

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES

ÍNDICE DE RESILIENCIA A NIVEL MUNICIPAL

Coordinación de Políticas de Públicas para la Reducción de Riesgos de Desastres

Subdirección de Estudios Económicos y Sociales

Septiembre 2023

ÍNDICE DE RESILIENCIA A NIVEL MUNICIPAL

RESUMEN

El concepto de resiliencia, si bien es relativamente nuevo, ha tomado fuerza e importancia a nivel internacional debido a todo lo que liga el concepto de resistencia ante un evento inesperado externo y la capacidad interna de la sociedad, sin ayuda inmediata federal o internacional, de mantener su capacidad de funcionamiento óptima. El objetivo de este trabajo es conocer cuál es el nivel de resiliencia a nivel municipal¹ en México ante desastres de origen natural, para ello se desarrolló el presente análisis a través de la Técnica Estadística de Componentes Principales y la Técnica de Estratificación Óptima desarrollada por Dalenius y Hodges.

La estructura de este trabajo es la siguiente: en el primer capítulo se discute lo que es la resiliencia desde la perspectiva de la Ley General de Protección Civil (LGPC), así como otras perspectivas incluyendo la internacional.

En el segundo capítulo se presentan las variables que fueron seleccionadas bajo la metodología de Twigg (2007) quien a su vez retoma las prioridades del Marco de Acción de Hyogo para cubrir todos los aspectos de la resiliencia. Se realiza una descripción de las mismas, la razón por la que fueron seleccionadas y la fuente de información. En el tercer capítulo se implementa la metodología de Análisis de Componentes Principales (APC) y los resultados generados por las variables, después se presentan las conclusiones.

Finalmente, en los anexos, se pueden encontrar los datos con los que fue realizado el índice, así como la sintaxis y algunos cuadros con información estadística

¹ En este trabajo se utiliza el término municipio para referirse también a las delegaciones políticas del Distrito Federal.

Índice

INTRODUCCIÓN.....	4
MARCO TEÓRICO.....	6
CAPÍTULO 1. ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL ÍNDICE DE RESILIENCIA MUNICIPAL.....	11
CAPÍTULO 2. ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES Y RESULTADOS	29
CONSIDERACIONES FINALES.....	39
BIBLIOGRAFÍA:.....	40
ABREVIATURAS.....	43
ANEXO ESTADÍSTICO	44

PRELIMINAR

INTRODUCCIÓN

A partir de 1980 las pérdidas económicas causadas por fenómenos de origen natural extremos han crecido, en promedio de 30 mil millones de dólares a nivel mundial por cada década (MunichRe, 2015). Este aumento se debe a tres causas principales: 1) el crecimiento de la población y la diversificación económica cerca de zonas de riesgo (costas principalmente), 2) el crecimiento económico y la expansión de la infraestructura de los países en vías de desarrollo y 3) el aumento de la exposición de sistemas humanos ante sucesos naturales extremos como resultado del deterioro ambiental y el calentamiento global (Ranger y Surminski, 2013; ESCAP, 2013; Rose, 2014; MunichRe, 2014).

La tendencia creciente de pérdidas económicas y humanas causadas por fenómenos de origen natural extremos ha impulsado una agenda integral a nivel mundial sobre la necesidad de generar una estrategia conjunta para reducir el número de decesos y el impacto económico de estos siniestros. Es entonces que, el concepto de “resiliencia” se ha convertido en uno de los más socorridos por los actores que impulsan esta agenda de acción global.

Desde una perspectiva social la resiliencia puede ser definida como la habilidad de países, comunidades, hogares y personas para gestionar cambios críticos, a través de transformar y adaptar sus estándares de vida, ante diversos choques (*shocks*) o factores de estrés –tal es el caso de terremotos, sequías o conflictos bélicos- sin comprometer sus expectativas de desarrollo en el largo plazo (DFDI, 2011; Walker *et al.*, 2004; Banco Mundial, 2013). La resiliencia no implica únicamente la capacidad autónoma de una comunidad para generar una reacción eficiente y rápida ante algún shock o siniestro; también significa el fortalecimiento de la capacidad de una sociedad para recuperar (o incluso mejorar) el estado económico, político y civil pre-crisis después de la ocurrencia del fenómeno (Alfani, *et al.*, 2015).

En general, se identifica el concepto de resiliencia como de naturaleza multifactorial y dinámico. De esta manera, se puede entender que una comunidad o persona es resiliente si cumple con las siguientes características (Frankenberg, *et al.*, 2012): autonomía y seguridad alimentaria, niveles de nutrición adecuados, protección ambiental, seguridad de ingreso y salud, posibilidad y desarrollo de educación, participación civil en la toma de decisiones, y una capacidad no observable (por alguna variable específica) de adaptarse y cambiar la estructura del sistema social con relación a las distintos retos que la comunidad puede afrontar.

Es importante llamar la atención sobre la similitud del concepto de resiliencia y la concepción de algunos economistas sobre desarrollo económico. En palabras del Premio Nobel de Economía

Amartya Sen (1993) *“el desarrollo es la capacidad de garantizar que los derechos y habilidades de una población sean ejercidos de manera cabal para que esta pueda practicar la capacidad de controlar y resolver las diversas circunstancias que se le presentan”*.

En esencia, el concepto de resiliencia se encuentra ligado a muchas características inherentes y potencialmente adquiribles a raíz del desarrollo económico, si se entiende como la definición anterior. El ejercicio democrático y de rendición de cuentas en una población, le permite ejercer la presión política suficiente para que los gobernantes procuren medidas de prevención y mitigación del riesgo ante fenómenos naturales, por ejemplo, la correcta aplicación de leyes y reglamentos de construcción,

Se puede concluir que la resiliencia es un concepto ligado muy de cerca con la capacidad económica (ingreso) de una población, pero no es determinada unidimensionalmente por el poder adquisitivo de las personas. El contexto cultural, político, legal y social son factores que inciden de manera importante en la capacidad de resiliencia de una comunidad. La resiliencia es, en esencia, un concepto multifactorial.

Sin embargo, esta importante maleabilidad conceptual y su relativa novedad han dificultado alcanzar un consenso claro con respecto a lo que se debe entender por “resiliencia”. Esta ambigüedad ocasiona que se le confunda con otros conceptos que son comúnmente utilizados en la teoría de los desastres, principalmente con “vulnerabilidad”.

El objetivo general de este documento es aplicar la propuesta metodológica por Twigg (2007) para realizar una medida escalar (resumida en un único número) que nos permita medir de manera replicable, clara y robusta el nivel de resiliencia contra desastres de origen natural a nivel municipal en México. El texto se encuentra dividido en la siguiente manera: en el primer capítulo se encuentra una revisión teórica sobre el concepto de resiliencia, en el segundo capítulo desglosamos la metodología de Twigg y las variables que utilizaremos para construir el Índice de Resiliencia a nivel municipal, en el tercer capítulo se explica la técnica de Componentes Principales utilizada para la construcción del índice y por último en el cuarto capítulo se exponen los resultados.

MARCO TEÓRICO

Resiliencia y Vulnerabilidad

La vulnerabilidad y la resiliencia son conceptos similares en varios aspectos. El principal punto de similitud es la naturaleza multifactorial de ambas categorías. La vulnerabilidad, como la resiliencia, no sólo se concentra en la parte económica o institucional; sino que también depende de variables sociales, políticas y culturales. La principal diferencia entre los conceptos de vulnerabilidad y resiliencia proviene del enfoque temporal en el cual se analiza el fenómeno que golpea al sistema y/o comunidad. La vulnerabilidad hace hincapié en las características socioeconómicas preexistentes que exponen a una comunidad ante un fenómeno extremo, por esta razón, la vulnerabilidad estudia el proceso de pre-impacto de un fenómeno sobre un sistema cualquiera (Rose, 2008). Al interior del marco legal mexicano la Ley General de Protección Civil (LGPC, 2014) se entiende como vulnerabilidad: [la] *Susceptibilidad o propensión de un agente afectable a sufrir daños o pérdidas ante la presencia de un agente perturbador, determinado por factores físicos, sociales, económicos y ambientales* (Ley General de Protección Civil, 2014).

Dentro del mismo marco legal, la LGPC incluyó la definición de resiliencia en la más reciente reforma de 2014. El artículo 2° de la LGPC define a la resiliencia como: *“la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad potencialmente expuesta a un peligro para resistir, asimilar, adaptarse y recuperarse de sus efectos en un corto plazo y de manera eficiente, a través de la preservación y restauración de sus estructuras básicas y funcionales, logrando una mejor protección futura y mejorando las medidas de reducción de riesgos”* (Ley General de Protección Civil, 2014). Al mismo tiempo la ley resalta como una de las prioridades de la reducción de riesgos y la Gestión Integral de Riesgos es fortalecer la capacidad de resiliencia de las comunidades.

Una definición simple de *riesgo* nos puede ayudar a diferenciar de manera clara el concepto de vulnerabilidad y resiliencia. Entenderemos el riesgo como la combinación de dos factores principales: el peligro y la vulnerabilidad. La forma simple en las cuales se relacionan estas variables es la siguiente:

$$R = P * V$$

Donde R indica el riesgo, P el peligro y V la vulnerabilidad. El riesgo al que se encuentra expuesta una comunidad es una combinación de todas las condiciones preexistentes que han sido construidas

socialmente (vulnerabilidad) y de la probabilidad de que un evento natural extremo ocurra en un periodo de tiempo determinado en una zona geográfica determinada (peligro).

En esta definición la vulnerabilidad son las condiciones económicas, sociales, políticas y hasta científicas (capacidades de construcción) las que caracterizan el nivel de daños y pérdidas que puede tener una comunidad. Es decir, si dos comunidades son afectadas por el mismo fenómeno natural extremo, su nivel de vulnerabilidad será el que determinará la diferencia de los daños en cada una.

La diferencia fundamental entre vulnerabilidad y resiliencia es la concepción temporal de la comunidad ante un *shock* externo. Mientras que la vulnerabilidad explica la posición del agente de estudio en un escenario de pre-crisis; la resiliencia se encarga de la reacción del sistema durante y después del *shock* externo.

¿Cómo medir la resiliencia?

Debido a la naturaleza multidimensional de la resiliencia, uno de los principales problemas es encontrar una técnica precisa para medir en qué nivel una comunidad es resiliente, principalmente porque la misma no es directamente observable. En general existen dos enfoques distintos para resolver este problema: 1) se puede modelar la resiliencia como una variable latente (Alinovi et al., 2008, 2010; Mulat y Negussie, 2010), o 2) se puede elegir una variable observable como *proxy* del concepto de resiliencia (Carter et al., 2006; Keli et al., 2008).

Se utiliza el método *proxy*² cuando se desea explorar la resiliencia ante un fenómeno perfectamente delimitado y muy específico, como la resiliencia a la inseguridad alimentaria (Ciani y Roma, 2013); y se utiliza un enfoque de variable latente a través de la construcción de índices cuando se desea tener una medida de resiliencia de mayor generalidad (Alfani et al., 2015).

El enfoque de variable latente se enfoca en la inspección de varias categorías que componen la resiliencia de una comunidad ante desastres de origen natural. La idea básica es generar una combinación de variables que componen las distintas categorías en una única variable. Esta “reducción” de la información de las variables en una sola, se suele hacer mediante la construcción de índices, siendo los más socorridos el Análisis de Componentes Principales (MCP) y el Método de Factores (MF) (Cutter, 2008; Alfani et al., 2015; Rose, 2009, 2013). En el presente estudio se

² Una variable *proxy* intenta capturar un comportamiento aproximado de una variable que no es directamente observable.

utiliza el Método de Componentes Principales (MCP) y el Método de Extracción de Factores para determinar los subconjuntos de las variables utilizadas para medir la resiliencia.

