



## **DIAGNÓSTICO DE ACTIVOS, IMPACTOS Y TENSIONES EN EL MUNICIPIO DE VILLA DE ÁLVAREZ, COLIMA; MEDIANTE LA METODOLOGÍA UTILIZADA POR EL PROGRAMA 100 CIUDADES RESILIENTES DE LA FUNDACIÓN ROCKEFELLER**

**Jahel de Jesús García Orozco.** Mexicano. Jahel\_2901@hotmail.com. 312-196-5077. Alumno de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Colima, TecNM. Villa de Álvarez, Col., México. Dirección: Av. Tecnológico No. 1, Villa de Álvarez, Col., C.P. 28976.

**Dora Angélica Correa Fuentes,** doriscof@hotmail.com, Docentes de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Colima, TecNM. Villa de Álvarez, Col., México

**Peter Chung Alonso.** peter.chung@itcolima.edu.mx , Docentes de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Colima, TecNM. Villa de Álvarez, Col., México. <sup>1</sup>

### RESUMEN

Este artículo explora los procesos llevados a cabo en la obtención de un diagnóstico de los principales componentes relacionados con la resiliencia de una ciudad (activos, tensiones e impactos), mediante el programa 100RC.

La investigación se enfocó en el diagnóstico de tensiones e impactos, los puntos “críticos” de una ciudad; arrojan resultados que aclaran el panorama de las problemáticas de una ciudad y dan pie a trabajarlas correctamente. Ese fue el objetivo de esta investigación, detectar impactos y tensiones que afecten al municipio de Villa de Álvarez mediante las herramientas utilizadas por “100 Ciudades Resilientes” (100 RC), como lo es su metodología y software, apoyado del marco de ciudades resilientes (CRF por sus siglas en inglés) de la misma organización.

Con la ayuda de las herramientas y metodología utilizada por el programa “100 RC”, se involucraron quienes interactúan y viven la ciudad, desde instituciones públicas y privadas, universidades y la ciudadanía; tomando en cuenta resultados de talleres especializados, encuestas y opinión de expertos.

Todo esto busca entregar las bases para la elaboración de una estrategia de resiliencia a escala municipal además de dejar un antecedente sobre las problemáticas que se enfrentaran.

Palabras clave: Urbanismo, resiliencia urbana, planeación urbana

### **DIAGNOSIS OF ASSETS, IMPACTS AND TENSIONS IN THE MUNICIPALITY OF VILLA DE ÁLVAREZ, COLIMA THROUGH THE METHODS OF THE PROGRAM 100 RESILIENT CITIES OF THE ROCKEFELLER FOUNDATION**

### ABSTRACT

This article explores the processes carried out to obtain a diagnosis of the main components related to the resilience of a city (assets, tensions and impacts) through the 100RC program. The research focused on the diagnosis of tensions and impacts, the “critical” points of a city, yielding results that clarify the panorama of the problems of a city and give rise to work correctly. That was the objective of this research, to detect impacts and tensions that affect

---

<sup>1</sup> Recibido: 19 julio 2019 | Aceptado: 20 septiembre 2019



the municipality of Villa de Álvarez through the tools used by “100 Resilient Cities” (100 RC), such as its methodology and software, supported by the framework of resilient cities (CRF) for the same organization.

This with the help of the tools and methodology used by the “100 RC” program, for this, those who interact and live in the city, from public and private institutions, universities and citizens, were involved, taking into account the results of specialized workshops, of surveys and expert opinion.

All this seeks not only to provide the basis for the development of a resilience strategy at the municipal level, but also aims to leave a background on the issues they will face.

Palabras clave: Urbanismo, resiliencia urbana, planeación urbana

Keywords: Urban planning, urban resilience, urban planning

## INTRODUCCIÓN

El término “resiliencia” es usado en diferentes ramas del conocimiento desde hace tiempo, todas ellas con una idea similar principalmente en la psicología y sociología, por el contrario en el área de la arquitectura y urbanismo el término tiene un uso relativamente reciente, aunque se practica desde el surgimiento de las ciudades; pues desde su fundación han tenido que resistir y superar obstáculos para su preservación; se podría decir que ha existido una conducta resiliente en la evolución tanto de la sociedad como del ser humano mismo.

Existen una serie de planes y marcos que a lo largo de los años han ido forjando lo que actualmente se conoce como resiliencia urbana; dentro de los principales se encuentran:

- Plan de Acción de Yokohama (año 1994)
- Marco de Acción de Hyogo (año 2005)
- Cumbre de Río de Janeiro +20 (año 1992)
- Marco SENDAI (año 2015)

Si bien en el área del urbanismo es nuevo el término, su surgimiento se remonta a Europa en el siglo XIX, hoy en día es un término multidisciplinario que tiene movilización en varias disciplinas científicas, siendo el área de la Física de las primeras en usarla para describir la cualidad elástica de un material que recobra su forma inicial después de un momento de tensión o impacto (Metzger & Robert, 2013).

En el campo de los riesgos y la preparación, la psicología y ecología son las primeras referencias que se tienen. Usada desde mediados del siglo XX en Francia para describir la capacidad de un individuo para recuperarse psicológicamente tras un episodio de estrés traumático, este término ha sido popularizado y prácticamente adoptado por el vocabulario común (Metzger & Robert, 2013)

## MARCO CONCEPTUAL

### *La resiliencia*

Como se mencionó previamente su definición y utilización hace que embone prácticamente en cualquier área, incluyendo la urbana que se define como:

Capacidad de adaptación de un ser vivo frente a un agente perturbador o un estado o situación adversos. Capacidad de un material, mecanismo o sistema para recuperar su estado inicial cuando ha cesado la perturbación a la que había estado sometido (Real Academia Española, s.f.).

La definición más completa de la resiliencia urbana es la realizada por “100 Ciudades Resilientes” pues enfoca prácticamente en todos los "engranes" (aspectos urbanos, sociales, económicos, ambientales) que componen el sistema ciudad.

*100 CR*



Es un programa promovido por la fundación Rockefeller que busca crear una red de ciudades alrededor del mundo que sean capaces de desarrollar la resiliencia urbana como parte de la formación de la ciudad. Su metodología se basa en la detención de riesgos naturales que ellos llaman impactos, pero también en las problemáticas de tipo sociales o ambientales que poco a poco van debilitando la estructura de la ciudad (100 Resilient Cities, 2018).

La fundación busca con esta red, no solo crear 100 ciudades con la capacidad para desarrollar la resiliencia en cada una de ellas, sino motivar la creación de una conciencia global que se convierta en una práctica común en el desarrollo de ciudades.

*Visión 100 RC*

Según el objetivo del programa: “la red de 100RC se dedica a ayudar a las ciudades de todo el mundo a volverse más resiliente en los desafíos físicos, sociales y económicos; cuya importancia es cada vez mayor en el siglo XXI” (100 Resilient Cities, 2018).

El programa define la resiliencia como: “la capacidad de las personas, comunidades, instituciones, empresas y sistemas que se encuentran dentro de una ciudad de sobrevivir, adaptarse y crecer, independientemente de los tipos de tensiones crónicas e impactos agudos que experimenten” (100 Resilient cities).

La visión del programa 100RC respecto a la resiliencia va dirigida a brindarle a las ciudades una evaluación de los impactos y tensiones que la acechan, así como de los activos existentes; desarrollar un plan para solucionar las problemáticas y que la ciudad esté preparada para responder de manera efectiva ante cualquier contingencia.

La principal herramienta utilizada es el “Marco de Resiliencia de la Ciudad” (CRF por sus siglas en inglés); la cual:

(...) brinda un lente a fines de comprender la complejidad de las ciudades y los indicadores que contribuyen a su resiliencia. Analizar estos indicadores puede ayudar a las ciudades a evaluar la extensión de su resiliencia, a identificar las áreas de debilidad críticas y a diseñar acciones y programas que mejoren la resiliencia de la ciudad. El CRF también brinda un lenguaje común que les permita a las ciudades compartir el conocimiento y experiencias (100 Resilient cities).

El CRF se basa en 4 dimensiones que actúan sobre la resiliencia urbana: salud y bienestar, economía y sociedad, infraestructura y medio ambiente, y liderazgo y estrategia, cada dimensión está compuesta por 3 “indicadores” que representan las acciones que pueden realizarse para mejorar la resiliencia.

Estos 12 indicadores pueden entenderse como simples acciones, pero en conjunto forman la idea holística de lo que representa la resiliencia de ciudad para 100RC.

Cada una de estas dimensiones está comprendida por tres indicadores. Éstos comprenden un conjunto de acciones que contrarrestan la resiliencia de una ciudad ante una gran cantidad de impactos y tensiones.



