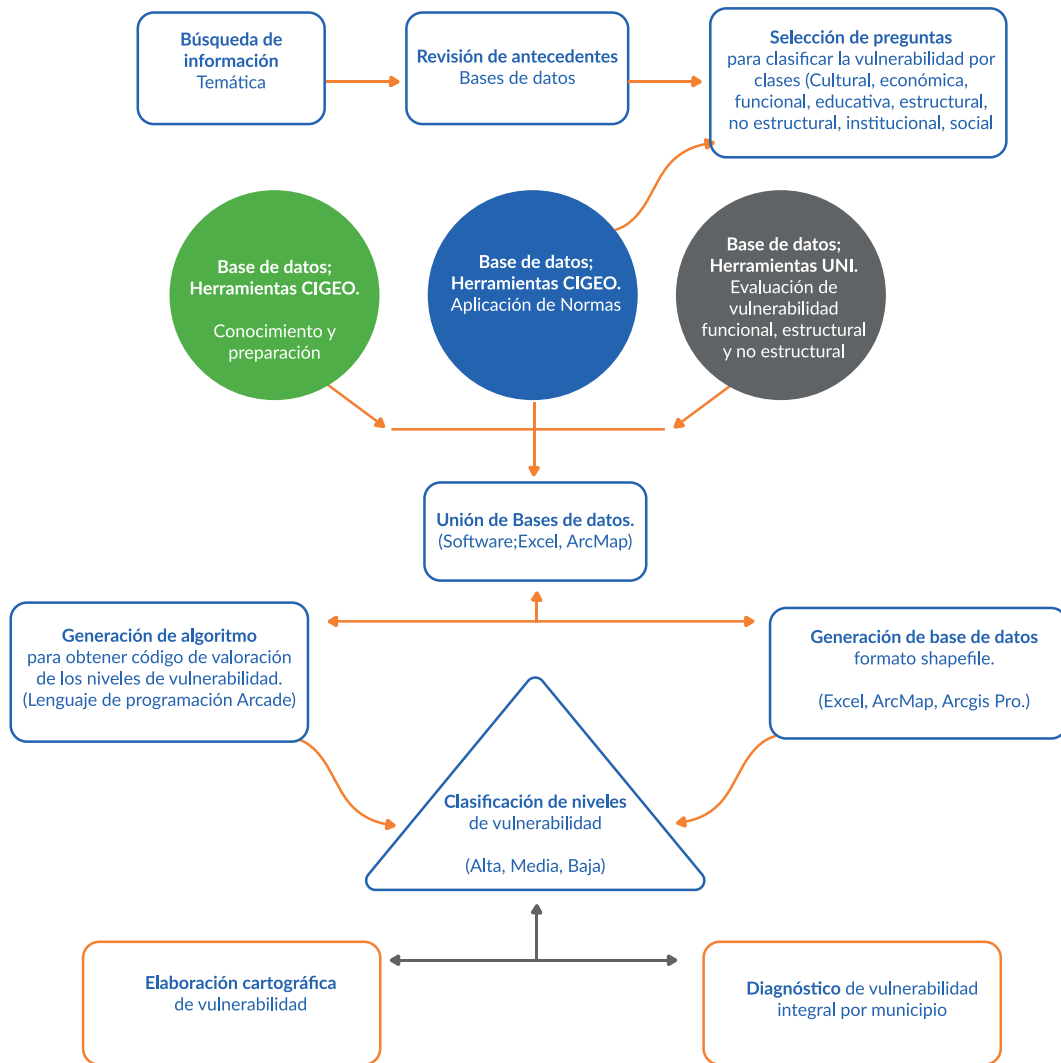


Ilustración 3. Modelo físico del modelamiento de la base de datos para determinar el índice de vulnerabilidad integral (Fuente; IGG-CIGEO 2019).

¿Cuándo es vulnerabilidad, alta, media y baja?

Para el proceso de valoración del índice de vulnerabilidad integral se contó con el apoyo de un panel de expertos en el tema, para finalmente incorporar dicha valoración al algoritmo generado en Arcade. El valor asignado a cada vulnerabilidad es el resultado del promedio de los puntos asignados a cada una de las variables consideradas que fue estudiada a detalle por expertos en ingeniería civil, sísmica, arquitectura, geografía e ingeniería de sistemas.