Temporalidad de la resiliencia

Según Rose (2007) el marco técnico de la temporalidad sobre el cual es posible analizar el concepto de “resiliencia” puede ser considerado como dinámico o estático.

Resiliencia estática: El enfoque estático se concentra en la capacidad de la comunidad para mantener un funcionamiento aceptable durante e inmediatamente después de haber ocurrido el siniestro. Rose (2009) entiende a este nivel de resiliencia como *estática* porque es inherente a la comunidad y no depende de las actividades de reconstrucción, reconexión económica, social y política derivadas de acciones específicamente diseñadas para atender a una comunidad durante y después de un desastre.

La resiliencia de corto plazo es determinada en mayor medida por el uso eficiente de recursos, habilidades organizativas y adaptativas, culturales, sociales, institucionales, etc., durante e inmediatamente después de un desastre. Esta estructura de funcionamiento de la colectividad es heredada directamente por el estado histórico anterior a la ocurrencia del desastre. Es decir, la resiliencia estática es la capacidad de adaptabilidad y respuesta inmediata inherente a la comunidad.

Resiliencia dinámica: El enfoque dinámico de resiliencia se concentra en la capacidad de la comunidad de regresar al estado anterior después del evento natural extremo en el largo plazo. En este caso, la resiliencia dinámica es un proceso que implica la interacción de todos los niveles políticos, sociales y económicos que conforman a la comunidad. La reconstrucción del capital físico y la construcción de nuevas redes de capital productivo (nueva maquinaria y equipo) o de contención (presas o desvíos de ríos); pueden cambiar de manera sostenida las relaciones sociales, políticas y económicas de una comunidad. La resiliencia dinámica implica un esfuerzo por medir la velocidad y eficiencia de la comunidad para regresar a un estado de funcionamiento igual o mayor al que antes del evento natural extremo.

Cuando se combinan ambos conceptos de resiliencia es posible analizar la secuencia temporal total de la resiliencia de una comunidad ante un shock externo. En la Figura X (Rose, 2009) se muestra

este patrón temporal de resiliencia³: el nivel Y_n es el nivel de funcionamiento de una comunidad en el periodo anterior histórico (con uno o varios rezagos), Y_D es el nivel de funcionamiento inmediatamente después del siniestro y Y_0 es el nivel de ruptura total de todos los niveles de una sociedad. Lo primero que debemos hacer notar es que el patrón de recuperación no es completamente creciente a partir de la ocurrencia del siniestro, como muchos estudios suponen el proceso de recuperación.

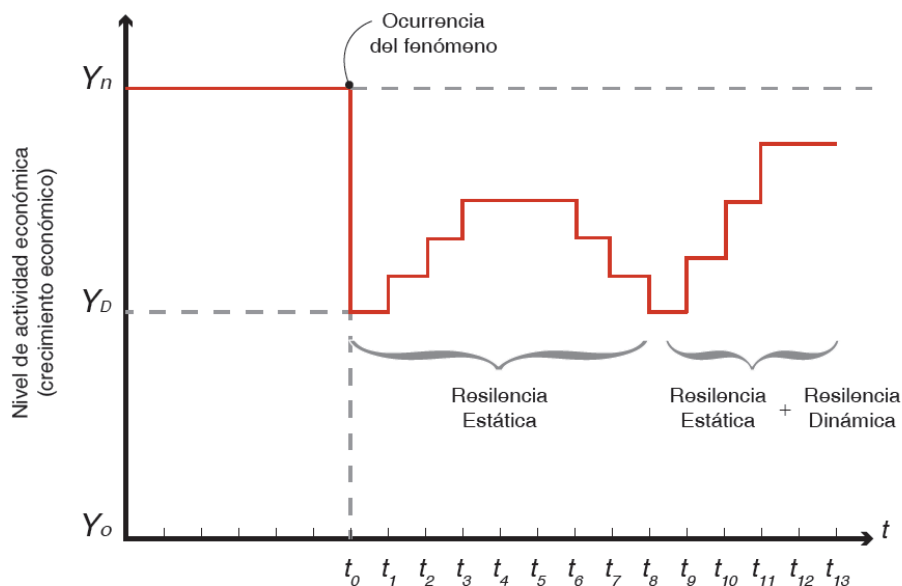


Figura 1.1 Esquema del proceso de resiliencia.

La resiliencia estática se encuentra ejemplificada desde t_0 hasta t_8 . En t_0 ocurre el desastre y el nivel de funcionamiento disminuye, la capacidad de resiliencia inherente al sistema entra en acción entre t_0 y t_3 que es cuando la comunidad ha alcanzado su nivel máximo de resiliencia estática; después se mantiene en un equilibrio estable de t_3 a t_5 y posteriormente comienza un proceso de decaimiento hasta t_8 . Es en este momento que la resiliencia dinámica debe conjugarse con la resiliencia estática para comenzar el proceso de recuperación sostenido que tiene como objetivo llevar a la comunidad a un nivel cercano a Y_n .

³ En el esquema original de Rose (2009) plantea el eje de las ordenadas (y) como el nivel de producto en una economía ya que su análisis es económico en esencia. En este caso, hemos intercambiado el nivel de producto por una medida de "funcionamiento" integral de la comunidad que pretende recoger aspectos sociales, políticos, culturales, de gobernanza y económicos.

Lo relevante del esquema es entender que la resiliencia estática, es aquella que reacciona más rápidamente ante un desastre, es una capacidad escasa que va disminuyendo en su efectividad si no se apuntala con la resiliencia dinámica (proyectos de reconstrucción e inversión a largo plazo).

En este esquema Rose (2007) no coloca la senda de recuperación al mismo nivel (o por encima) de la tendencia histórica de producto (Y_n). El autor propone que difícilmente se alcanza el nivel de funcionamiento anterior, principalmente en el área económica, debido a que varias actividades productivas de la región habrán sido reemplazadas y relocalizadas en nuevas regiones económicas de manera permanente debido a la interrupción de la actividad. Esta observación es importante y enmarca el problema del crecimiento económico en zonas donde han surgido desastres de origen natural. Algunos autores (Cole, et al., 2013) han argumentado, con un estudio económico-estructural profundo del terremoto de Kobe en 1995, que a pesar del impacto del terremoto fue a nivel nacional no tuvo consecuencias muy graves, a nivel regional se presenta un fenómeno de reorganización económica que impide a la economía de esa zona recuperarse por completo. Según los autores, a más de 15 años de distancia del terremoto la actividad económica en Kobe representa el 80% de los que era antes del sismo de 1995.

La resiliencia EN EL MARCO INTERNACIONAL DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS.

La Asamblea General de la ONU adoptó la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD) en 1999 y estableció a la UNISDR (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, UNISDR por sus siglas en inglés) como el organismo encargado de su implementación.

Según la UNISDR (2009) la resiliencia puede ser definida como: “La habilidad de un sistema, comunidad o sociedad expuesta a peligros de resistir, absorber, reorganizarse y recuperarse de la ocurrencia de un peligro de manera eficiente y rápida”.

De acuerdo con el marco firmado por Naciones Unidas en Sendai en 2015, una de las cuatro prioridades para lograr la reducción de desastres de origen natural es la de aumentar la inversión, con el fin de incrementar la capacidad de resiliencia ante los fenómenos naturales.

Los puntos que UNISDR (2015) considera esenciales para lograr un aumento sustancial en la resiliencia de las comunidades son los siguientes:

- Investigar y procurar la colocación eficiente de recursos financieros que garanticen el mayor beneficio posible a la comunidad.

- Alentar la diversificación del riesgo a través de la contratación de seguros.
- Alentar la inversión en infraestructura física y no física a nivel público y privado.
- Preservar la cultura originaria de las regiones con el fin de utilizar el conocimiento acumulado sobre los riesgos y oportunidades en sus territorios.
- Promover el ordenamiento territorial.
- Promover la adopción de políticas públicas encaminadas a una gestión integral del riesgo.
- Concientizar a la población sobre las posiciones de riesgo en las que se encuentran. Así como de la preservación de sus activos más importantes: ganado, casas, etc.

El marco de Sendai 2015 también plantea como un factor fundamental para el incremento de la resiliencia el plantear políticas económicas encaminadas a mantener un crecimiento económico sostenible. El crecimiento responsable ante los recursos naturales y el medio ambiente se considera como un eje primordial para lograr el aumento de la resiliencia de las comunidades, países y regiones en todo el mundo.

CAPÍTULO 1. ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL ÍNDICE DE RESILIENCIA MUNICIPAL

1.1 Área temática y variables utilizadas

En el presente documento se utilizará el marco metodológico planteado por Twigg (2007) para proceder a la estimación de un Índice de resiliencia municipal para México. Twigg (2007) define a una comunidad como resilientes cuando esta posee las siguientes capacidades ante un evento extremo que amenace su funcionamiento:

- Absorción de la presión o las fuerzas destructivas a través de la resistencia o adaptación.
- Gestión o mantenimiento de ciertas funciones y estructuras básicas durante contingencias
- Recuperación después de un evento

La resiliencia se relaciona con lo que puede hacer la comunidad por sí misma y cómo se pueden fortalecer esas capacidades. Para que un municipio sea resiliente podemos pensar en que tenga ciertas características que le brinden la mayor capacidad de adaptabilidad ante un fenómeno disruptivo en función de sus particularidades, por ejemplo: el contexto cultural actual de la

comunidad, el conocimiento histórico de su entorno, las fortalezas y áreas de oportunidad en calidad y diseño de sus estructuras, la identificación y reducción de la vulnerabilidad en su población, la elaboración de planes para afrontar una contingencia, etc.