FIGURA 1 MARCO DE RESILIENCIA DE CIUDAD DE 100RC. FUENTE:



## Vulnerabilidad

Este término va relacionado con los riesgos, el cómo se está preparado frente a estos riesgos y qué aspectos del entorno perjudican o benefician; por ejemplo, la vulnerabilidad que tienen algunas regiones de México frente a los sismos es mucho mayor que Japón, ya que, a pesar de ser el mismo riesgo, la sociedad como las edificaciones están mejor preparadas en el país asiático, reduciendo su vulnerabilidad. La ONU a través de la Estrategia Internacional de Reducción de Desastres (EIRD) dice que:

El grado de vulnerabilidad se determina por una combinación de factores, incluyendo la concienciación existente sobre estos peligros, las condiciones que presentan los asentamientos humanos y la infraestructura, las políticas y la administración pública, y las habilidades organizativas en todos los campos relacionados con la gestión de desastres. La pobreza también es una de las causas principales de la vulnerabilidad (Naciones Unidas, 2001, p. 5).

## Riesgo

Es resultado de una relación entre vulnerabilidad e impacto, es decir, el riesgo variará dependiendo de qué tan vulnerable seas a determinados sucesos, si la vulnerabilidad es alta el riesgo a ser afectado por el suceso aumentara también, la Estrategia Internacional de Reducción de Desastres (EIRD) lo define como:

La valoración del riesgo incluye la evaluación de la vulnerabilidad y la predicción del impacto, tomando en consideración los márgenes que definen un riesgo aceptable dentro de una sociedad determinada (Naciones Unidas, 2001, p.5).

## Impactos Agudos

Dentro de la metodología de 100RC, este concepto hace referencia a los sucesos que ocurren en una ciudad sin aviso previo, y que pueden llegar a cambiar la estructura de una ciudad de un momento a otro. 100 RC lo define como: (...) eventos repentinos y bruscos que amenazan a una ciudad, incluidos los siguientes: terremotos, inundaciones, brotes de enfermedades y ataques terroristas (100 Resilient Cities, 2018, p. 1).

## Tensiones Crónicas

Estas problemáticas son aquellas que, si bien no son repentinas como los impactos, si pueden llegar a ocasionar el mismo nivel de conflicto ya que es algo que se presenta de manera continua desgastando el tejido urbano y social poco a poco, como lo menciona 100RC: Debilitan la estructura de una ciudad diariamente o de forma cíclica. Entre los ejemplos de estas tensiones se incluyen las altas tasas de desempleo, un sistema de transporte público sobrecargado o deficiente, la violencia endémica y la escasez crónica de alimentos y agua (100 Resilient Cities, 2018, p.1).

## Activos

Para 100RC se consideran activos toda aquella infraestructura o equipamiento que son de importancia de la ciudad y que no necesariamente deben estar dentro de su jurisdicción, pero que, si repercute para su funcionamiento, por ejemplo: una refinería, un CERESO, una planta generadora de energía eléctrica, centros deportivos, rellenos sanitarios, etc. (Dirección General de Resiliencia, 2018, p. 34)

Esta serie de conceptos expuestos, están presentes en la definición de resiliencia de la metodología usada por 100RC. La vulnerabilidad y el riesgo es una combinación clave en determinar qué tan expuesto se encuentra una ciudad ante los impactos y tensiones.

Por otra parte, la continua funcionalidad de una ciudad ante un evento de tipo impacto o tensión es fundamental pensando en una pronta recuperación de la misma, es por ello que se analiza de igual forma los llamados “activos” y así determinar qué tan “vulnerable” se encuentra dicha infraestructura ante un determinado “peligro”.



## MARCO CONTEXTUAL

### *Estado de Colima*

El estado de Colima es uno de las 32 entidades federativas que conforman la república mexicana, se encuentra ubicado en la parte occidente del país sobre la costa del océano Pacífico colindando al norte, este y oeste con el estado de Jalisco, al sureste con Michoacán y al sur con el Océano Pacífico. Cuenta con la cuarta superficie más pequeña del país con 5,455 km<sup>2</sup> ocupando solo el 0.3% del territorio nacional (CIAPACOV, 2012).

Está conformado por 10 municipios, entre los cuales se encuentra Villa de Álvarez; cuenta con 711 235 habitantes según la encuesta intercensal realizada en 2015, ocupando solo el 0.6 % del total del país colocándola como la entidad con menor número de habitantes (INEGI, 2015).

### *Municipio de Villa de Álvarez*

La fundación del asentamiento se remonta al año 1553, cuando se le asignó el nombre de San Francisco de Almoloyan. En 1836 se convierte en cabecera municipal y fue en 1860 cuando se le asigna el nombre de Villa de Álvarez en honor del primer Gobernador Constitucional del Estado (Enciclopedia de los municipios y delegaciones de Colima, 2010).

El municipio fue creciendo como antesala de la capital, debido a esto se dio una conurbación de ambos municipios en épocas tempranas. La caprichosa forma del municipio le permite alturas muy variadas y colindancia con 5 de los 9 municipios:

#### Población

El municipio es el tercer con mayor cantidad de habitantes en el estado, superado solo Manzanillo y Colima, cuenta con 136,779 mil habitantes, prácticamente una quinta parte del total del estado (INEGI, 2015)

#### Clima

El clima presente es subhúmedo, cálido subhúmedo al centro del mismo y semicálido subhúmedo al norte. La temperatura media anual de es 23.7°C con lluvias en verano (Enciclopedia de los municipios y delegaciones de Colima, 2010)

#### Recursos naturales

El municipio cuenta con una gran área forestal, siendo el 60% de la superficie total del mismo, predominando el bosque. Es atravesado por una serie de ríos y arroyos a lo ancho del municipio, siendo El Río Armería y Colima los que establecen los límites tanto oriente como poniente (Enciclopedia de los municipios y delegaciones de Colima, 2010).

## MARCO REFERENCIAL

### *Miembros de 100 RC en México*

Dentro de las 100 ciudades que conforman el programa de 100 RC, México cuenta con la participación de 4 de ellas, Juárez, ciudad de México, Guadalajara y Colima; siendo las dos primeras las que ya cuentan con una estrategia resultado de dos años de investigación y trabajo colaborativo, una publicada en 2018 y la otra en 2016, respectivamente.

### *Ciudad Juárez*

Ciudad Juárez está situada al norte del país, en el estado de Chihuahua, su cercanía con la frontera, constante flujo de migrantes y el conflicto armado entre el crimen organizado y el gobierno desató una crisis social que situaba a la ciudad como una de las más peligrosas del mundo, comparándose en homicidios a países en guerra.

Según la estrategia de resiliencia publicada por 100RC de ciudad Juárez, los principales retos que atravesaba esta ciudad eran 5: el desempleo, pobreza, el clima extremo, la inseguridad y los feminicidios (100 Resilient Cities, Juárez resiliente, 2018, p. 34-37).

Para buscar las estrategias y acciones que contrarrestaran dichas problemáticas, pero además dejara a la ciudad preparada a futuras tensiones e impactos, se manejaron 4 ejes o pilares de la estrategia:





- Juárez Inclusiva
- Juárez Próspera
- Juárez Integrada
- Juárez Adaptada

#### Juárez Inclusiva

Este punto hace hincapié en reivindicar al ciudadano como el creador del espacio urbano, ya sea para recuperarlo u ocupar los vacíos buscando ampliar las opciones de recreación en espacios públicos de calidad:

(...) el reto de la resiliencia para este pilar se centró directamente en el ciudadano y su interacción con el entorno inmediato. Juárez inclusiva busca transformar y mejorar las condiciones del juarense a través de la recuperación de los espacios públicos para lograr una convivencia social y mejorar las condiciones de seguridad, en especial para las mujeres, que son uno de los grupos vulnerables más importantes en la ciudad (100 Resilient Cities, Juárez resiliente, 2018, p. 70-71).

#### Juárez Próspera

Juárez sufre una “dependencia” laboral y económica de la industria maquiladora de exportación (IME), sector que genera casi la mitad del producto interno bruto (PIB) del estado, atrayendo una gran cantidad de personas en búsqueda de empleo mal pagado; generando un ciclo que afecta a la sociedad y medio ambiente. “Juárez próspera” busca generar otras fuentes de ingresos atrayendo al turismo, fortalecer el mercado local y mejorar las existentes:

Ciudad Juárez se alejará de un pasado que la caracterizaba como la ciudad más violenta del mundo, reinventándose como destino atractivo por la calidad de su oferta cultural y turística y reafirmando el sentido de identidad y orgullo compartido de los juarenses sobre su ciudad (100 Resilient Cities, Juárez resiliente, 2018, págs. 93-95).

#### Juárez Integrada

El crecimiento explosivo de Juárez en décadas pasadas, rebasó la parte administrativa del municipio, lo que ha desencadenado en una serie de problemáticas urbanas, principalmente en movilidad:

Esta estrategia apuesta por innovar en esquemas de gestión urbana, al tiempo que favorece el uso de sistemas de movilidad alternativos y sustentables, sobre todo considerando que las mayores densidades de empleo se dan alrededor de los parques industriales existentes y junto a la frontera norte. (...) La ciudad carece de un sistema de redes multimodales de transporte, lo cual constituye un sistema inequitativo y deficiente en su atención a todos los usuarios (100 Resilient Cities, Juárez resiliente, 2018, p. 113-115)

#### Juárez Adaptada

Ciudad Juárez tiene una ubicación poco óptima para un asentamiento, pues es un ecosistema desértico, con altas temperaturas ocasionando olas de calor y lluvias torrenciales que sumado a la escasez de agua en la región y los altos niveles de contaminación provocada por maquiladoras y el uso excesivo del vehículo; tienen a la ciudad en riesgo ambiental constante.