Foto 1. Panel de expertos para ponderar criterios para determinar el índice de vulnerabilidad integral (Fuente; IGG CIGEO 2019)

El panel de expertos determina la valoración de cada uno de estos criterios basados en la información disponible y ese mismo panel de expertos decide el peso relativo que debe darse a cada uno de estos criterios o incluso la incorporación de cierto criterio adicional o la exclusión de otro. Con la puntuación asignada a cada criterio se calcula el promedio ponderado por vulnerabilidad.

A continuación, se describe a detalle las características de cada vulnerabilidad adaptada a la metodología propuesta por Rosales, 2001.

- **Vulnerabilidad alta** es aquella donde los establecimientos se encuentran expuestos ante amenazas localizadas, de manera que en circunstancias futuras es grande la probabilidad que se experimenten afectaciones, daños, alteraciones o impactos negativos de gran magnitud, incluyendo la pérdida de vidas humanas, si no se toman las medidas mitigadoras pertinentes.
- **Vulnerabilidad media** o moderada es aquella donde la posibilidad de generarse desastres y vulnerabilidad local es menor que en el estado anterior. Sin embargo, tal posibilidad existe y de no tomarse en cuenta procesos de prevención y mitigación pueden generar daños severos a la vida y bienes locales.
- **Vulnerabilidad baja** es aquella que indica un estado de sostenibilidad de las unidades urbano territoriales, de tal manera que su predisposición a ser impactados negativamente por las amenazas es reducida y por tanto la probabilidad de generarse desastres es muy baja.



Ponderación de criterios de manifestación de dichas vulnerabilidades en rango de 1-3.

En la siguiente tabla se puede observar los pesos dados a cada criterio para construir el índice de vulnerabilidad estructural.

Índice de vulnerabilidad Integral		
Peso: 1	Peso: 2	Peso: 3
Flujos internos	Acceso	Dimensiones de las habitaciones
¿Cuál fue la participación de los trabajadores al momento de colocar la Señalización?	Señalización	Estantes y mobiliarios fijos
	Instrumentos de prevención	Afectaciones/Deterioro previos
	Aseguramiento de la inversión	Remodelaciones
	Estado del edificio	Evaluación y mantenimiento sistemático
	Redes técnicas	Estructura tridimensional
	Sistema de energía complementario	Fundaciones o cimientos
	Sistema de iluminación	Geometría del edificio
	Sistema de detección de incendios	Estándares constructivos
	Rampas y escaleras con accesibilidad	Nivel educativo en prevención
	Luces de emergencia	Ubicación
	Instrumentos de prevención	¿Se capacitó al personal acerca del significado de la señalización?
	¿Conoce las rutas de evacuación?	¿El local fue diseñado para hotelería?
	¿Han sido capacitados para usarlo?	¿Tienen equipo contra incendio?
	¿Cuál fue la participación de los trabajadores al momento de colocar la Señalización?	¿Existe alarma para indicar evacuación?
	¿Conoce un plan de Gestión de Riesgos municipal?	Este Plan de Respuesta es inclusivo para grupos vulnerables (niños, ancianos, embarazadas, personas con discapacidad)
	¿Han recibido algún tipo de asesoría para elaborar su plan empresarial de las emergencias?	¿Existe un Plan de Respuesta ante emergencia en el hotel?
	¿Las autoridades advierten acerca de acceder a la costa ante alguna situación de emergencia?	¿Ha tenido la oportunidad de leer información acerca de los desastres que pueden afectar el hotel, trabajadores y huéspedes?
	¿Qué actitud tienen los turistas ante las advertencias?	¿Reacciona usted de manera colaborativa ante un desastre o emergencia sin esperar indicaciones previas?
	¿Están organizados en redes para auto ayudarse y atender las emergencias?	¿Se está compartiendo información a los trabajadores y huéspedes del hotel sobre la atención a Desastres?
	¿Cuentan con un directorio de números que atienden las emergencias?	¿Con qué frecuencia recibe a Adultos mayores (Mayor de 60 años de Acuerdo a la Ley del Adulto Mayor)?