La naturaleza multifactorial del concepto de resiliencia nos obliga a diversificar en un rango amplio las variables que utilizaremos para medirla. La metodología de Twigg (2007) agrupa en cinco grandes áreas principales las dimensiones en las cuales realizaremos la medición de la resiliencia municipal en México, se muestran a continuación:

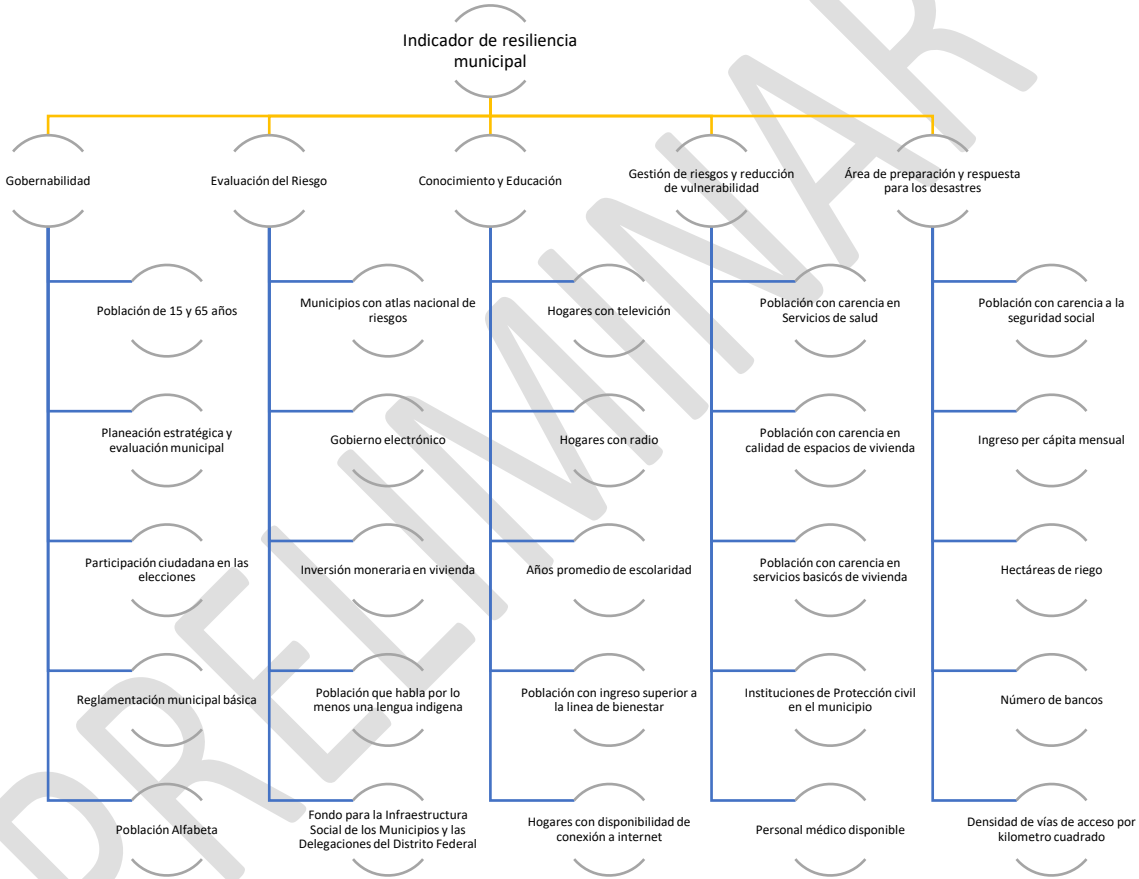


Imagen 1.1 Variables para medir Indicador de Resiliencia Municipal

Cada una de las áreas principales tiene, a su vez, un total de cinco variables para mantener una cierta igualdad en la ponderación de cada una de estas grandes divisiones.⁴

A continuación, se presenta la descripción de cada una de las 25 variables agrupadas por cada una de las cinco áreas principales propuestas por Twigg (2007):

⁴ Las últimas 25 variables con las que se construyó el índice fueron escogidas de entre un conjunto total de más de 50 variables.

1.1.1 Área de gobernabilidad

Este rubro intenta capturar la penetración de la Gestión Integral de Riesgos en todos los niveles de gobierno de una comunidad (municipio) y la existencia de mecanismos de planificación territorial y estructural para reducir la vulnerabilidad. Además, intenta medir el nivel de conocimiento y ejercicio de las obligaciones y derechos de una población ante sus instituciones de gobierno con la finalidad de fortalecer la comunicación y operatividad de la comunidad en caso de un evento natural extremo.

I. Porcentaje de la población entre 15 y 65 años

Población que se encuentran entre 15 y 65 años, respecto de la población a nivel municipal.

Fórmula:

$$\left(\frac{pob_{15_60}}{pob_{tot}} \right) * 100$$

Donde:

- pob_15_65: Población entre 15 y 65 años
- pob_tot: Población total del municipio

Justificación: En general, podemos entender que la población entre 15 y 65 años tiene capacidades físicas y económicas que los colocan como un segmento de la población altamente resistente ante desastres de origen natural. Además, al ser también el conjunto máximo posible de la Población Económicamente Activa (PEA), es un indicativo del nivel potencial de población capaz de participar en la reconstrucción y recuperación económica.

II. Porcentaje planeación estratégica y evaluación municipal

Es un instrumento de planeación diseñado para ayudar a los municipios a orientar su trabajo de manera ordenada, eficiente y enfocada a que cumplan con sus responsabilidades; tiene como objetivo fortalecer las capacidades institucionales de las administraciones municipales y que las autoridades cuenten con información y datos para la eficiente toma de decisiones durante todo su periodo de gobierno.

Está compuesto por ocho módulos que abarca grandes rubros de responsabilidades de todo el gobierno municipal Organización, Hacienda, Gestión del territorio, Servicios públicos, Medio ambiente, Desarrollo social, Desarrollo económico y Gobierno abierto. Estos se desagregan en 31

temas y 115 indicadores, de los cuales 80 son de gestión y establecen los documentos sustantivos para la administración municipal, y 35 de desempeño que miden cuantitativamente los resultados alcanzados

Formula:

Índice de planeación estratégica y evaluación municipal: número de indicadores en óptimo / (número de indicadores implementados – número de indicadores no medibles)

Justificación: En un contexto de planeación estratégica permite un ambiente político y administrativo favorable para la Gestión Integral de Riesgos (GIR) de los municipios.

III. Porcentaje de participación ciudadana en las elecciones, 2018

De los resultados de la elección de presidente de los Estados Unidos Mexicanos de 2018, se tomaron en cuenta los votos recibidos por los partidos políticos y coaliciones, los votos a favor de candidatos no registrados, así como los votos que voluntariamente los electores nulificaron o fueron clasificados como nulos en las casillas, por haber sido marcados de una forma diferente a la establecida por la Ley Electoral vigente.

Fórmula:

$$\text{elec}_{18} = \left(\frac{\text{sufragio 2018}}{\text{lista nom}} \right) * 100$$

Donde:

Elec₁₈: porcentaje de participación ciudadana en las elecciones de 2018.

- Sufragio 2018 Número de ciudadanos del municipio que efectivamente sufragaron el día de la Jornada Electoral
- Lista nom: Número de ciudadanos del municipio que cuentan con su credencial para votar vigente.

Justificación: La participación en las elecciones es una variable que intenta medir de forma aproximada el nivel de participación política bajo una forma democrática. El ejercicio del voto en una comunidad es un indicativo del nivel participación de la comunidad, concientización de sus derechos y obligaciones políticas y cívicas.

IV. Porcentaje de reglamentación municipal básica

Toma en cuenta los reglamentos existentes en el municipio. Como reglamento básico, se toman 17 de los 40 tipos de reglamentos de los cuales se recoge información en la Encuesta y/o el Censo, tomando como criterio las atribuciones que expresamente la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos le señalan a dicho orden de gobierno en distintas materias.

Fórmula:

$$\text{reg}_{\text{munbas}} = \left(\frac{\text{Regla_total}}{\text{Regla_bc}} \right) * 100$$

Donde:

- *reg_mun_bas*: porcentaje de reglamentación Municipal
- *regla_total*: total de reglamentos existentes en el municipio
- *regla_bc*: número de reglamentos básicos)

Justificación: La existencia de un marco legal y regulatorio sienta las bases para un ejercicio claro de las acciones que las autoridades municipales y la población pueden realizar, las regula e introduce visiones y agendas a la estructura legal con la finalidad de alcanzar varios objetivos. Este índice no mide el nivel de actualización de un reglamento municipal, únicamente su existencia.

V. Población alfabeta

De acuerdo con el INEGI se refiere a la persona de 15 y más años que sabe leer y escribir un recado.

Fórmula:

Donde:

$$\text{pob_alf} = \left(\frac{\text{p_alf}}{\text{pob_tot}} \right) * 100$$

pob_alf: Porcentaje de la población alfabeta

- *p_alf*: Población del municipio de 15 años y más que sabe leer y escribir.
- *pob_tot*: Población total del municipio

Justificación: La alfabetización es el requerimiento mínimo necesario para que las acciones conjuntas entre las autoridades y la población tengan la mayor efectividad posible al momento de

divulgar la información relevante sobre los peligros que generan los fenómenos naturales y efectuar acciones eficaces de evacuación en caso de ser necesarias.

1.1.2. Área de evaluación del riesgo

Esta área mide el estado que guarda la generación de información que una comunidad realiza frente a sus posiciones de vulnerabilidad ante un desastre natural. Intenta recuperar el desarrollo que tiene la generación, análisis, discusión y monitoreo de la información relevante sobre los mayores riesgos que enfrenta una comunidad desde una perspectiva incluyente para todos los agentes que participan en la evaluación

VI. Municipios que cuentan con Atlas

Toma en cuenta a los municipios que cuentan con un Atlas de Riesgo hasta el año 2020. La variable no mide la calidad o actualización del atlas.

Fórmula:

$$mun_atla = \begin{cases} 0 & \text{si no tiene Atlas de Riesgo} \\ 1 & \text{si tiene Atlas de Riesgo} \end{cases}$$

Justificación: Éste es uno de los indicadores más importantes de esta área ya que los resultados de estos sistemas de información pueden incorporarse a los programas de desarrollo urbano y reordenamiento territorial, de esta manera facilitan la disminución del riesgo, la reducción potencial de las pérdidas y daños económicos y la protección de la vida humana. Además, podrían servir para dar certidumbre a los programas de inversión física y expansión urbana ya que ayudan a la reducción de riesgo de nuevas inversiones físicas.

VII. Porcentaje de Gobierno Electrónico (IGE)

Es un indicador construido con la metodología de Gil-García, J. Ramón y Martínez Tiburcio, María Gabriela (2011), "Tecnologías de información y comunicación en las administraciones públicas municipales de México", en CABRERO Mendoza, Enrique y ARELLANO Gault, David (Coords.). El índice intenta inspeccionar el nivel de comunicación y uso de las nuevas tecnologías que manejan los gobiernos municipales, así como su capacidad de comunicación y la información que tienen en línea y los ciudadanos pueden consultar.

Formula:

$$gob_elect = (i_{servidores} + i_{computadoras} + i_{telefonos} + i_{serweb}/5) * 100$$

Donde:

gob_elect: porcentaje de Gobierno Electrónico

- $i_{servidores}$: Número de servidores en el municipio / total de servidores en la entidad.
- $i_{computadoras}$: Número de Computadoras en el municipio/total de computadoras en la entidad.
- $i_{telefonos}$: Número de teléfonos en el municipio / total de teléfonos en la entidad.
- $i_{servweb}$: Cantidad de servicios en web en el municipio / total de teléfonos en la entidad.

Una parte fundamental para generar una correcta Gestión Integral del Riesgo es utilizar las herramientas de la información de la manera más eficaz posible para aumentar los canales y la velocidad de la comunicación de información entre los diversos niveles de gobierno y los ciudadanos. El nivel de comunicación por medios tradicionales o digitales por parte de los gobiernos se vuelve un elemento crucial para poder medir y entender su capacidad resiliente.

VIII. Porcentaje de Inversión monetaria en vivienda

Fórmula:

$$inv_vivi = \left(\frac{inv\ vivi\ mun}{tot\ inv\ ent} \right) * 100$$

Donde:

Inv_vivi: inversión en vivienda

- inv_viv_mun : inversión en vivienda ejercida por el municipio (millones de pesos).
- $Tot\ inv\ ent$: total del monto de las inversiones en vivienda a nivel municipal .

Justificación: La inversión en vivienda ejercida por un municipio puede indicar el nivel de reforzamiento físico y recreativo que el gobierno otorga a los hogares de las personas. Toda la inversión encaminada a la protección y mejoramiento en las viviendas de la población es importante ya que ésta últimas representan el mayor patrimonio (posición de riqueza) que poseen los hogares y su protección supondría un gran componente para el aumento de la resiliencia de la población. La pérdida total o parcial de la vivienda de una familia puede vulnerar en gran medida su capacidad de recuperación social y económica.