Las metas de este pilar están enfocadas en la necesidad de crear una consciencia de las contingencias que implica el cambio climático, como lo son la escasez de agua, las olas de calor o las inundaciones, haciendo uso de la resiliencia como elemento transformador (100 Resilient Cities, Juárez resiliente, 2018, p. 135-137).

#### *Ciudad de México*

La ciudad de México (CDMX) es la capital del país y centro de las actividades económicas, políticas y socioculturales del mismo. Ha creado vínculos con asentamientos de su alrededor que forma parte de la zona metropolitana del valle de México (ZMVM), incluso con otras metrópolis cercanas formando una “megalópolis”, donde a diario se tiene una interacción a nivel urbano, socioeconómico y ambiental. La oficina de resiliencia de CDMX señala que:



La fuerte tendencia al crecimiento poblacional y a la expansión de su territorio ha generado problemáticas importantes como: una intensa demanda de recursos naturales, desigualdad y marginación, asentamientos irregulares, generación de residuos, degradación de recursos naturales, contaminación, etc. (Oficina de Resiliencia CDMX, 2016, p. 21).

Son 5 los ejes con los que pretenden contrarrestar dichas problemáticas:

- Fomentar la Coordinación Regional
- Impulsar la resiliencia hídrica como nuevo paradigma para el manejo del agua en la cuenca de México
- Planear para la resiliencia urbana y territorial
- Mejorar la movilidad a través de un sistema integrado, seguro y sustentable
- Desarrollar la innovación y la capacidad adaptativa

### 1. Fomentar la Coordinación Regional

La megalópolis está conformada por 16 delegaciones de la CDMX y 224 municipios de los estados vecinos (Estado de México, Tlaxcala, Hidalgo, Morelos y Puebla) que históricamente han sido sitios donde ocurren eventos cruciales para el país, de orden económico, social o político. Esto genera conflictos de servicios o infraestructura, principalmente en suministro de agua o movilidad que en la mayoría de los casos es intermunicipal; obligando a trabajarla de manera conjunta:

(...) Debido a que los ríos, los acuíferos, el aire y los desplazamientos de las personas en la ZMVM trascienden las fronteras políticas, el manejo de los recursos requiere ser gestionado a nivel metropolitano y megalopolitano, ya que tendrían un alcance limitado sin una atención regional. (Oficina de Resiliencia CDMX, 2016, p. 64).

### 2. Impulsar la resiliencia hídrica como nuevo paradigma para el manejo del agua en la cuenca de México

La CDMX y ZMVM desde hace años sufre un grave problema de escases de agua, pues las cuencas usadas se encuentran degradadas, los principales factores encontrados por el estudio son los siguientes:

Entre los factores que han contribuido a incrementar la demanda de agua en la ZMVM se encuentran: la pérdida del 41.4% del agua en fugas del sistema de distribución; la expansión de la mancha urbana y el aumento de la población al interior de la ciudad; así como la falta de conciencia por parte de algunos sectores de la población sobre el impacto de su consumo excesivo. (...) Mientras que la disponibilidad promedio de agua por habitante en el país es de 3,982 m<sup>3</sup>/hab/año, en la CDMX es solamente de 152 m<sup>3</sup>/hab/año, cifra que denota el gran estrés hídrico que se vive (Oficina de Resiliencia CDMX, 2016, p. 76).

De la extracción de agua subterránea se deriva otra problemática para la ciudad, “la extracción ha superado la capacidad de recarga por infiltración, generando, además, importantes hundimientos diferenciales en la CDMX y la ZMVM” (Estrategia de resiliencia de la CDMX, 2016)

### 3. Planear para la resiliencia urbana y territorial

Frente a la desigualdad social existente entre zonas de la CDMX, tanto de equipamiento o empleo, se debe planear como lograr una equidad en estos aspectos y garantizar la seguridad y conectividad dentro de la ciudad. Existe también un gran déficit en las áreas verdes, pues los estándares internacionales proponen 9-16 m<sup>2</sup> de estas áreas por habitante, y en la CDMX existen únicamente 5.4 m<sup>2</sup>/hab (Estrategia de resiliencia de la CDMX, 2016, pág. 94).

De las variables propuestas por la oficina de resiliencia de la CDMX, destacan:

- Implementar la iniciativa del Borde Activo para el control de la expansión del área urbana en el Suelo de Conservación.
- Fortalecer los mecanismos de protección del Suelo de Conservación.



- Invertir en áreas y proyectos de regeneración urbana que reduzcan el riesgo y promuevan el manejo sustentable de los recursos económicos, ambientales y sociales.
- Implementar medidas de adaptación, mitigación y resiliencia para comunidades y viviendas en zonas de alto riesgo y marginadas.

#### 4. Mejorar la movilidad a través de un sistema integrado, seguro y sustentable

El eterno problema de la CDMX es la movilidad; según la oficina de resiliencia es una de las principales tensiones tanto de manera local como metropolitanamente, debido a las consecuencias ambientales y de productividad, impactando severamente en la calidad de vida y salud de sus habitantes:

Este eje busca la transformación del transporte público en la ciudad, de manera integral, sustentable y facilitar el transporte no motorizado y peatonal:

(...) la CDMX ha realizado esfuerzos en la materia, muestra de ello es la propuesta del Nuevo Modelo de Movilidad de la CDMX, basado en 10 principios que otorgan prioridad a los usuarios más vulnerables, como peatones y ciclistas. Así, se ha incrementado el uso de la bicicleta (...). Otro tema central para la movilidad es la configuración urbana y su relación con la ubicación de fuentes de empleo, servicios y vivienda. Es necesario coordinar esfuerzos entre el desarrollo urbano y el sistema de movilidad para generar una ciudad más compacta y conectada a nivel metropolitano (Oficina de Resiliencia CDMX, 2016, p. 112-113)

#### 5. Desarrollar la innovación y la capacidad adaptativa

Este es uno de los aspectos menos explorados en el país, la cultura de la investigación e innovación. El rumbo de los países muchas veces se ve beneficiado por este aspecto, por ello la importancia de promoverlo dentro de la resiliencia, como lo menciona la estrategia:

Esta es una de las cualidades más prometedoras que ofrecen las ciudades para la construcción de un futuro sostenible, ya que la innovación es indispensable para la adaptación de la infraestructura estratégica, pues de ella depende la provisión de servicios urbanos básicos (Oficina de Resiliencia CDMX, 2016, p. 130).

Por otro lado, la capacidad adaptativa es una pieza fundamental en la resiliencia, pues es la capacidad de un sistema de adaptarse a circunstancias que se vayan presentando:

(...) es esencial fomentar la construcción de capacidades adaptativas por parte de la ciudadanía, que le permita responder de forma organizada ante emergencias, fortalecer el capital social y la corresponsabilidad a nivel comunitario, reducir riesgos a escala doméstica e incrementar la autoprotección, (...). (Oficina de Resiliencia CDMX, 2016, p. 131).

#### Colima en "100 RC"

La ciudad de Colima, capital del estado, fue elegida para formar parte de la red de 100 Ciudades Resilientes en mayo de 2016 durante el tercer proceso de selección, lo que se traduce en la "Evaluación preliminar de resiliencia" (2018, p. 2), con 4 beneficios por parte del programa:

- Financiamiento por dos años para la contratación de un Director General de Resiliencia que guiará a la ciudad, servirá como asesor principal al alcalde y como embajador en la temática para la ciudad.
- Acceso a experiencia, asistencia técnica y herramientas analíticas para apoyar el desarrollo y la implementación de la estrategia de resiliencia.
- Acceso a un catálogo de herramientas para la construcción de resiliencia.
- Membresía a la red 100RC conformada por un grupo global de profesionistas y líderes en resiliencia urbana





## JUSTIFICACIÓN

Las ciudades deben tener contemplada la manera de tratar las problemáticas sociales, económicas, urbanas, etc. Villa de Álvarez ha experimentado un cambio y crecimiento explosivo que ha transformando el paisaje, la sociedad y la estructura urbana. Sufre una tendencia de expansión territorial que supera a lo planeado, generando degradación de recursos naturales, contaminación y asentamientos irregulares, y a futuro dificultades en la dotación de infraestructura y servicios.

Además de encontrarse inmersa en una región altamente sísmica, propensa a ciclones, inundaciones y erupciones volcánicas, que van debilitando la estructura de la ciudad.

Por otra parte, el país se encuentra inmerso en una ola de violencia donde el municipio es uno de los principales afectados presentándose robos, asaltos, secuestros y homicidios a menudo. Sumado a esto, según una investigación hecha por el Instituto Nacional de Salud Pública, el estado se sitúa entre los principales consumidores de cocaína y marihuana en el país, situación que afecta al tejido social.