Índice de vulnerabilidad Integral		
Peso: 1	Peso: 2	Peso: 3
	¿Hay algún administrador de emergencias en su hotel?	¿Con qué frecuencia recibe a niños?
	¿Hay un sistema de administración financiera enfocado a respuesta y recuperación de desastres?	¿Con qué frecuencia recibe a mujeres embarazadas?
	¿Están afiliados a alguna empresa de seguros ante riesgo por desastres de origen natural?	¿Con qué frecuencia recibe a Personas con dificultades sensoriales (pérdida de la visión, oído)?
	El acceso al estacionamiento es amplio:	¿Con qué frecuencia recibe a personas con discapacidades físicas? (con dificultad para caminar, correr, subir o bajar gradas)
	¿Se colocan los vehículos listos para la salida de emergencia (retroceso)?	
	¿Existe una rampa de acceso a la acera del hotel?	
	¿Las áreas de espera cuenta con asientos y espacios para usuarios de sillas de rueda??	
	Se observa señalización con rótulos	
	¿Realizan reuniones para reflexionar, exponer problemas y acordar medidas importantes para afrontar los desastres?	
	¿Tiene el hotel experiencia en actividades de preparación ante desastres?	
	¿Sabe si existe un Sistema de Alerta Temprana en el municipio?	
	¿Existe un presupuesto destinado para situaciones de emergencia?	
	¿El Hotel tiene a disposición alimentos reservados para situaciones de emergencia?	
	¿El hotel ha establecido alianzas con alguna unidad de salud más cercana para atención en caso de emergencias?	
	¿El hotel dispone de reserva de equipos en caso que fallen las instalaciones vitales (agua potable, energía eléctrica)?	
	¿La empresa cuenta con un plan de evacuación?	
	¿Realizan simulacros de evacuación?	
	¿Cuándo es una alarma de sismo hacen sus medidas de autoprotección?	

Tabla 5. Criterios ponderados para crear el índice de vulnerabilidad integral (Fuente IGG-CIGEO, 2019)

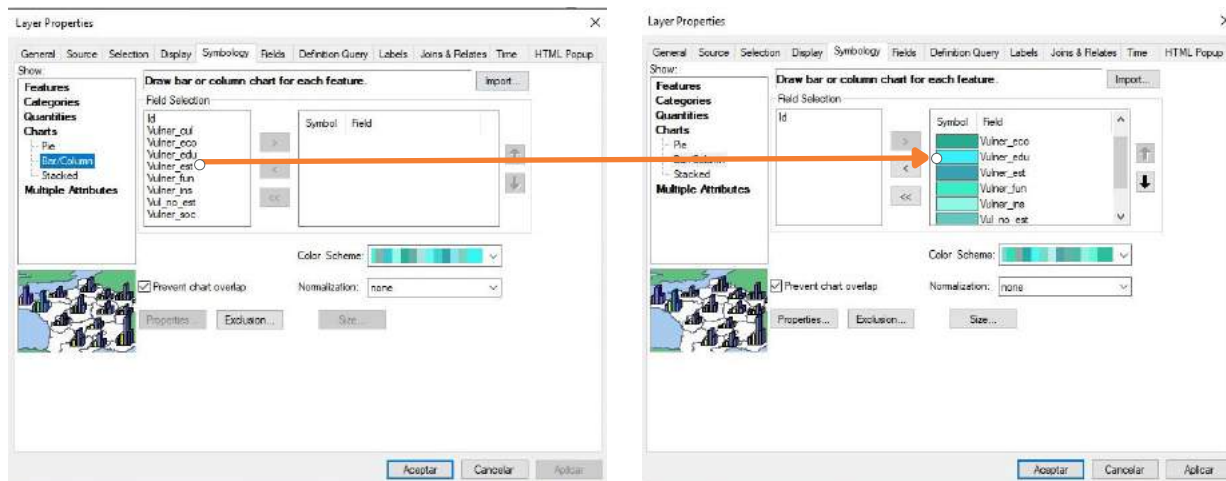
Generación de cartografía del índice de vulnerabilidad por cada zona vulnerable

Para la fase final del proyecto se crean mapas que muestren el comportamiento de las vulnerabilidades por cada municipio generados en base al algoritmo propuesto en el apartado Generación de la vulnerabilidad por medio de código de programación Arcade. Como se puede observar en la siguiente tabla hay columnas clasificadas según la temática de la vulnerabilidad en formato cuantitativo y de igual forma cualitativamente.