IX. Porcentaje de población que no habla lengua indígena

Se refiere a la población de 5 y más años que no habla una lengua indígena.

Fórmula:

$$hab_{ind} = \left(\frac{pob_{ind}}{pob_{tot}} \right) * 100$$

Donde:

- *hab_ind*: Porcentaje de población que habla al menos una lengua indígena.
- *Pob_ind*: Población que habla al menos una lengua indígena.
- *Pob_tot*: Población total del municipio

Justificación: La población que habla alguna lengua indígena puede presentar problemas en la estrategia centralizada de comunicación en situaciones de riesgo en las zonas donde habitan o sobre la ocurrencia inminente de eventos naturales extremos que se pudieran presentar. Además, la posibilidad de que la población que habla alguna lengua indígena se encuentre relativamente aislada (marginada) de las vías de comunicación principales de mayor acceso es elevada, lo anterior debido a que la correlación existente entre población que habla alguna lengua indígena y los niveles de pobreza multidimensional. Por esta razón, consideramos que la población indígena representa a una población vulnerable que debe tener con medidas y atenciones especiales para garantizar su protección humana, social y económica, ante la ocurrencia de un desastre de origen natural.

X. Fondo para la Infraestructura Social de los Municipios y las Delegaciones del Distrito Federal (FISMDF)

Fondo otorgado por el gobierno federal a los municipios de todo el país y delegaciones del Distrito Federal para que inviertan en proyectos que contribuyan específicamente a mejorar la infraestructura física social de sus demarcaciones.

Formula:

$$fis_{mun} = \left(\frac{par}{pob_{tot}} \right) * 100$$

Donde:

Fis_mun: Fondo para la Infraestructura Social de los Municipios y las Delegaciones del Distrito Federal

- *Par*: Partida otorgada a cada municipio
- *Pob_tot*: Partida total de la entidad.

Justificación: El FIMSDF es una partida que anualmente se otorga a municipios y delegaciones de todo el país. El tamaño de su monto es claramente progresivo (medido a nivel *per cápita* tienden a recibir más fondos los municipios con mayores niveles de pobreza. El uso potencial de este fondo para mejorar la infraestructura física es un indicador de la capacidad y voluntad que el gobierno tiene para disminuir la vulnerabilidad de su población. Como siempre, el monto del recurso no tiene relación directa con la efectividad en su manejo y uso.

1.1.3. Área de conocimiento y educación

En esta área se analiza el nivel y la capacidad de acceder a información relevante para saber que hacer antes, durante y después de un desastre por parte de la población. Intenta medir la profundidad de la concientización que una comunidad tiene sobre sus posiciones de vulnerabilidad ante los peligros de la naturaleza. En este rubro se mide el nivel de difusión de la información generada durante el proceso de evaluación y la capacidad potencial de la población para acceder a ella.

XI. Hogares con televisión

Mide a los hogares que tienen una televisión.

Formula:

$$hog_tv: \left(\frac{h_tv_dis}{h_tot} \right) * 100$$

Donde:

Hog_tv: Porcentaje de hogares con televisión.

- *hog_tv_dis*: Hogares o viviendas particulares en el municipio con disponibilidad de televisión.
- *hog_tot*: Total de viviendas en el municipio

Porcentaje de hogares o viviendas en el municipio con disponibilidad de televisión respecto del total de hogares o viviendas en el municipio

Justificación: Al ser parte de los principales medios de comunicación, se considera que mientras una familia disponga de éstos, es más probable que tenga más información tanto de las amenazas que pudiera estar expuesto como a los alertamientos que pudieran darse por parte de las autoridades ante la eventualidad de una contingencia, además del conocimiento de las medidas a seguir en caso de un desastre.

XII. Hogares con radio

Mide a los hogares que tienen una radio,

Formula:

$$hog_radio: \left(\frac{hog_radio}{hog_tot} \right) * 100$$

Donde:

Hog_radio: Porcentaje de hogares con radio

- hog_radio_dis: Hogares o viviendas particulares en el municipio con disponibilidad de radio.
- hog_tot: Total de viviendas en el municipio

Porcentaje de hogares o viviendas en el municipio con disponibilidad de radio respecto del total de hogares o viviendas en el municipio.

Justificación: Al ser parte de los principales medios de comunicación, se considera que mientras una familia disponga de éstos, es más probable que tenga más información tanto de las amenazas como alertamientos por parte de las autoridades, además de conocimiento de las medidas a seguir en caso de un desastre.

XIII. Años promedio de escolaridad

Años de escolaridad promedio de las personas que habitan un municipio.

Formula:

$$prom_esco = \frac{\sum_{i=0}^n est_a}{pob_tot}$$

Donde:

- Prom_esco: Años promedio de escolaridad de la población
- $\sum_{i=0}^n est_a$: Sumatoria de años de escolaridad de la población en el municipio
- pob_tot: Población total del municipio

El nivel de educación promedio de la población puede determinar la capacidad de obtener y atender información relevante para la atención o evacuación oportuna de desastres de origen naturales.

Además, puede considerarse como un indicativo del nivel de capital humano prevaleciente en un municipio. Mientras mayor sea el nivel educativo la posibilidad de encontrar mejores condiciones económicas y reactivar la economía rápidamente aumentan.

XIV. Población con ingreso superior a la línea de bienestar

De acuerdo con CONEVAL, la Línea de Pobreza por ingresos (LPI), que equivale al valor monetario total de la canasta alimentaria más la canasta no alimentaria por persona al mes. Las Líneas de Pobreza por Ingresos tienen como propósito contar con un referente monetario para determinar si lo que perciben las personas es mayor o menor a ciertos umbrales de ingreso establecidos de acuerdo con criterios específicos, es decir, si el ingreso corriente por persona es suficiente para adquirir los productos de las canastas.

Fórmula:

$$ingre_sup_li = \left(\frac{P_nbien}{P_tot}\right)*100$$

Donde:

- $Ingre_sup_li$: Población con ingreso superior a la línea de bienestar
- P_nbien : Población por debajo de la línea de bienestar
- P_tot : Población total del municipio

Porcentaje de la población del municipio cuyo ingreso es superior al valor monetario de la canasta básica de alimentos, bienes y servicios calculada por la CONEVAL.

Justificación: En caso de un desastre, la población con ingreso superior a la línea de bienestar cuenta con mayores ingresos que les permitirán tener capacidad de respuesta y de recuperación. A su vez, la Gestión Integral de Riesgo es una parte esencial para lograr metas como una mayor parte de la población por encima de la línea de bienestar.

XV. Hogares con disponibilidad de conexión a internet

Porcentaje de hogares que disponen de una conexión a internet.

Fórmula:

$$hog_{inter} = \left(\frac{h_{int}}{h_{tot}} \right) * 100$$

Donde:

hog_inter: Porcentaje de hogares con acceso a internet.

- h_int : Hogares o viviendas particulares en el municipio con conexión a internet.
- h_tot : Total de viviendas en el municipio

Porcentaje de hogares o viviendas en el municipio con disponibilidad de conexión a internet respecto del total de hogares o viviendas en el municipio

1.1.4. Área de gestión de riesgo y reducción de vulnerabilidad

Este indicador trata de medir la vulnerabilidad de la población por varios factores que resultan relevantes cuando se analiza su capacidad de resiliencia ante desastres de origen natural. Identificar a la población con carencias al acceso a seguridad social, médica, calidad y servicios básicos en la

vivienda, ingreso mínimo necesario para garantizar un desarrollo personal, etc., son fundamentales para enfocar acciones y políticas que mitiguen el riesgo de la comunidad. El conocimiento del grado de vulnerabilidad y las acciones específicas para reducirla muestran las áreas críticas y el posible impacto social y económico que un desastre que se puede presentar en una comunidad.

XVI. Población que no presenta carencia por acceso a los servicios de salud

Porcentaje de la población del municipio que cuenta con adscripción o derecho a recibir servicios médicos de alguna institución pública y/o privada, incluyendo el Seguro Popular, las instituciones de seguridad social (IMSS, ISSSTE federal o estatal, Pemex, Ejército o Marina) o los servicios médicos privados.

Formula:

$$caren_{s_s} = \left(\frac{pob_{css}}{pob_{tot}} \right) * 100$$

Donde:

Caren_s_s: Carencia en Servicio de Salud

- Pob_css: Población con carencia de servicio de salud a nivel municipal
- Pob_tot: Población total del municipio

Justificación: Una comunidad resiliente tiene como característica mantener una condición física normal y la oportunidad de acceder un nivel de salud óptimo que le permitan a la población desarrollarse en todos sentidos posibles. Una comunidad sana tiene mayor posibilidad de enfrentar situaciones naturales extremas de forma adecuada, así como de contribuir en las tareas de rescate, reconstrucción y reactivación económica de la manera más rápida posible.

XVII. Porcentaje de población que no presenta carencia en calidad y espacios de vivienda

Porcentaje de la población total que no presenta alguna carencia en calidad y espacios en la vivienda

Formula:

$$caren_{e_v} = \left(\frac{pob_{ccv}}{pob_{tot}} \right) * 100$$

Donde:

caren_e_v: Carencia en calidad de espacios de vivienda

- pob_csv: Población con carencia en calidad de espacios de vivienda en el municipio
- pob_tot: Población total en el municipio

Justificación: El acceso a la vivienda de calidad no únicamente contribuye al desarrollo de la población en todos aspectos, también aumenta la resistencia física ante desastres de origen natural.

XVIII. Porcentaje de población con carencia en servicios básicos de vivienda

Número de la población que habita en viviendas con alguna carencia en servicios básicos

Porcentaje de la población que habita en viviendas que no presenta carencia alguna en servicios básicos.

Formula:

$$caren_s_b = \left(\frac{pob_{csv}}{pob_{tot}} \right) * 100$$

caren_s_b: Carencia en servicios básicos de vivienda

- Pob_csb: Población con carencia en servicios básicos de vivienda del municipio
- Pob_tot: Población total del municipio

Justificación: El acceso a todos los servicios básicos contribuye al desarrollo de la población en diversos aspectos. Además, es muy probable que una vivienda que cuente con servicios básicos disponibles se encuentre en asentamientos regulados y avalados por las autoridades correspondientes. Con lo que de alguna forma estas construcciones pueden abatir el factor de vulnerabilidad ante siniestros.

XIX. Instituciones de Protección Civil en el municipio

Número de instituciones de Protección Civil que operaban en un municipio en 2020.

Formula

$$\text{Inst_pc} = \begin{cases} 1 & \text{si existe una institución de Protección Civil} \\ 0 & \text{si no existe una institución de Protección Civil} \end{cases}$$

Donde:

inst_pc: Instituciones de Protección Civil

Justificación: La capacidad institucional a nivel municipal de evaluación, análisis, difusión y reacción ante la ocurrencia de posibles fenómenos naturales que se puedan convertir en desastre dependerá de la existencia de una institución de Protección Civil en el municipio. De existir al menos una institución de Protección Civil en el municipio la capacidad de respuesta interna (municipal) se incrementa.

XX. Personal médico disponible

Fórmula:

$$\text{perso_med} = \left(\frac{\text{tot_med_pub}}{\text{pob_tot}} \right) * 1,000$$

Donde:

perso_med: Personal médico disponible por cada mil personas

- tot_med_pub: total de médicos pertenecientes al sector público
- pob_tot: población total del municipio

Justificación: La Secretaría de Salud indica que es aceptable que exista un médico por cada 1,000 habitantes, por lo que el indicador reporta la disponibilidad de médicos para atender a la población por cada 1,000 habitantes en un periodo determinado. La baja proporción de médicos se reflejará en las condiciones de salud de la población, lo que agudiza las condiciones de vulnerabilidad, situación que se podría acentuar en caso de emergencia o desastre.