Además se encuentran diversos problemas medioambientales que afectan la región, solo por mencionar la escasez de agua potable, las constantes enfermedades epidemiológicas o el inevitable envejecimiento de la sociedad, que acarrearán problemáticas sociales y de salud a largo plazo.

Como resultado de la detección de tensiones e impactos, se sentarán las bases para impulsar la creación de una “Estrategia de Resiliencia”, documento que permitirá reforzar el tejido y la estructura de las ciudades. Instituciones como Protección Civil Estatal, Desarrollo Urbano municipal o la Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano de Colima (SEIDUR), se verán beneficiadas con esta investigación siendo la base para desarrollar las estrategias que crean pertinentes.

## METODOLOGÍA

La muestra se conformó por especialistas en fenómenos naturales (sismólogos, vulcanólogos, meteorólogos, ingenieros ambientales, topógrafos y arquitectos) y sociales (economistas, médicos, psicólogos, urbanistas y profesores) así como de las personas encargadas de administrar diversas infraestructuras, seleccionadas mediante el conocimiento técnico o profesional (directores, arquitectos, ingenieros civiles, ambientales, eléctricos) que tiene cada uno en los elementos estudiados. El criterio de selección de dichos especialistas se derivó tomando como base a los participantes del proceso en la ciudad de Colima, por su experiencia en el tema, en campo y el conocimiento de la metodología. Las áreas (activos) como los especialistas consultados se integran en el anexo 1.

El modelo consistió en clasificar cada uno de los elementos a evaluar, como lo contempla 100RC (activos, impactos y tensiones); y aunque el proceso es similar, las herramientas varían para la obtención de información, como se explicara a continuación:

- Cuestionario, herramienta realizada por el autor para la obtención de información en el aspecto de los impactos y tensiones, dicho cuestionario responde a las variables existentes en un archivo macro de Excel
- Rúbrica para el análisis de los activos, herramienta proporcionada por la dirección municipal de resiliencia, propiedad de la red 100RC
- Documento macro de Excel, herramienta también proporcionada por la red 100RC mediante la dirección municipal de resiliencia; el cual sirvió para el vaciado de información, evaluación y análisis de los diferentes aspectos estudiados, donde además proporcione gráficos y tablas comparativas.



### *Activos*

Como proceso para la selección de los activos, se eligieron algunos instrumentos de planeación para la selección, como el Programa de Desarrollo Urbano que tiene ubicados las principales infraestructuras del municipio.

Sumado a esto se seleccionaron elementos que no figuran en dichos instrumentos (ya sea por ser posterior a la creación de los mismos o por estar fuera de los límites territoriales), pero que resultan fundamentales para el funcionamiento del lugar, así como la infraestructura para la dotación de servicios para la ciudad o que involucran aspectos relacionados con la naturaleza y la explotación de la misma, resultando los siguientes:

- Clínica de especialidades No. 1
- Vías de comunicación terrestres
- Radiodifusoras
- Antenas telefónicas
- Redes de internet
- Unidad deportiva "Gil Cabrera"
- Presidencia municipal
- Colector pluvial
- Boca de tormenta
- Calles
- Relleno sanitario
- Alcantarillado y drenaje
- Planta de tratamiento de aguas residuales
- Pozos de extracción de agua
- Acueducto
- Manantial Zacualpan
- Subestaciones eléctricas
- Casa de la cultura
- Campus de educación media superior y superior
- Biblioteca
- Puentes intraurbanos

Los métodos para evaluar el estado de conservación en el que se encuentran, así como su funcionalidad, capacidad y el nivel de gestión de cada uno de los activos, fueron una "Rúbrica de inventario de activos"<sup>2</sup> y la "Herramienta de activos y riesgos"<sup>3</sup>. La primera cuenta con las preguntas y ponderación que servirá para dotar de información a la segunda, y ésta a la vez, con la información requerida, podrá realizar las gráficas y análisis necesarios para externar una evaluación, posteriormente se explicará el proceso. Cabe mencionar que ambas herramientas fueron proporcionadas por el encargado de la red de 100RC en la ciudad de Colima.

El proceso completo del método consistió en acudir a la administración de cada uno de los lugares seleccionados y calificarlo en la "Herramienta de activos y riesgos", la cual cuenta en forma pre cargada con las respuestas y valores; teniendo únicamente que seleccionar la más adecuada.

Una vez terminado de calificar cada uno de los activos, el programa agrupa la información y arroja las gráficas necesarias para determinar las infraestructuras que representan cierto riesgo de inestabilidad para la ciudad y que requieren una mejor atención por parte de sus administraciones.

### *Tensiones*

La metodología empleada (100RC) analiza todos los aspectos que intervienen en el sistema llamado ciudad, por lo que fue de importancia obtener el punto de vista de los especialistas de las distintas áreas que detectaran problemáticas a futuro.

---

<sup>2</sup> Herramienta que mediante preguntas de opción múltiple evalúa la capacidad, funcionalidad, gestión (administración), el estado físico y la criticidad o riesgos para los negocios, siendo 5 preguntas aplicadas a los 18 activos evaluados.

<sup>3</sup> Herramienta proporcionada por la red 100RC y utilizada para vaciar la información recolectada con la rúbrica, realizando ahí mismo las gráficas y análisis resultantes



Las herramientas usadas para la evaluación de dichos eventos fueron dos, la “Rúbrica de tensiones”<sup>4</sup> basada en la segunda “Herramienta de activos y riesgos”. Como se mencionó, la rúbrica está basada en la herramienta de tal forma que permita cubrir en su totalidad la información requerida para la evaluación y con ello el análisis de resiliencia respecto a las tensiones que acarrea el municipio. La “Herramienta de activos y riesgos”, de donde deriva a la vez la rúbrica, fue proporcionada por el director de resiliencia de la red de 100RC en la ciudad de Colima

El proceso completo de la recolección de información consistió en acudir con los expertos de cada una de las áreas seleccionadas y determinar las problemáticas. Una vez realizado esto, y en base a la rúbrica correspondiente se visualizó un escenario en un periodo de 30 años; identificando escenarios relacionados con las siguientes problemáticas:

- Obesidad
- Envejecimiento de la población
- Dengue
- chikungunya
- Diabetes
- Desempleo
- Endeudamiento de los municipios
- Desigualdad económica
- Pobreza
- Falta de inversión
- Falta de oportunidades laborales
- Violencia en la sociedad
- Embarazos prematuros
- Alcoholismo
- Drogadicción
- Escasez de agua potable
- Deterioro de la calidad del aire
- Deterioro de las reservas naturales protegidas
- Herramientas de planeación obsoletas
- Dispersión de la ciudad
- Crimen organizado (asesinatos)
- Violencia de genero
- Falta de instrumentos regulatorios de instalaciones especiales
- Carente sistema de transporte publico
- Aumento de la temperatura
- Nivel educativo

En una segunda parte de la rúbrica y de acuerdo con el escenario previsto, se selecciona si la repercusión de la tensión mencionada es de carácter primario (ocurre como resultado directo del escenario) o secundario (se produce como resultado de la consecuencia primaria) respecto al escenario. Y señalando si esa tensión es considerada prioritaria o no.

Todo esto se vacía en la “Herramienta de activos y riesgos” que ya cuenta de forma precargada con las posibles respuestas seleccionando únicamente la indicada. Una vez terminado el vaciado, la herramienta misma conjunta todos los datos y arroja las gráficas necesarias para determinar las problemáticas que someten a mayor tensión al municipio y que requieren una mejor atención por parte de las autoridades de planeación.

#### *Impactos*

Para los impactos, la metodología (100RC) indica una forma similar a la usada para las tensiones, pero con una rúbrica diferente a la anterior. La posición geográfica del municipio lo expone a diversos eventos de “impacto”, principalmente fenómenos naturales como huracanes, sismos, erupciones volcánicas, epidemias y demás derivados de éstos.

---

<sup>4</sup> Herramienta utilizada para la evaluación de problemáticas de tensión, se compone de la creación de escenarios para la ciudad y como este repercute en los aspectos que señala el marco de resiliencia de ciudad (figura 1) siendo más de 70 preguntas las que componen esta herramienta aplicada en 11 ocasiones.



De la misma forma, para obtener dichos impactos, se fue consultando a expertos en cada una de las áreas (sismólogos, vulcanólogos, meteorólogos, ingenieros ambientales, topógrafos, arquitectos, economistas, médicos, psicólogos, urbanistas y profesores), obteniendo los siguientes impactos:

- Terremotos
- Huracanes
- Trombas
- Inundaciones pluviales
- Inundaciones fluviales
- Falla en el abastecimiento de energía eléctrica
- Erupciones volcánicas
- Caída de ceniza
- Falla en el abastecimiento de agua potable
- Fuga de material peligroso
- Crisis económica
- Erosión del subsuelo
- Licuefacción

Las herramientas usadas para la evaluación de dichos eventos fueron dos, la “Rúbrica de impactos”<sup>5</sup> basada en la segunda herramienta, y la “Herramienta de activos y riesgos”. Como se mencionó, la rúbrica está basada en la herramienta de tal forma que permita cubrir en su totalidad la información requerida para la evaluación y con ello el análisis de resiliencia respecto a los impactos que acarrea el municipio.