Cultural	econo	edu	estruc	no_estruc	funcion	insti	Social	cul_cuan	eco_cuan	edu_cuan	estru_cuan	no_estruc	func_cuan	insti_cuan	socia_cuan
MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	37.5	27	35	23	27	26	24	38
MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	51	35.5	45.5	31.5	35.5	36.5	34.5	47.5
MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	44	33.5	38.5	29.5	33.5	32.5	31.5	41.5
MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	42.5	30.5	37	29	31	32	27	38
MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	38.5	26.5	36	24	28	26	24	34
MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	43	34.5	39.5	30.5	32.5	33.5	31.5	42.5
MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	46.5	32	42	30	32	33	26	41
MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	41.5	29.5	38.5	27.5	29.5	30.5	27.5	41.5
MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	41.5	28	39	26	30	29	26	38
MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MEDIO	48.5	38.5	47.5	38.5	38.5	39.5	36.5	50.5
MEDIO	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MEDIO	54.5	40.5	50.5	37.5	39.5	39.5	38.5	50.5
ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	58	44	51	40	47	44	41	58

Ilustración 4. Tabla de atributos de la base de datos de vulnerabilidad integral (Fuente; IGG-CIGEO 2019)

En base a esto se define el tipo de simbología de la capa de información para representarla estadísticamente y se escoge la opción de barras. Asimismo, se eligen las vulnerabilidades cuantitativas como parámetros medibles y se mapean a través del SIG.



BIBLIOGRAFÍA

UNISDR, (2009). Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres.

Disponible en: http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf

SICA, (2010). Política Centroamericana de Gestión Integral de Riesgo de Desastres.

Disponible en: <http://www.sica.int/cepredenac/>

Rosales, B. (2001). Metodología para evaluar cualitativamente la vulnerabilidad ambiental de asentamientos urbanos en Nicaragua.

Disponible en: <http://peaut.edu.ni/WEB/peaut2/revista2005.PDF>

Comunidad Andina. (2018).

EIRD. (2009). Obtenido de https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf

Fernandez, G. (2017). Propuesta metodologica: construccion de un indice de vulnerabilidad global ante la amenaza sismica, en espacios regionales, con el uso de tecnicas estadisticas multivariadas. Terra Nueva etapa. Volumen XXXIII, N° 54., 127-163.

Lavell. (2009).

León, J. C. (s.f.). La naturaleza de los riesgos, un enfoque conceptual.

Lizardo Narváez, A. L. (2009).

Nancy A. Brown, J. E. (2017). Exploración de la resiliencia ante los desastres en el sector hotelero: Una revisión sistemática de la literatura. Revista Internacional de Reducción del Riesgo de Desastres.

Rosales, B. (2001). Metodología para evaluar cualitativamente la vulnerabilidad ambiental de asentamientos urbanos en Nicaragua.

Rubiano, M. T. (2015). LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO DEL RIESGO DE DESASTRES.

UNISDR. (2009). Obtenido de http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf

United Nations. (2015). Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030.

Wilches-Chaux, G. (1993). LA VULNERABILIDAD GLOBAL.



1

**CARACTERIZACIÓN DE RESILIENCIA
DE LOS DESTINOS TURÍSTICOS
PRIORIZADOS DE NICARAGUA**

2

**MARCO TEÓRICO Y
METODOLÓGICO PARA LA
CONSTRUCCIÓN DEL ÍNDICE DE
VULNERABILIDAD INTEGRAL**

3

**DIAGNÓSTICO DEL ÍNDICE DE
VULNERABILIDAD INTEGRAL DEL
SECTOR TURÍSTICO
DE NICARAGUA**

Villa Fontana, del Club Terraza 2 c. al oeste
1 c. al sur y 20 vrs. al oeste, casa N°143
Managua, Nicaragua
Teléfono: (505) 2270 0245 y 2277 5646

4 Avenida 14-15 zona 14,
Condominio Positano, Casa #5
Ciudad de Guatemala
Teléfono: (+502) 23671234