1.1.5. Área de preparación y respuesta para desastres

Este rubro intenta medir la capacidad que tiene una comunidad de recuperarse de la manera más rápida posible ante un desastre de origen natural mediante los niveles de funcionamiento social,

político y económico anteriores a la ocurrencia de un evento natural extremo. Son condiciones que facilitan la adaptabilidad y recuperación de los habitantes.

XXI. Porcentaje de la Población con carencia por acceso a la seguridad social

Porcentaje de la población protegida por medio de mecanismos estatales ante contingencias personales o familiares que pueden afectar considerablemente su calidad de vida. La seguridad social no sólo cubre situaciones contingentes (accidentes, desastres, enfermedades, etc.), sino condiciones socialmente aceptadas de vulnerabilidad como apoyo a la población infantil, tercera edad, mujeres embarazadas, etc.

Fórmula:

$$acc_{seg_{soc}} = \left(\frac{pob_{cps}}{pob_{tot}} \right) * 100$$

Donde:

acc_seg_soc : Carencia por seguridad social

- *pob_cps*: Población que no tiene seguridad social en el municipio.
- *pob_tot*: Total de la población en el municipio.

Justificación: Una comunidad resiliente tiene como característica la estabilidad ante situaciones contingentes. Si la entidad es capaz de garantizar un mecanismo que ayude a las personas que han sido víctimas de una situación contingente o que son socialmente vulnerables, estas personas disminuyen también su vulnerabilidad ante la ocurrencia de fenómenos naturales extremos.

XXII. Ingreso per cápita mensual

Ingreso per cápita mensual a nivel municipal con unidad de medida de pesos a precios base de agosto de 2020

Formula:

$$ingre_{men} = \left(\frac{\sum_{i=0}^n ing}{pob_{tot}} \right) * 100$$

ingre_men = Ingreso *per cápita* mensual a precios constantes de 2020.

- $\sum_{i=0}^n \text{ing}$: Sumatoria de los ingresos de las personas que viven en un municipio.
- Pob_{tot} : Población total del municipio

Justificación: El nivel de ingreso per cápita debe ser considerado, no como el único, pero sí como el factor más importante que determina el nivel económico (pobreza) de la población. A mayor nivel de ingreso las condiciones materiales y aptitudes de la población tienen la probabilidad de acercarse a su nivel potencial. Además, la capacidad económica mayor brinda la oportunidad de reaccionar de manera oportuna ante situaciones contingentes originadas por desastres de origen natural.

XXIII. Hectáreas de riego

Porcentaje de hectáreas de riego con relación al total a nivel municipal.

Formula:

$$h_{\text{riego}} = \left(\frac{hr_{\text{riego}}}{hr_{\text{total}}} \right) * 100$$

Donde:

h_{riego} : Proporción de las hectáreas cultivables totales que son de riego.

- hr_{riego} : hectáreas cultivables con sistema de riego del municipio.
- hr_{total} : hectáreas cultivables totales del municipio.

Justificación: Una hectárea de cultivo que tiene una estructura de riego, en promedio, es más resistente a una hectárea de temporal. Su capacidad de soportar eventos extremos como sequías es considerablemente mayor. Además, podemos concluir que una estructura de riego señala no sólo una política económica activa para la protección de cosechas, sino que también es producto de un proceso de concientización ambiental y nivel de desarrollo económico que permite la construcción de infraestructura que toma en cuenta la situación climatológica de la región o municipio.

XXIV. Número de bancos

Medida del número de bancos por cada 1,000 habitantes.

Formula:

$$\text{ban} = \left(\frac{bn}{\text{pob}_{\text{tot}}} \right) * 1000$$

Donde:

ban= Número de bancos por cada 1,000 habitantes

- bn: Número de bancos a nivel municipal.
- pob_tot: total de población municipal

Justificación: El número de bancos a nivel municipal es una variable que intenta aproximar el nivel de penetración financiera (a falta de variables como el ahorro) en una comunidad. El uso de servicios financieros es importante no sólo porque indica ingresos mayores y un dinamismo económico mayor en las zonas donde proliferan, además garantiza un patrón de consumo con mayor estabilidad. La capacidad de acceder a préstamos bancarios o servicios financieros (cajeros automáticos, tarjetas de débito o crédito), son factores relevantes que pueden amortiguar de manera considerable los efectos a corto y mediano plazo de un siniestro y ayudar a una recuperación más veloz.

XXV. Densidad de vías de acceso por kilómetro cuadrado.

La densidad vial es la relación entre la longitud de la red vial total de un país y su superficie terrestre. La red vial incluye todas las carreteras federales del país: autopistas, autovías, carreteras principales o nacionales, carreteras secundarias o regionales, y otras vías urbanas y rurales.

Fórmula:

$$vi_acc_mun = \left(\frac{km_c}{sp_km^2} \right) * 100$$

Donde:

vi_acc_mun: Densidad de carreteras con respecto al área del municipio.

- km_c: Kilómetros construidos de carreteras federales, estatales, municipales y caminos rurales que pasan por un municipio.
- sp_km^2: Superficie en kilómetros cuadrados de un municipio.

Justificación: La densidad de vías de comunicación es directamente proporcional a la capacidad de desplazar bienes intermedios, finales y personas dentro de un municipio, además la densidad de carreteras también se encuentra directamente correlacionada con el nivel de dinámica económica. Por esta razón se considera un indicador de la inversión en infraestructura crucial para el desarrollo

económico de un municipio. Por otro lado, en caso de una contingencia, la densidad de vías de comunicación refleja la capacidad de los equipos de rescate y ayuda nacional e internacional para atender en el menor tiempo posible a la población más necesitada.

CAPÍTULO 2. ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES Y RESULTADOS

La construcción de la base fue a partir de 25 variables obtenidas de diferentes fuentes, mismas que fueron seleccionadas en el estudio previo que se realizó en 2015, por lo que se tomaron de manera directa pero con datos actualizados a 2020. Por mencionar que la muestra para 2015 contó con la cantidad de 2 456 municipios y para 2020 la muestra se amplió a 2 469 debido a la creación de nuevos municipios en las entidades de Baja California, Campeche, Chiapas, Morelos y Quintana Roo.

Una vez identificados los factores relevantes el método a utilizar, para homologar los datos se utilizaron porcentajes ya que es la forma más común de expresar un número como partes de cada cien y permite conocer el grado de avance o cobertura de cada variable, además de contar con ciertas características:⁵

- a) Que en el nombre del indicador se incluyan factores relevantes
- b) Las unidades de medida en el nombre del indicador tuvieran correspondencia con las unidades de medida definidas en el método de cálculo
- c) La correspondencia de las frecuencias de medición de cada una de las variables del método del cálculo. En el porcentaje deben ser cuantificadas en el mismo periodo.

El siguiente paso para el cálculo del índice, es utilizando la metodología de análisis de componentes principales, ésta es una técnica estadística de análisis multivariado que se centra en reducir la dimensión de un conjunto de datos en el que hay una gran cantidad de variables interrelacionadas (Jolliffe, 2002). El objetivo es explicar la mayor proporción de la varianza de la totalidad de variables observadas a través de combinaciones lineales entre ellas mismas que reducen a nuevas variables –factores- el fenómeno que se intenta comprender (OCDE/JRC, 2008).⁶ Además de cumplir ciertas pruebas para que se pueda aplicar el análisis de componentes principales mismos que se desarrollaran más adelante.

⁵ *Manual para el Diseño y la Construcción de Indicadores. Instrumentos principales para el monitoreo de programas sociales de México, CONEVAL 2013*

⁶ *Para una exposición más profunda de esta técnica véase CONEVAL (2011), CONAPO (2010) y Jolliffe(2002)*

Una de las principales desventajas de esta técnica es que no utiliza ningún supuesto teórico para realizar su análisis, es decir, el resultado del ejercicio es fundamentalmente estadístico. Sin embargo, tiene diversas aplicaciones y ventajas; la más importante es la extracción de un “componente principal” que explica la mayor proporción posible de la varianza del conjunto original de variables en una única nueva medida escalar que resumen el comportamiento de un gran número de variables el cual daría como resultado el Índice de Resiliencia Municipal. Este método ha sido utilizado para la realización de diversos índices como el Índice de Marginación, calculado desde 1990 por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) o el índice de Rezago Social del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), etc.

Descrito lo anterior, las variables arrojaron satisfactoriamente el estadístico de adecuación maestra *Kaiser-Meyer-Olkin* que compara las magnitudes de los coeficientes de correlación. El estadístico varía entre 1 y 0 se considera que, para proceder con un análisis confiable, debe ser mayor a 0.50. En este caso, las resultaron con un valor de 0.886 por lo que las variables seleccionadas resultan confiables para realizar un Análisis de Componentes Principales.

También se realizó la prueba de esfericidad de Bartlett, la cual se usa para probar la hipótesis nula en la que los indicadores individuales en una matriz de correlación no están correlacionados, por lo tanto, se trata de una matriz identidad. El resultado que arrojó la prueba mostró un valor Chi-cuadrado aproximado de 31820.515 con un nivel de significancia de 0.000, por lo cual se rechaza la hipótesis nula por lo que se concluye que si existe correlación en nuestras variables.

Una vez que se demostró que nuestras variables son apropiadas, procedemos a realizar el método de Análisis de Componentes Principales utilizando el software estadístico de STATA 14, Imagen 2.1

Factor analysis/correlation Number of obs = 2,469
 Method: principal-component factors Retained factors = 7
 Rotation: (unrotated) Number of params = 154

Factor	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Factor1	8.21710	6.06290	0.3287	0.3287
Factor2	2.15420	0.61996	0.0862	0.4149
Factor3	1.53424	0.33745	0.0614	0.4762
Factor4	1.19679	0.10813	0.0479	0.5241
Factor5	1.08867	0.05157	0.0435	0.5676
Factor6	1.03710	0.03383	0.0415	0.6091
Factor7	1.00327	0.05689	0.0401	0.6493
Factor8	0.94638	0.07584	0.0379	0.6871
Factor9	0.87053	0.01506	0.0348	0.7219
Factor10	0.85547	0.05185	0.0342	0.7562
Factor11	0.80362	0.07432	0.0321	0.7883
Factor12	0.72931	0.05022	0.0292	0.8175
Factor13	0.67909	0.11233	0.0272	0.8446
Factor14	0.56676	0.04276	0.0227	0.8673
Factor15	0.52399	0.03560	0.0210	0.8883
Factor16	0.48839	0.06517	0.0195	0.9078
Factor17	0.42322	0.04963	0.0169	0.9247
Factor18	0.37358	0.04090	0.0149	0.9397
Factor19	0.33268	0.02638	0.0133	0.9530
Factor20	0.30631	0.01453	0.0123	0.9652
Factor21	0.29177	0.08577	0.0117	0.9769
Factor22	0.20600	0.04743	0.0082	0.9851
Factor23	0.15857	0.02182	0.0063	0.9915
Factor24	0.13675	0.06055	0.0055	0.9970
Factor25	0.07620	.	0.0030	1.0000

LR test: independent vs. saturated: $\chi^2(300) = 3.2e+04$ Prob> $\chi^2 = 0.0000$

Figura 2.2. Valores de los factores

Ya que hemos determinado el número de factores que utilizaremos para determinar el índice de Resiliencia municipal realizaremos las cargas factoriales definidas como las correlaciones entre las variables y los factores mediante el método de rotación para encontrar una solución más simple y teóricamente más significativas, por lo que utilizaremos la rotación ortogonal con la finalidad de minimizar el número de variables que tienen cargas muy altas, simplificando la interpretación del factor. Se obtuvo lo siguiente (imagen 2.3) para obtener el indicador de resiliencia el último paso es realizar una regresión lineal para obtener los valores. (La sintaxis utilizada puede ser consultada en el anexo)

es mayor el nivel educativo la posibilidad de encontrar mejores condiciones económicas puede hacer frente a su pronta recuperación ante este tipo de fenómenos perturbadores.