El proceso de recolección de información consistió en consultar con los expertos de cada uno de los impactos seleccionados y detectar las problemáticas derivadas de su área. Una vez realizado esto, y con ayuda de la rúbrica correspondiente con visión a 30 años; evaluar la situación actual y tendencial de la problemática en el municipio, finalmente se determinaba si ese impacto se consideraba prioritario o no.

Todo esto se vacía en la “Herramienta de activos y riesgos” y la herramienta arroja las gráficas necesarias para determinar las problemáticas que someten a mayor tensión el municipio y que requieren una atención por parte de las autoridades de planeación.

## RESULTADOS

### Activos

Los resultados correspondientes al municipio de Villa de Álvarez se muestran en la figura 3, obtenida del personal responsable de cada activo, que posteriormente se transforma en gráficos que dejan en evidencia el estado en el que se encuentran.

FIGURA 3 RESULTADOS PARCIALES DE ACTIVOS EN EL MUNICIPIO DE VILLA DE ÁLVAREZ

Tipo de activo físico	Es relevante este tipo de activo?	¿Se dispone de datos del sistema de información		Fuente de datos	Estado general actual y evaluación de la criticidad				Puntuación general
		Desplegable	Desplegable		¿Gestión de activos, es decir, ¿qué tan bien se están atendiendo?	Nivel de servicio, es decir, Funcionalidad y capacidad	Estado de conservación	criticidad y riesgo empresarial	
		Desplegable	Desplegable	Texto libre	Asignar puntaje de 1-5	Asignar puntaje de 1-5	Asignar puntaje de 1-5	Asignar puntaje de 1-5	Calculado automáticamente
Presidencia municipal	Sí	No	OBRAS PUBLICAE		2	1	2	3	5.0
Colector pluvial	Sí	Sí	OBRAS PUBLICAE		2	2	2	2	4.0
Boca de tormentas	Sí	Sí	OBRAS PUBLICAE		2	2	2	2	4.0
Calles	Sí	Sí	OBRAS PUBLICAE		2	4	4	3	10.0
Alcantarillado y drenaje	Sí	Sí	CIAPACOV		1	2	3	5	10.0
Planta de tratamiento de aguas residuales	Sí	Sí	CIAPACOV		1	1	1	1	1.0
Pozos de extracción de agua	Sí	Sí	CIAPACOV		1	4	4	5	15.0
Acueducto	Sí	Sí	CIAPACOV		1	4	4	5	15.0
Manantial	Sí	Sí	CIAPACOV		1	4	4	5	15.0
Infraestructura eléctrica (subestación Colima II)	Sí	Sí	CFE		1	2	2	5	8.3
Casa de la cultura	Sí	No	DIRECTOR		1	1	2	1	1.3
UDC (campus Villa de Álvarez)	Sí	Sí	ALUMINO		2	1	1	2	2.7
Clinica de especialidades no. 1	Sí	Sí	ENFERMERA		1	2	1	4	5.3
Puentes de la ciudad	Sí	Sí	OBRAS PUBLICAE		2	2	2	4	8.0
Antenas telefónicas	Sí	Sí	TELMEX		2	1	2	2	3.3
Redes de distribución de internet	Sí	Sí	TELMEX		2	1	2	2	3.3
Unidad deportiva Gil Cabrera	Sí	No	SUARIO DEL ACTIV		3	3	3	2	6.0

Fuente: Jahel García, 2019

<sup>5</sup> Herramienta utilizada para evaluar los impactos que sufre el municipio, de opción múltiple la cual busca conocer la frecuencia e intensidad con la que ocurre un siniestro, compuesta por 6 preguntas y realizada en 9 ocasiones.



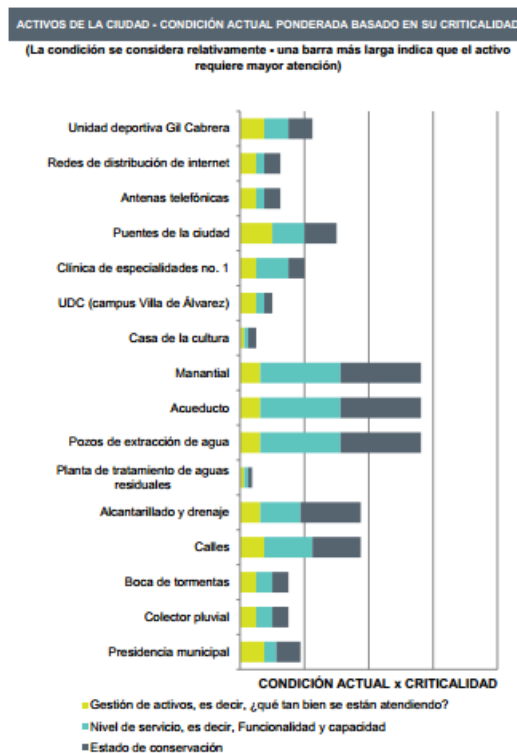
Se determina el estado de conservación con base en su funcionalidad, capacidad y el nivel de gestión de dicha infraestructura o servicio. Esto se encuentra desglosado, por activo en la figura 4, que a la vez dicha gráfica responde a mayor longitud de la barra, mayor es la criticidad del activo y mayor la atención que requiere, pues representa vulnerabilidad para la ciudad de Villa de Álvarez.

Analizando dicha figura (4), el punto débil es la dotación de agua potable, con su infraestructura como el manantial, el acueducto y los pozos de extracción (los cuales comparten con la capital). Esto representa un llamado de atención hacia CIAPACOV a que atienda sus infraestructuras, pues de ello depende su funcionalidad y que la zona conurbada no sufra desabasto del vital líquido.

Seguido de estos activos, se encuentran las “calles” así como el “alcantarillado y drenaje” del municipio, los cuales completan la lista de los activos con mayor vulnerabilidad. Las calles se encuentran en mal estado de conservación, lo que repercute directamente en su funcionabilidad al momento de prestar el servicio, a pesar de no estar mal administrado.

El alcantarillado y drenaje por su parte, lo que más potencializa su vulnerabilidad es el mal estado de conservación, pues perjudica el trabajo que se realiza por parte de la administración del activo así como al nivel de servicio que prestan sus trabajadores.

FIGURA 4 CONDICIÓN ACTUAL DE ACTIVOS EVALUADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLA DE ÁLVAREZ



Fuente: Jahel García, 2019

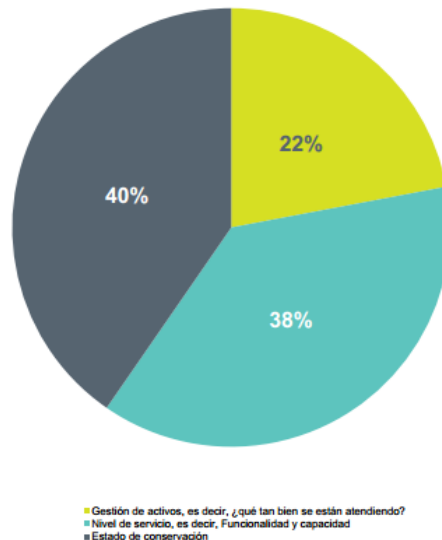
El resto de los activos evaluados se mantienen en un nivel regular, a excepción de los puentes de la ciudad, activo que se comparte con la administración del mismo, el servicio que ofrece y el estado en el que se encuentra, el fallo de uno de ellos puede acarrear consecuencias como incomunicación terrestre, desabasto o pérdida de vidas.





A la par de la identificación de los activos vulnerables, es importante conocer cuáles son las principales fallas dentro de éstos, si es cuestión del estado de conservación o de la manera que se administra y atiende dicha infraestructura.

FIGURA 5 FALLAS DE LOS ACTIVOS EN EL MUNICIPIO DE VILLA DE ÁLVAREZ



Fuente: Jahel García, 2019

La figura 5 muestra donde se están presentando las principales fallas y donde los activos evaluados en este municipio tienen la deficiencia en el estado de conservación de un 40% (sección color gris), seguido de la funcionalidad y capacidad con un 38% de fallo. Finalmente, con un 22% se encuentran las administraciones, quienes cuentan con menos porcentaje. Esto indica que el municipio requiere estar actualizado en cuestión de infraestructura, pues es ahí donde se está presentando la falla principal, esto afecta en la manera en que se brinda el servicio a la ciudadanía.

Otro punto para resaltar es la notable desactualización en las infraestructuras relacionadas con la dotación de agua potable como sucede en la capital (es el mismo organismo que se encarga de esta labor en ambos municipios), situación que vulnerabiliza al municipio, pues una falla en dicha función implicaría una gran cantidad de problemas para el lugar.