Otra de las áreas que explica la causa de que un municipio sea más resilientes es la gobernabilidad, tres de sus componentes presentaron correlaciones altas. El hecho de contar con una población alfabeta hace que mejore la comunicación entre las autoridades al momento de divulgar información relevante sobre los peligros a los que se encuentra expuesta su localidad, otro factor es la población económicamente activa, en ella se puede concentrar una comunidad fuerte para hacer frente económica y social ante un peligro generado por la naturaleza y un gobierno que cuente con la existencia de un marco legal que regule la planificación territorial para reducir la vulnerabilidad de la población.

Los componentes de acceso a los espacios de vivienda y carencia a los servicios básicos que se integran en el área de gestión de riesgo y reducción de vulnerabilidad en general conocer las condiciones de vulnerabilidad de la población, son fundamentales para realizar acciones y políticas que mitiguen los riesgos.

En el área de preparación y respuesta para desastres la vulnerabilidad en los ingresos resulto uno de los factores importantes, por definiciones del CONEVAL es “como aquella población que no presenta carencias sociales pero cuyo ingreso es inferior o igual a la línea de bienestar” ante ello una mejor capacidad económica hace más resilientes ante situaciones originadas por fenómenos perturbadores.

Para un análisis más claro se utilizó la técnica de estratificación Optima desarrollada por Dalenius y Hodges que consiste en la formación de estratos de manera que la varianza obtenida sea mínima en cada estrato y máxima en cada uno de ellos, el objetivo de esta técnica es formar estratos que sean en su interior lo más homogéneos posibles y lo más diferentes entre los diversos estratos. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 2.1 Estratificación en Resiliencia Municipal

Estatificación del Índice de Resiliencia Municipal

Grado de Marginación	Número de municipios en el estrato	Límites del intervalo	
		Inferior	superior
Muy bajo	353	-2.92616	-1.09489

Bajo	698	-1.09489	-0.17925
Medio	450	-0.17925	0.27857
Alto	711	0.27857	1.19421
Muy alto	257	1.19421	3.90773

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla 2.1 la mayoría de los municipios se encuentran en un estrato alto de resiliencia con el 28% y los municipios que se encuentran en un estrato Muy alto representaron un 10%. En la figura se puede observar la distribución porcentual del total de los municipios por nivel de resiliencia.

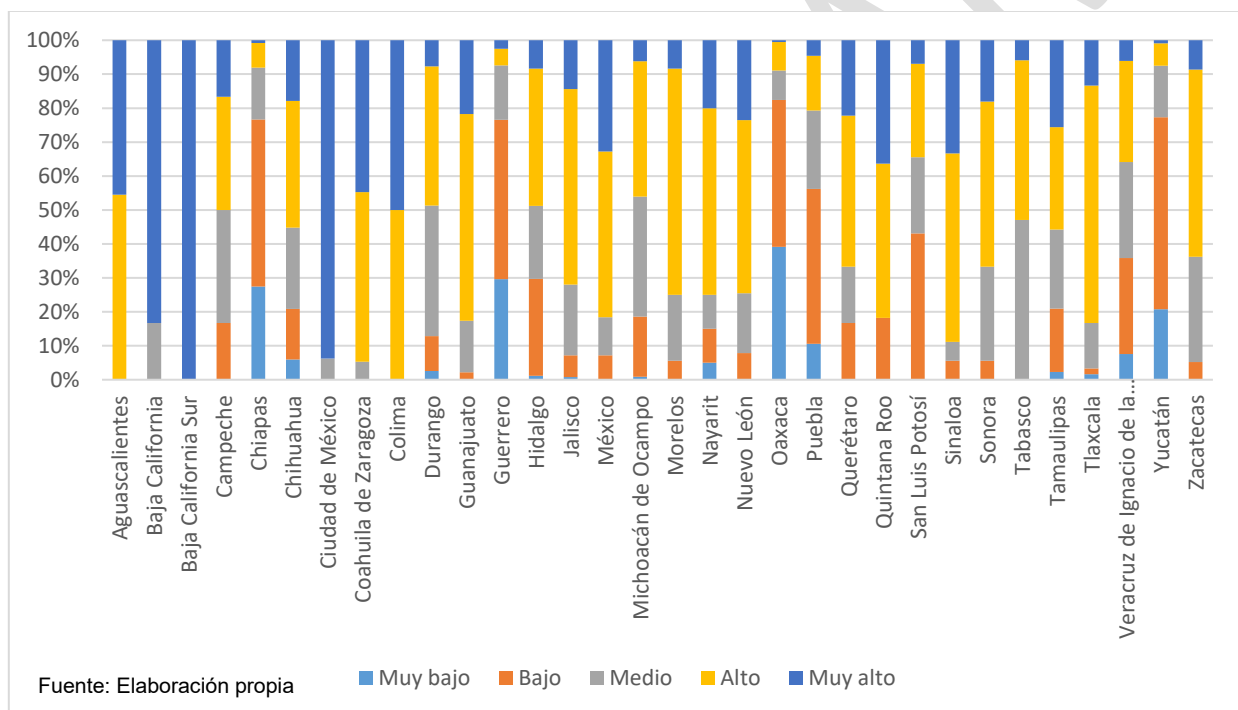


Figura 2.4. Porcentaje del grado de resiliencia a nivel municipal.

Los estados que representan mayor número de municipios con un grado de resiliencia muy bajo son Oaxaca (39%), Guerrero (30%) y Chiapas (27%), los estados que representan un grado de residencia muy alto son Baja California Sur con (100 %) seguido por la Ciudad de México (94%) y Baja California (85%).

La tabla 2.2 muestra que la población con un grado de resiliencia muy alto es la que tuvo un mayor porcentaje (58%), seguido por Alto (24%), apenas el grado muy bajo apenas represento un 3%, los estados que representan el grado de residencia muy alto son Baja California en el municipio de Tijuana, en segundo lugar Iztapalapa en la Ciudad de México por último el municipio de León en

Guanajuato la población que representa el grado de resiliencia muy bajo se localiza en el estado de Oaxaca, cabe mencionar que el estado que cuenta con el número de población más bajo se ubica en Santa Magdalena Jicotlán en el municipio de Oaxaca y su grado de residencia es Bajo, con estos datos se puede deducir que no existe una relación entre el número de población y el grado de resiliencia.

Tabla 2.2 Población por grado de resiliencia.

	Nivel de resiliencia					total
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	
Población	3404531	9137703	9576119	30234088	73661583	126014024
% Población	3	7	8	24	58	100

Fuente: Elaboración Propia

La figura 2.5 muestra que la entidad de Baja California Sur (100 %), Baja California (97 %) y Jalisco (95%) son los que presentan mayor población con un grado de resiliencia muy alto y las entidades de Chihuahua, Tamaulipas, Hidalgo y Tlaxcala representan apenas el 1% en el grado de resiliencia muy bajo.

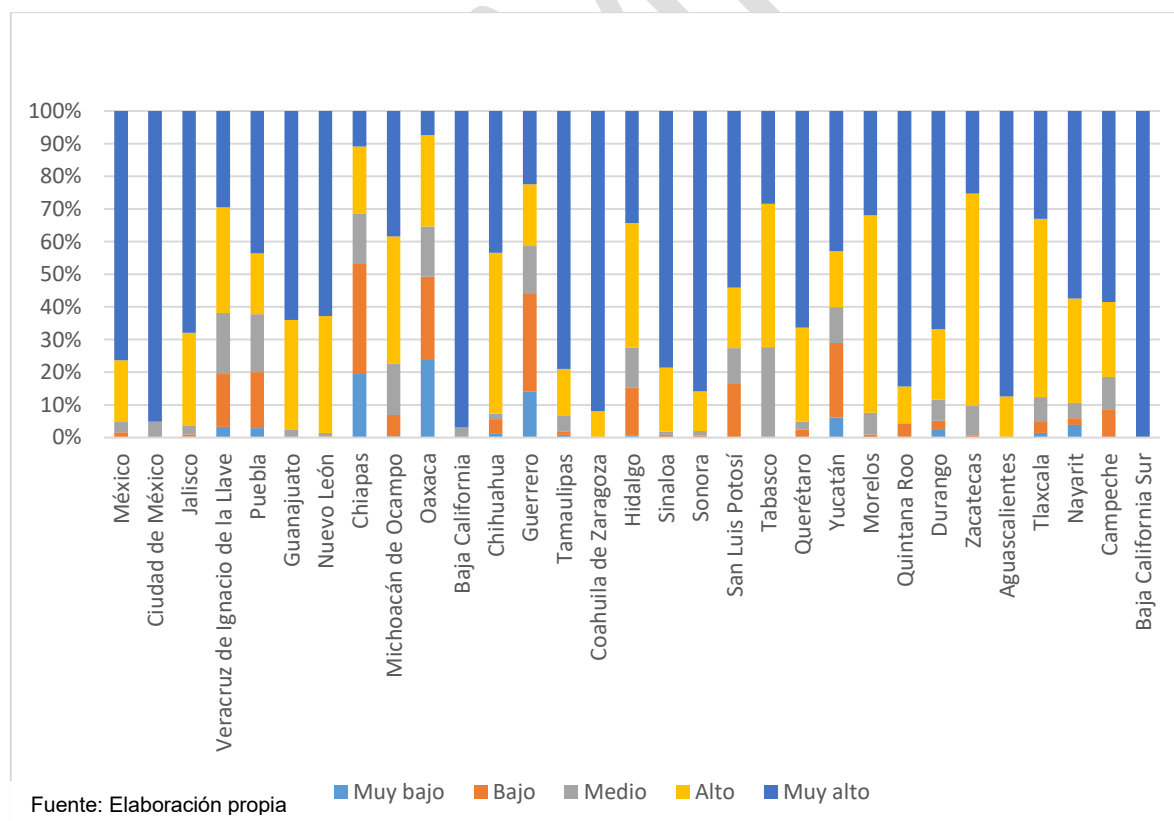


Figura 2.5 Distribución porcentual del total de la población por grado de resiliencia distribuido por entidad federativa

La tabla 2.3 representa los municipios con el grado de resiliencia muy baja que se localizan en el estado de Oaxaca, Chiapas y Guerrero, mientras que los municipios más resilientes, tienen una alta variedad en cuanto a la representación de un grado muy alto en resiliencia para los estados de Aguascalientes, Baja California, Querétaro, Jalisco, San Luis Potosí, Nuevo León, Guanajuato, Durango y Chihuahua.

La tabla 2.3 Los 20 municipios menos y más resilientes.

Municipios menos resilientes			Municipios más resilientes		
Entidad	Municipio	Índice de resiliencia	Entidad	Municipio	Índice de resiliencia
Guerrero	Cochoapa el Grande	-2.92616	Baja California Sur	Los Cabos	2.70795
Oaxaca	Coicoyán de las Flores	-2.65140	Puebla	Puebla	2.78662
Guerrero	Metlatónoc	-2.52697	Yucatán	Mérida	2.85187
Oaxaca	San Martín Peras	-2.48394	Quintana Roo	Benito Juárez	2.86669
Chiapas	Chalchihuitán	-2.39474	Jalisco	Zapopan	2.87986
Chiapas	Mitontic	-2.34904	Coahuila de Zaragoza	Saltillo	2.95048
Chiapas	Sitalá	-2.22836	Sonora	Hermosillo	2.95602
Oaxaca	San José Tenango	-2.22251	Ciudad de México	Miguel Hidalgo	2.98808
Chiapas	San Juan Cancuc	-2.21183	Ciudad de México	Benito Juárez	3.08297
Oaxaca	Santiago Apoala	-2.18726	Nuevo León	San Pedro Garza García	3.11785
Chiapas	Chanal	-2.17824	Chihuahua	Chihuahua	3.12245
Oaxaca	Santiago Amoltepec	-2.17822	Durango	Durango	3.18708
Guerrero	Atlamajalcingo del Monte	-2.17780	Guanajuato	León	3.38277
Oaxaca	Santiago Yaitepec	-2.17469	Nuevo León	Monterrey	3.39978
Oaxaca	Santa María la Asunción	-2.16413	Baja California	Tijuana	3.41359
Oaxaca	San Bartolomé Ayautla	-2.13392	San Luis Potosí	San Luis Potosí	3.41751
Oaxaca	Santiago Ixtayutla	-2.12429	Jalisco	Guadalajara	3.47456
Oaxaca	San Pedro Jaltepetongo	-2.12412	Querétaro	Querétaro	3.52288
Oaxaca	Santa María Apazco	-2.12173	Baja California	Mexicali	3.55642
Chiapas	Santiago el Pinar	-2.10747	Aguascalientes	Aguascalientes	3.90773

Fuente: Elaboración propia

En comparación con el estudio realizado en 2015 el municipio de Cochoapa el Grande en el estado de Guerrero sigue siendo el municipio con el grado de resiliencia muy bajo seguido por el municipio de Coicoyán de las Flores en el estado de Oaxaca, sin embargo, para los estados que representan un alto grado de resiliencia se reemplazaron, desbancando al municipio de San Pedro Garza García, Nuevo León en 2015, ahora siendo el más resilientes el municipio de Aguascalientes, Aguascalientes en 2020.

Con el promedio de las variables por grado de resiliencia (tabla 2.4), se analizarán los resultados de la tabla 2.5, que deben ser interpretados con cuidado. Si bien cada una de las variables indica las diferencias más grandes entre los municipios con mayor y menor resiliencia del país se debe considerar la importancia explicativa que cada una de las variables que tienden a determinar el Índice de Resiliencia Municipal 2020 (IRM).

Tabla 2.4 Promedio de las variables empleadas en el índice por grado de resiliencia.

Variables a nivel municipal	Grado de resiliencia				
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Población de 15 a 60 años	56.789	60.169	62.049	64.004	67.287
Planeación estratégica y evaluación municipal	1.558	4.698	7.463	13.612	34.750
Elecciones 2018	65.405	70.149	69.665	66.139	62.757
Reglamentación básica municipal	9.141	16.991	29.467	45.401	65.914
Población alfabeta	77.089	87.117	91.725	94.696	97.306
Municipio con atlas	0.108	0.211	0.329	0.535	0.856
Gobierno electrónico	0.114	0.221	0.428	0.900	6.575
Inversión en vivienda	0.030	0.056	0.155	0.682	9.975
Población de habla indígena	61.219	20.198	5.675	2.327	1.305
Fondo para la Infraestructura Social de los Municipios y las Delegaciones del Distrito Federal (FISDMDF)	0.567	0.613	0.800	1.358	4.840
Hogares con tv	35.181	48.931	59.996	66.190	76.933
Hogares con radio	27.197	34.768	41.519	47.891	58.915
Porcentaje escolar	5.917	7.050	7.774	8.712	10.349
Ingreso superior a la línea de bienestar	89.745	76.209	60.397	51.047	43.794
Hogares con internet	5.756	11.458	17.933	26.955	48.515
Carencia en servicios de salud	18.161	23.515	28.309	28.211	25.871
Carencia en los espacios de la vivienda	35.272	20.852	12.320	8.493	6.020
Carencia en los servicios básicos	81.137	59.891	33.167	16.015	6.234
Instituciones de protección civil	0.983	0.990	0.989	0.996	1.000
Personal médico por cada 1000 habitantes	0.720	0.917	0.837	1.113	1.539
Carencia al Acceso a la seguridad social	76.691	75.681	72.586	69.285	64.038
Vulnerabilidad en los ingresos	0.859	1.889	3.317	5.796	9.646
Hectáreas de riego	0.004	0.017	0.077	0.259	0.838
Número de bancos	0.012	0.126	0.329	0.748	1.467
Vías de acceso por kilómetro cuadrado	39.843	31.609	26.453	31.413	32.116

Fuente: Elaboración propia

Podría resultar que las variables con mayor peso en la determinación del índice de resiliencia municipal 2020, no necesiten diferencias tan grandes para determinar la resiliencia de un municipio. Por ejemplo, a pesar de que los hogares con ingreso a internet son ocho veces mayor en los municipios más resilientes en comparación con los menos resilientes; es una de las variables con

mayor correlación con 0.8465 en los resultados factoriales del análisis de componentes principales. Otro ejemplo más representativo es la inversión en vivienda a pesar de su gran magnitud en comparación de los menos resilientes la variable tiene una correlación del 0.4532. Esto puede implicar que variaciones relativamente bajas pueden impactar de manera importante en la resiliencia de los municipios.

Tabla 2.5 Las 10 variables que representan la mayor diferencia de magnitudes en los grados de menor y mayor resiliencia

Variable	Número de veces más grande
Inversión en vivienda	334.246
Hectáreas de riego	208.001
Número de bancos	118.175
Gobierno electrónico	57.512
Población de habla indígena	46.902
Planeación estratégica y evaluación municipal	22.311
Carencia en servicios básicos	13.016
Ingreso mensual	11.229
Infraestructura social por municipio	8.533
Hogares con conexión a internet	8.429

Fuente: Elaboración Propia

En relación con el estadio del índice de resiliencia en 2010 el número de bancos por municipios fue el que acaparó la mayor magnitud con 295.69 veces en esta ocasión la inversión en vivienda es el que representa el mayor número de concentración con 334 .25 entre los grados de menor y mayor resiliencia.

CONSIDERACIONES FINALES.

El Índice de Resiliencia Municipal es un indicador que busca medir las condiciones de vulnerabilidad de una manera multidimensional en que la población se encuentra expuesta ante fenómenos perturbadores.

Se realizó con la finalidad de ser una herramienta para que los municipios conozcan sus capacidades de adaptabilidad y recuperación, con ello formular políticas públicas y programas sociales encaminados a aumentar su resiliencia, revirtiendo los efectos que causan los fenómenos perturbadores para salvaguardar la vida y evitar pérdidas de bienes y en la infraestructura.

Para contar con una comunidad que pueda hacer frente ante los desastres es necesario contar con diferentes actores tales como la población, los gobiernos locales y el sector privado, son piezas

importantes para el fortalecimiento de una gobernanza para que apliquen instrumentos, leyes y normas para la prevención, mitigación, preparación, respuesta, recuperación y rehabilitación

BIBLIOGRAFÍA:

- Alfani, F, Dabalén, A, Fisker, P, Molini, V 2015, Can We Measure Resilience? A Proposed Method and Evidence from Countries in the Sahel, World Bank Poverty Global Practice Group.
- Alinovi, L., Mane, E. and Romano, D. (2010) “Measuring Household Resilience to Food Insecurity: an Application to Palestinian Households”, in *Agricultural Survey Methods*, by Benedetti et al. (eds.), John Wiley & Sons, April 2010.
- Alinovi, L., Mane, E., and Romano, D., 2008. “Towards the Measurement of Household Resilience to Food Insecurity: Applying a Model to Palestinian Household Data”. In Sibrian, R., (ed.). *Deriving Food Security Information From National Household Budget Surveys. Experiences, Achievement, Challenges*. FAO. Rome: 137-52. Available at <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0430e/i0430e.pdf>.
- Carter, M., Little, P., Mogue, T. & Negatu, W. (2007). Poverty traps and natural disasters in Ethiopia and Honduras. *World Development* 35(5), 835–856.
- Ciani, F. and D. Romano. (2013). *Testing for household resilience to food insecurity: Evidence from Nicaragua. Department of Economics and Management. University of Florence. Job Market Paper available at: <http://www.unifi.it/drpeps/upload/sub/CIANI-Job%20Market%20Paper.pdf>*
- Cole M A., R J R Elliott, T Okubo and E. Strobl (2013), “[Natural Disasters and Plant Survival: The impact of the Kobe earthquake](#)”, RIETI Discussion Paper Series 13-E-063.
- Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico (ESCAP), (2013). *Building Resilience to Natural Disasters and Major Economics Crisis*. Bangkok: UNESCAP.
- Cutter, S. Barnes, L. Berry, M. Burton, C. Evans, E. Tate, E. and Webb, J. (2008) ‘A Place based Model for Understanding Community Resilience to Natural Disasters’, *Global Environmental Change* 18.4: 598-606
- Frankenberg, E., B. Sikoki, C. Sumantri, W. Suriastini, and D. Thomas. 2013. Education, vulnerability, and resilience after a natural disaster. *Ecology and Society* 18(2): 16. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05377-180216>

- Gitay, Habiba; Bettencourt, Sofia; Kull, Daniel; Reid, Robert; McCall, Kevin; Simpson, Alanna; Krausing, Jarl; Ebinger, Jane; Ghesquiere, Francis; Fay, Marianne. 2013. *Main report*. Washington DC ; World Bank.
- Jolliffe, I.T.(2002), *Principal Component Analysis*, 2 ed, Springer, New York
- Ley General de Protección Civil. Publicada en el Diario Oficial de La Federación el 06 de junio de 2012.
- Munich Re (2015), Geo Risks Research, NatCatSERVICE. Consultado el 11 de marzo de 2015 en <http://www.munichre.com/en/reinsurance/business/non-life/natcatservice/annual-statistics/index.html>
- Munich Re (7 de enero de 2015), Review of natural catastrophes in 2014: Lower losses from weather extremes and earthquakes. Comunicado de prensa. Consultado el 11 de marzo de 2015 en http://www.munichre.com/site/corporate/get/documents_E1073674437/mr/assetpool.shared/Documents/0_Corporate%20Website/6_Media%20Relations/Press%20Releases/2015/Munich-Re-Press-release-natcat-2014.pdf
- OECD/JRC, 2008. *Handbook on Constructing Composite Indicators. Methodology and user guide*. Disponible en [<http://www.oecd.org/std/42495745.pdf>]
- Ranger, N. & Surminski, S., 2013. A preliminary assessment of the impact of climate change on non-life insurance demand in the BRICS economies. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 3, pp.14-30.
- Ranger, N., and Surminski, S. (2013) *Disaster Resilience and Post-2015 Development Goals: The Options for Economics Targets and Indicators*. Policy Paper, Grantham Research Institute on Climate Change & Environment, London, UK.
- Rose A (2007) Economic resilience to natural and man-made disasters: multidisciplinary origins and contextual dimensions. *Environ Hazards* 7:383–398. doi:10.1016/j.envhaz.2007.10.001
- Rose, A. (2007) Economic resilience to natural and man-made disasters: Multidisciplinary origins and contextual dimensions, *Environmental Hazards*, 7:4, 383-398
- Rose, Adam Z., "Economic Resilience to Disasters" (2009). *Published Articles & Papers*. Paper 75. http://research.create.usc.edu/published_papers/75
- SEN, A. (2000). *Development as freedom*.