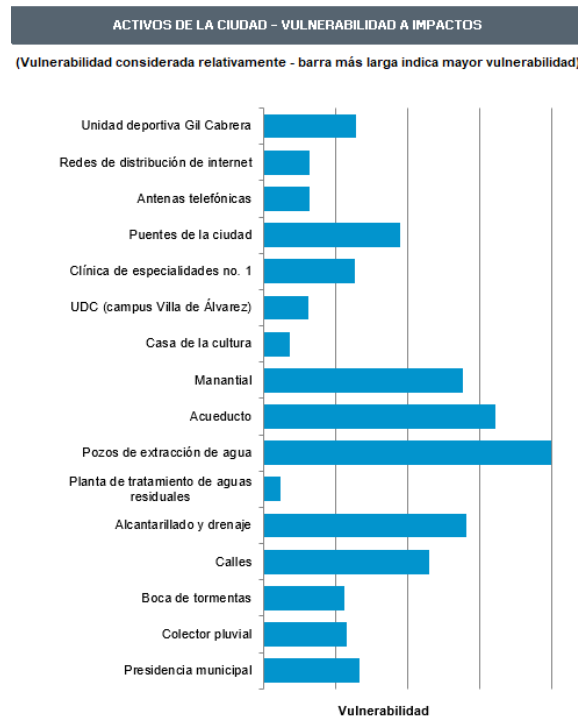
#### *Vulnerabilidad de los activos ante los impactos*

Otro aspecto por analizar es cómo actúan los activos frente a los impactos, es decir, su vulnerabilidad. La figura 6 muestra la ponderación de los resultados del análisis, se puede observar que existe una gran vulnerabilidad en los pozos de extracción de agua, seguida del acueducto y el manantial; lo que evidencia la problemática que se vive en la obtención y la distribución del líquido.

Otro activo vulnerable es el alcantarillado y drenaje del municipio, según la evaluación previa en relación con los impactos que afectan a la región, es el cuarto activo factible de afectación por su servicio, siendo la edad de la infraestructura el principal motivo de su vulnerabilidad. El quinto activo más vulnerable frente a los impactos son las calles, de acuerdo a la dirección de obras públicas, éstas se encuentran en un estado de criticidad considerable y según la evaluación actual los impactos venideros repercuten gravemente en ellas.



FIGURA 6 VULNERABILIDAD DE LOS ACTIVOS ANTE LOS IMPACTOS EN EL MUNICIPIO DE VILLA DE ÁLVAREZ

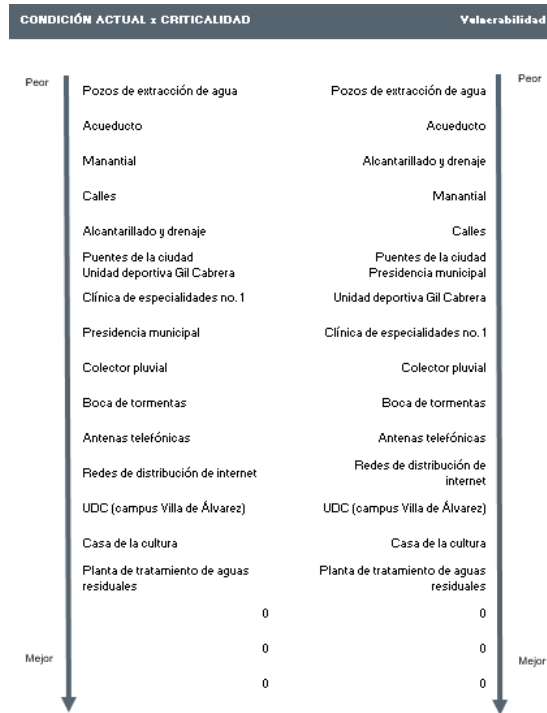


Fuente: Jahel García, 2019

La figura 7 muestra la comparación de los resultados con y sin interacción con los impactos situándolos de peor a mejor en el sentido de “arriba-abajo”; del lado izquierdo se muestran las evaluaciones solo con la criticidad que poseen actualmente mientras que del lado derecho se muestra agregándole dicha variable.



FIGURA 7 CONDICIÓN ACTUAL POR CRITICIDAD DEL ACTIVO FRENTE A LA CONDICIÓN ACTUAL POR VULNERABILIDAD EN EL MUNICIPIO DE VILLA DE ÁLVAREZ



Fuente: Jahel García, 2019

Cabe mencionar que los últimos tres datos con resultado “0” en la figura 7 se debe a que la cantidad de los activos calificados en dicha evaluación fue una cantidad menor a la del análisis diseñado, no interfiriendo en nada en los resultados finales de la investigación.

### Impactos

La ciudad de Villa de Álvarez es una ciudad conurbada con la capital, las dos manchas urbanas se mimetizaron en una sola; compartiendo actividades económicas, ciudadanos, así como problemáticas. Por lo tanto, los impactos presentados en la capital, también forman parte de los resultados en este municipio de acuerdo a la evaluación de resiliencia realizada por dicho programa en la capital en este año (2019), tanto los ya existentes como los que han ido surgiendo e intensificándose con el tiempo.

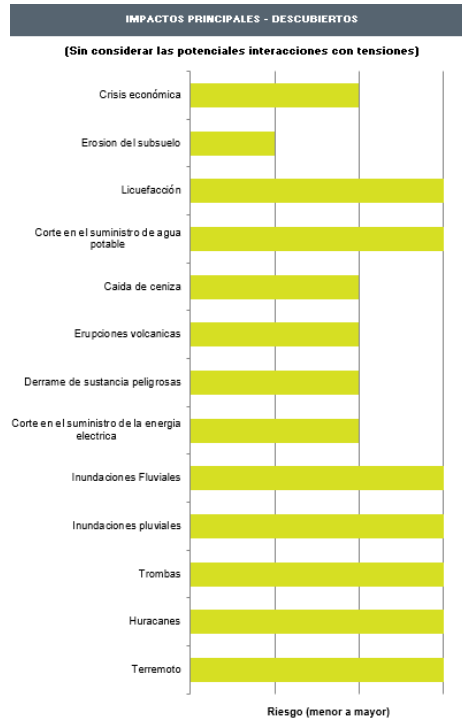
En la figura 8 los huracanes y terremotos presentan el mismo valor, a pesar de que son reconocidos por los ciudadanos y autoridades locales siguen provocando tensión y causando estragos. Respecto a la intensidad y frecuencia con la que suceden; los huracanes cada vez son más constantes en la región y con fuerzas devastadoras, mientras que los terremotos son impredecibles en intensidad y frecuencia.

Se presentaron impactos que no figuraban ni representaban un problema para la ciudad, como es el caso de las trombas, inundaciones fluviales y pluviales. Otro impacto evaluado es el corte en el suministro de agua potable, problemática presente en algunas partes del municipio, aplicándose restricciones para el uso de este líquido y aunque aún no se ha presentado en la ciudad el riesgo en su totalidad cada vez es más latente debido a las fallas en las infraestructuras responsables (como se observó en los resultados de los activos).



Finalmente, aparece la licuefacción que, según datos evaluados, es un impacto que debe preocupar, debido a la tendencia y a que sus consecuencias de grandes magnitudes.

FIGURA 8 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS EN EL MUNICIPIO DE VILLA DE  
ÁLVAREZ



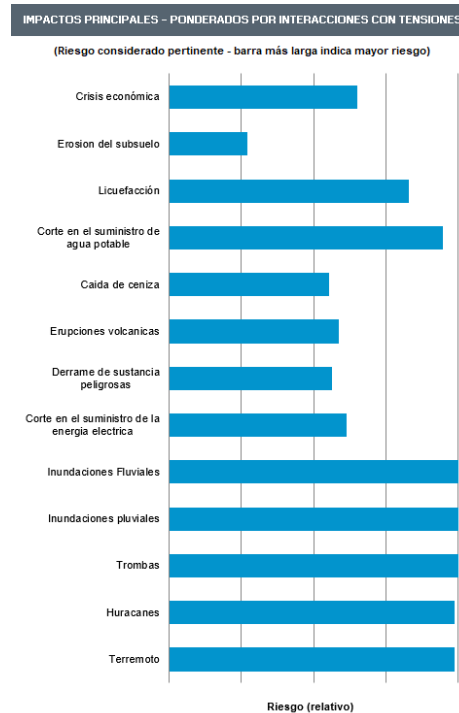
Fuente: Jahel García, 2019

#### *Interacción de los impactos con las tensiones*

La interacción entre los impactos del municipio con las tensiones existentes se muestra en la figura 9, la cual corresponde de la comparación y análisis con la figura 8 en donde se exhiben los impactos en su evaluación directa, según el riesgo que representan (sin considerar factores externos).