- Twigg, J. (2007) Características de una comunidad resiliente ante los desastres. Nota guía., Disaster Risk Reduction Interagency Coordination Group del Departamento para el Desarrollo Internacional del Gobierno del Reino Unido
- Walker, B.H, C.S. Holling, S.R. Carpenter, and A. Kinzig. 2004. Resilience, adaptability and transformability in social–ecological systems. Ecology and Society 9(2):5. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5>.
- CONEVAL, Medición de la pobreza, indicadores de carencia social, <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Pobreza-municipio-2010-2020.aspx>
- CONAPO, Metodología de estimación del índice de marginación,
- Censos y Conteos de Población y vivienda 2020 <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#microdatos>
- Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2021 <https://www.inegi.org.mx/programas/cngmd/2021/#tabulados>
- Encuesta Nacional de Ocupación y empleo https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enoe/15ymas/doc/enoe_n_presentacion_ejecutiva_0820.pdf
- Catálogo Nacional de Indicadores <https://www.snieg.mx/cni/>
- Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social FAIS <https://www.gob.mx/bienestar/documentos/fondo-de-aportaciones-para-la-infraestructura-social-fais>
- Guía Consultiva de Desempeño Municipal <https://www.gob.mx/inafed/acciones-y-programas/guia-consultiva-de-desempeno-municipal-198105>
- Instituto Nacional Electoral <https://www.ine.mx/voto-y-elecciones/elecciones-2018/>
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal <http://siglo.inafed.gob.mx/siguia/index.php>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Manual para el Diseño y la Construcción de Indicadores. Instrumentos principales para el monitoreo de programas sociales de México. México, DF: CONEVAL, 2013.

ABREVIATURAS

Ley General de Protección Civil (LGPC): Documento constitucional que ofrece un marco jurídico para las políticas y planes que se pretenden impulsar y seguir con el objetivo de consolidar una agenda de prevención de riesgos, reducción de población vulnerable y planes de reacción.

Análisis de Componentes Principales (ACP): Técnica estadística que tiene como objetivo reducir la dimensión de un conjunto de datos que buscan encontrar la medida común de un evento específico a través de la variabilidad de su varianza. La técnica carece de sustento teórico y únicamente se basa en un análisis estadístico.

Gestión Integral de Riesgos (GIR): La Gestión Integral de Riesgos es el proceso interactivo entre la: identificación del riesgo y la población en vulnerabilidad, formulación de la estrategia de mitigación y reacción, formulación e implementación de políticas públicas y el monitoreo constante de los riesgos peligros potenciales de todos los agentes inmiscuidos en el manejo de un evento natural extremo

Shock: Cualquier evento que impacta de alguna manera a un sistema de origen social, económico o político.

Proxy: Variable o método que intenta generar una aproximación observable de un fenómeno o medición que no es fácilmente apreciable o medible.

Análisis por Método de Factores (AMF): Técnica estadística que tiene como objetivo reducir la dimensión de un conjunto de datos que buscan encontrar la medida común de un evento. La diferencia es que el Análisis de Método de Factores puede ser restringido teóricamente por el investigador.

Seguro Popular: El Seguro Popular es un sistema universal de salud destinado a atender a personas que carecen de cualquier otro servicio de salud público o privado.

Consejo Nacional de Población (CONAPO): El Consejo Nacional de Población es un organismo federal mexicano que se encarga de recopilar y analizar información para emitir recomendaciones de política pública destinadas a regular el crecimiento de la población en el país.

Índice de Rezago Social: Es una medida única que nos permite jerarquizar las entidades federativas, municipios y localidades por carencia de educación, salud, calidad de vivienda, espacios de vivienda y activos en el hogar.

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL): Es una institución mexicana que goza de autonomía para recopilar información y generar análisis sobre la situación de la política social y la medición de la pobreza en México.

Clusters: Su significado literal en español es “racimo” o “conjunto”. Básicamente indica un subconjunto compuesto por elementos que tienen una o varias características en común de acuerdo con una medida objetiva y subjetiva.

Sistema de Información Global (GIS por sus siglas en inglés): Es un sistema de información satelital que permite ubicar espacialmente en un mapa geográfico coordinado cualquier información (punto, línea o polígono).

Población Económicamente Activa (PEA): Grupo de personas de 15 años o más que durante el periodo de referencia realizaron o tuvieron una actividad económica (población ocupada) o buscaron activamente realizar una en algún momento del mes anterior al día de la entrevista (población desocupada).

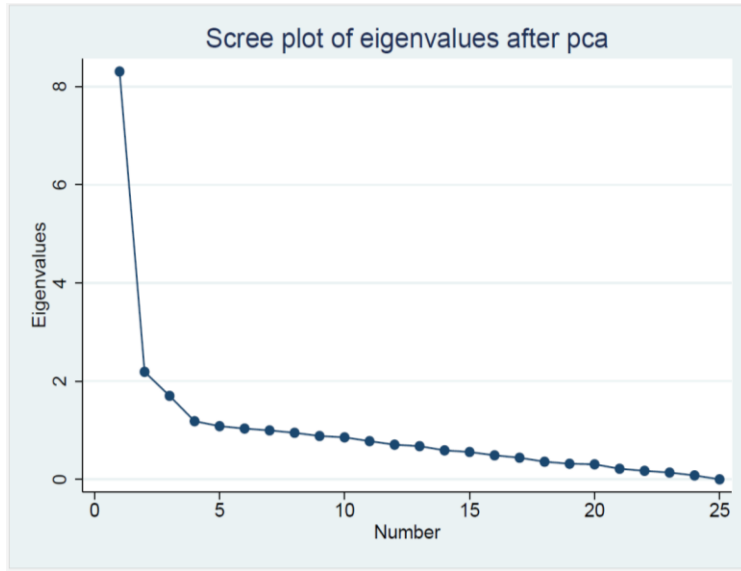
ANEXO ESTADÍSTICO

Matriz de correlaciones

	pop_1-60	plia_es-n	elec18	reg_mu-s	pop_alf	mun_atla	gob_el-t	inv_vivi	hab_ind	fis_mun	hog_tv	hog_ra-o	porc_e-o	ingre_-i	hog_in-r
pop_15_60	17.7693														
plia_est_ev-n	25.4474	502.131													
elec18	2.12297	-2.10831	106.434												
reg_mun_bas	42.6957	195.263	-42.2607	862.306											
pop_alf	18.6883	35.4153	-1.73041	83.3614	57.7553										
mun_atla	6.98083	2.78186	-1.18412	5.16018	8.77291	.235183									
gob_elect	4.58604	22.616	-4.67703	35.063	6.22097	.426802	12.7774								
inv_vivi	7.11219	30.6271	-6.7586	49.3488	9.00567	.543111	13.4227	33.784							
hab_ind	-40.6231	-81.8438	10.3471	-260.878	-139.836	-3.0743	-13.6417	-17.48	695.006						
fis_mun	3.05882	13.7551	-3.4289	30.6628	3.63969	.255873	5.88772	11.9876	-6.72493	12.2827					
hog_tv	39.881	84.0845	-11.9045	209.008	65.8559	3.26191	17.2013	20.2951	-253.31	11.265	277.496				
hog_radio	32.9393	58.1989	-18.2083	132.811	50.1278	2.33856	14.3582	16.8605	-143.593	7.09019	190.516	197.62			
porc_esco	4.38409	10.492	.378203	18.3313	9.2718	.25113	2.17758	3.51722	-20.2567	1.32567	15.1767	12.3081	2.2757		
ingre_sup_14	-37.6736	-107.827	13.9518	-266.367	-100.88	-2.51412	-16.6884	-29.6329	312.246	-12.5559	-147.385	-84.0483	-19.5993	468.826	
hog_inter	41.8074	98.3718	-14.8957	198.07	67.3091	2.59354	25.5968	36.3433	-159.354	14.0527	150.462	127.378	17.7866	-171.024	213.589
caren_s_e	12.5911	2.89993	-11.6443	41.0243	15.0795	.471636	2.21332	1.04206	-67.2006	-1.69719	65.0308	53.0653	2.96822	-8.33634	35.0174
caren_e_v	-24.487	-63.691	5.17776	-135.96	-68.0029	-1.48633	-8.93036	-11.9622	231.877	-4.41966	-106.772	-72.7165	-11.1139	163.715	-91.5431
caren_s_b	-64.0499	-176.463	39.4593	-411.462	-170.867	-4.30208	-27.5745	-37.8647	504.257	-14.7687	-299.928	-219.252	-30.6303	457.231	-277.453
insti_pc	.036165	.088901	.04742	.134957	.026602	.003215	.007128	.010478	-.040669	.006598	.057399	.05615	.005903	.05618	.041823
perso_med	.579202	2.70213	-.712764	3.9416	1.14154	.036915	.503847	.908755	-2.6235	.447491	1.49323	1.26129	.335556	-3.43555	2.6649
acc_seg_soc	-9.49621	-32.0043	1.93725	-68.0597	-25.03	-.199197	4.47761	-8.30842	49.536	-10.5988	-20.2767	-7.33141	-4.33176	93.2538	-44.5861
vuln_ing	8.71967	22.8466	-3.04971	38.5867	15.3898	.481014	3.66593	5.59919	-35.341	2.57178	28.5486	24.5792	3.5872	-29.1224	33.1034
h_rieggo_mun	.552971	3.33462	-1.11525	5.6225	.980834	.043185	.476874	1.19164	-2.50215	1.15057	2.59301	1.53679	.230377	-3.22416	2.32475
ban_mun	1.31982	3.98652	-1.0927	8.97366	1.94681	.101718	.987133	1.29287	-5.3408	.646174	4.69752	3.10059	.5484	-6.2032	5.75146
vi_acc_mun	2.63414	11.8755	-11.6703	-40.8746	-15.7426	-.620536	.932223	.900697	116.619	-1.32453	-38.1201	11.6507	1.53686	79.3534	7.75

	caren_-s	caren_-v	caren_-b	insti_pc	perso_-d	acc_seg_soc	vuln_ing	h_rieggo_mun	ban_mun	vi_acc_mun
caren_s_s	161.818									
caren_e_v	-20.5711	152.629								
caren_s_b	-47.6206	290.511	896.795							
insti_pc	-.014491	.006998	.046704	.008437						
perso_med	-.06512	-1.03743	-3.32175	.004011	1.93547					
acc_seg_soc	25.1651	32.5538	101.179	-.011314	-.99336	233.097				
vuln_ing	1.06414	-22.7113	-68.3666	.016066	.426949	-10.1288	13.8603			
h_rieggo_mun	-.467264	-1.45827	-4.51187	.00105	.050768	-1.9785	.589465	.902899		
ban_mun	1.5754	-3.00905	-8.72629	.001837	.214577	-1.79849	1.03585	.092458	.634607	
vi_acc_mun	15.0285	30.652	98.9559	.013174	1.01433	19.081	-.879608	-.51464	-.731927	661.67

Gráfico de sedimentación



PRELIMINARY