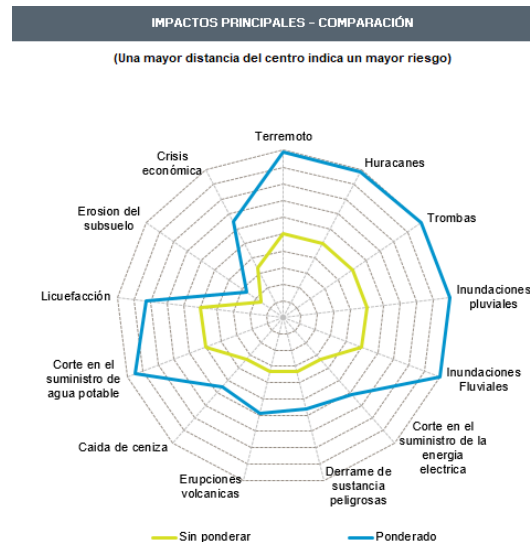
FIGURA 9 IMPACTOS PONDERADOS CON TENSIONES EN EL MUNICIPIO DE VILLA DE ÁLVAREZ



Fuente: Jahel García, 2019

En la figura 9 se muestran los resultados del análisis de los impactos potencializados por las tensiones del municipio y respecto a los impactos de mayor riesgo se mantienen las “inundaciones pluviales y fluviales”, “trombas”, “huracanes” y “terremotos”.

FIGURA 10 COMPARATIVA ENTRE IMPACTOS E IMPACTOS PONDERADOS CON TENSIONES EN EL MUNICIPIO DE VILLA DE ÁLVAREZ



Fuente: Jahel García, 2019

La comparativa mencionada (ponderada con tensiones y sin ponderar) queda en evidencia en la figura 10, donde se muestra de manera clara el comportamiento de los impactos respecto al nivel de riesgo.

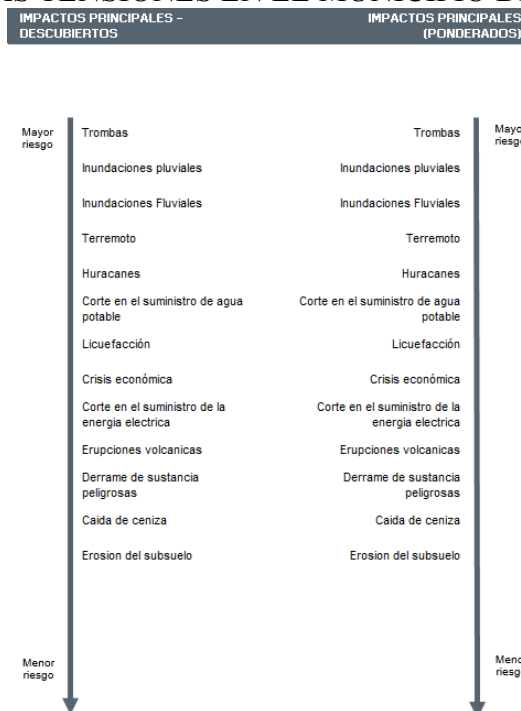




En el entendido que la línea verde representa a los impactos en su nivel de riesgo natural y la línea azul a los mismos impactos combinados con las tensiones, se observa una clara potencialización, aunque la forma de la gráfica no se modifica.

Con excepción de “corte en el suministro de agua potable”, que representa un daño considerable al municipio; una vez combinados con las tensiones, los primeros lugares se mantienen tal y como había resultado en el primer análisis, teniendo a los “terremotos”, “huracanes” “trombas y las “inundaciones fluviales y pluviales” como las de mayor peligro para este municipio.

FIGURA 11 NIVEL DE RIESGO NATURAL DEL IMPACTO Y DEL IMPACTO PONDERADO CON LAS TENSIONES EN EL MUNICIPIO DE VILLA DE ÁLVAREZ



Fuente: Jahel García, 2019

La figura anterior (11) no muestra cambios en las prioridades de riesgo, pues dicho orden se mantiene con o sin ponderación con las tensiones.

#### Tensiones

Como se mencionó, la forma de evaluarlos es compleja pues requiere de diversos pasos. Primeramente, se debe trazar un escenario y analizarlo con ayuda de la “Rúbrica de tensiones” y la manera en que repercute en los aspectos de:

- Salud y bienestar de los individuos
- Economía y sociedad
- Infraestructura y medio ambiente
- Liderazgo y estrategia

Se abarca a la población, al gobierno, al medio ambiente y el impulso al conocimiento, partes importantes en el desarrollo de la resiliencia de una ciudad. En el apartado anterior se mencionaron las problemáticas a analizar en la realización de esta investigación, las cuales abarcan aspectos de: salud, economía, psicología, cuidado del agua, deterioro ambiental, planeación urbana, movilidad urbana, violencia, sustancias peligrosas, cambio climático y educación.



En lo que respecta a las tensiones, fueron varias las problemáticas que se siguieron para obtener escenarios de la ciudad y así alcanzar las tensiones más comunes. Las problemáticas tomadas en cuenta se enlistan a continuación:

- Obesidad
- Envejecimiento de la sociedad
- Epidemias (dengue/chikungunya)
- Endeudamiento de los municipios
- Desempleo
- Desigualdad económica
- Pobreza
- Falta de oportunidades laborales
- Violencia de género
- Alcoholismo
- Drogadicción
- Escasez de agua potable
- Deterioro de la calidad del aire
- Deterioro de las reservas naturales
- Desactualizas herramientas de planeación y dispersión de la ciudad
- Crimen organizado
- Falta de regulación en instalaciones especiales
- Carente sistema de transporte público
- Aumento de la temperatura
- Nivel educativo

Estas 20 problemáticas fueron consideradas con la finalidad de abarcar los 4 aspectos del marco de resiliencia de ciudad (figura 1), de acuerdo a la realidad de la metrópoli.

Durante el proceso se trabajaron todos los municipios por separado, pero al analizar los resultados obtenidos se observó que eran similares, por lo que esta sección de resultados se analizó de manera metropolitana a pesar de haberse trabajado a nivel municipal.

Después de llenar la información obtenida por los expertos en donde plasmaban el escenario futuro para la ciudad, se obtuvieron los prioritarios y tendenciales para los municipios, solo 5 fueron seleccionados de manera automática por la herramienta según la evaluación y que, los entrevistados lo marcaron de mayor afectación para la ciudad. Éstos se mencionan a continuación.

- Las drogas han sido el escape de varios ciudadanos al no tener un trabajo estable, problemas emocionales, sociales y familiares
- La delincuencia organizada ha aumentado la violencia ante la debilidad de las instituciones públicas
- Desvalorizar a las mujeres
- Mayores índices de obesidad a menor edad
- Expansión urbana, déficit de infraestructura y servicios que genera vulnerabilidad de los habitantes, menor calidad de vida y baja capacidad de respuesta

Cabe mencionar que la descripción de los escenarios fue planteado por los entrevistados. Cada uno de estos escenarios fue analizado bajo una serie de problemáticas que acechan comúnmente a la ciudad, por grados de afectación primaria o secundaria, obtenidos al final del análisis en la figura 12.



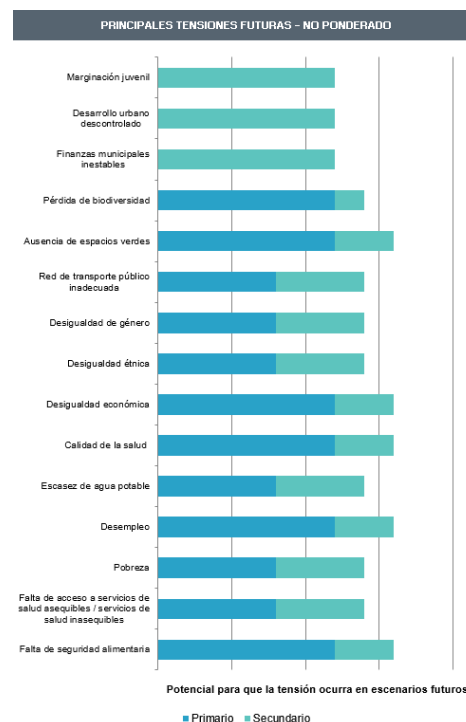
FIGURA 12 DIAGRAMA DE FRECUENCIA DE LAS DIMENSIONES DEL MARCO CRF DEL MUNICIPIO DE VILLA DE ÁLVAREZ



Fuente: Jahel García, 2019

Como se puede apreciar (figura 12) en las tensiones, la principal afectación proviene del lugar pues tiene mayor cantidad de tensiones identificadas. Es decir, recordando el marco de resiliencia de ciudad (figura 8) se enfocaría en el aspecto nombrado “infraestructura y medio ambiente”, sin embargo, la sección de “personas” tiene una cantidad de tensiones prácticamente similares siendo también el aspecto de “salud y bienestar” uno de los más afectados.

FIGURA 13 PRINCIPALES TENSIONES DEL MUNICIPIO DE VILLA DE ÁLVAREZ Y SU POTENCIAL DE OCURRENCIA



Fuente: Jahel García, 2019

Si nos enfocamos directamente en las tensiones de mayor peso en los escenarios, la figura 13 lo deja en evidencia. Si bien todos los activos de la gráfica son de consideración para la metrópoli, 5 son los de mayor peso.

El primero en figurar es la ausencia de espacios verdes, a pesar de ser un lugar con demasiados árboles, esto no significa que cuente con las suficientes áreas verdes (parques,



jardines, etc.); la visión de los expertos apunta a esta tensión como una de las causantes del deterioro en la estructura urbana actual y futura.

Otra de las tensiones es la desigualdad económica, situación que con el paso de los años se va marcando en la región; la manera en que se ha expandido y seccionado la ciudad de acuerdo con el nivel económico ha permitido incluso identificar colonias carentes de servicios de tal forma que incluso perjudican su plusvalía. A la par y de manera relacionada se manifiesta un fenómeno como tensión prioritaria, la falta de seguridad alimentaria, producto de la tensión previamente mencionada.

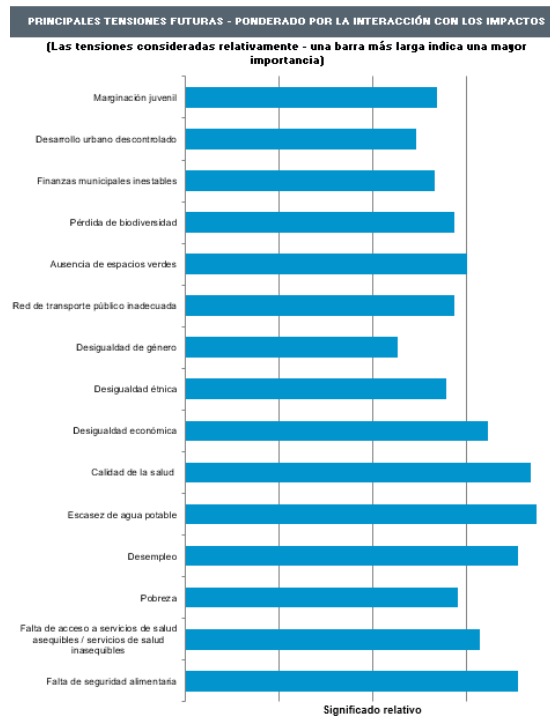
De igual forma la calidad de la salud es otra tensión que preocupa en la metrópoli, pues han ido apareciendo factores que han repercutido en la salud de la sociedad, como los niveles de contaminación y un servicio de salud cada vez más carente. Finalmente aparece una tensión cada vez más común en el país, el desempleo, tensión que se ha ido agudizando y aumentando, aún sin combatirse.

*Ponderación de la interacción de tensiones con impactos en el municipio de Villa de Álvarez* Tal y como sucedió con los activos e impactos, se realiza una ponderación para analizar cómo las tensiones se ven afectadas o potencializadas con los impactos.

La figura 14 deja representado lo anterior, en donde las principales tensiones son ponderadas con los impactos de la región, que da como resultado algunas similitudes, pero también diferencias. En las similitudes, tensiones como “calidad de la salud”, “desempleo”, “desigualdad económica” y “falta de seguridad alimentaria” siguen apareciendo en los primeros planos, debido a que los impactos diagnosticados únicamente potencializan los efectos causados por estas tensiones.

Por otro lado, en las diferencias, esta ponderación con los impactos recorrió a “ausencia de espacios verdes” dejando a la “escasez de agua potable” no solo como una de las tensiones principales, si no como la más preocupante.

FIGURA 14 TENSIONES PONDERADAS CON LOS IMPACTOS DEL MUNICIPIO

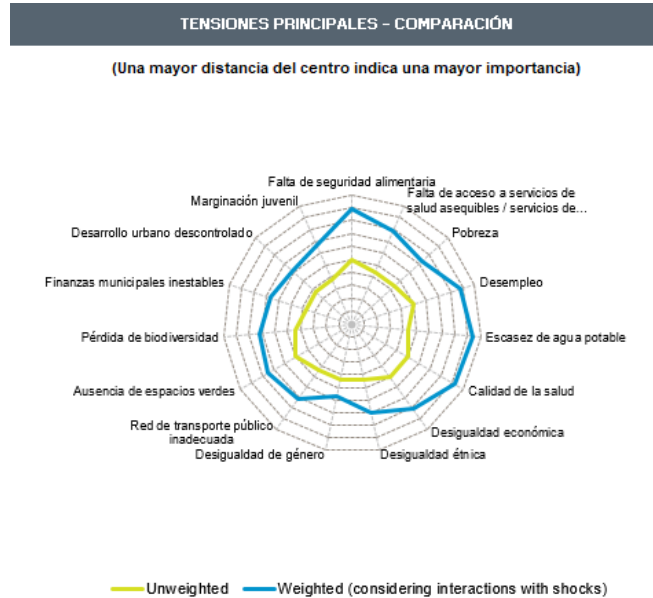


Fuente: Jahel García, 2019



Para el estudio de la vulnerabilidad de una ciudad, se debe considerar el peor de los escenarios y consecuencias, que permitan una preparación ante cualquier eventualidad, y eso es precisamente lo que busca este tipo de “análisis cruzado”, potencializar de manera gráfica el peligro que representan y se busquen las alternativas y estrategias correctas.

FIGURA 15 COMPARACIÓN ENTRE TENSIONES Y TENSIONES PONDERADA CON LOS IMPACTOS



La figura 15 muestra el comportamiento de las diferentes tensiones; tanto con la ponderación con los impactos (línea color azul) como por sí solas, (línea color verde), bajo la lógica de a mayor distancia del centro mayor importancia requiere. La diferencia entre una y otra es equitativa en la mayoría de las tensiones, aunque existen ciertos “picos” los cuales marcan las tensiones más afectadas y de mayor peligro, lo que viene a confirmar lo mencionado previamente (falta de seguridad alimentaria, escasez de agua potable y calidad de la salud).

FIGURA 16 CONDICIÓN DE LAS TENSIONES ACTUALES Y PONDERADAS CON LOS IMPACTOS.



Fuente: Jahel García, 2019





Dicha comparación se muestra en la figura 16, en donde se encuentran los listados de tensiones, tanto sin ponderar (lado izquierdo) como ponderado con impactos (lado derecho), siendo de arriba hacia abajo del escenario más probable a ocurrir. Al observar ambas listas, se identifican las variaciones entre una y otra, entre éstas destaca la “escasez de agua potable” que paso de estar en la octava posición a la primera, superando al “desempleo” y “calidad de la salud”.

## CONCLUSIONES

Los resultados que se obtuvieron con la realización de esta investigación permiten observar escenarios tendenciales para el municipio de Villa de Álvarez, en donde se muestran sus deficiencias y vulnerabilidades ante los riesgos (impactos y tensiones), que enfrentan los activos de dicho municipio.

### Activos

En cuanto a los activos, existen varias constantes en el municipio, la principal son las infraestructuras relacionadas con el suministro de agua potable que posiciona al activo como altamente vulnerable, dejando ver su descuido en el funcionamiento de una ciudad.

Sin duda alguna la dotación del agua es el problema que actualmente y a futuro asechará a las ciudades y esta investigación ha indicado en donde se deben enfocar los esfuerzos, si bien es cierto las dependencias encargadas de este servicio se encuentran ante diferentes circunstancias que, de acuerdo a las demandas y exigencias de la población, tienen rezago en sus infraestructuras (acueductos y pozos de extracción).

Otro activo que ha demostrado ser vulnerable ante los impactos a nivel de servicio, fue la presidencia municipal (la cual fue mal evaluada por los usuarios), debido a que los servicios se ven interrumpidos, entorpeciendo la funcionalidad de la ciudad.

Es importante para cualquier ciudad del mundo que su edificio central se encuentre funcionando y prestando sus servicios al 100%, pues además de ser la “casa” del encargado del poder ejecutivo a nivel local, representa para muchos ciudadanos un símbolo de solidez de la administración.

De igual forma sucedió con los colectores pluviales, los cuales no están en pésimas condiciones, pero muchos de estos se encuentran tapados por asfalto o basura, mermando la función que deberían realizar y sumado al aumento de las lluvias, esto ha provocado que se considere como un activo de atención urgente.

Por otro lado, el análisis arrojó activos indicando que se están haciendo las cosas correctamente, a pesar de las circunstancias sociales y climáticas de la región no han logrado repercutir en sus instalaciones, en la forma que se administran y llevan a cabo su servicio.

Uno de los principales es la casa de la cultura, pues se mantuvo en una vulnerabilidad baja ante los riesgos que acechan la ciudad. De igual forma los edificios de salud, resultaron con una evaluación por encima de la media, dejando en evidencia que si bien existen carencias se logra dar el servicio a la ciudadanía que lo requiere.

Uno de los activos mejor evaluados en el municipio fueron las instalaciones de la Universidad de Colima, las cuales se encuentran en perfectas condiciones y según el análisis su vulnerabilidad ante los distintos riesgos es mínima, afectando en todo caso los servicios (clases) por cuestiones de seguridad, pero manteniendo sus instalaciones en buenas condiciones.

Finalmente, el activo en mejores condiciones de todos los evaluados son las redes de internet y telefonía fija, cuentan con un servicio que no se ve interrumpido prácticamente con ningún tipo de riesgo externo además de trabajar internamente de manera excepcional.

Sumado a esto, se pudo observar que de los tres activos que fueron sometidos a evaluación (gestión del activo, nivel de servicio y estado de conservación), a pesar de estar muy parejo,



el mal estado de los activos de debe a la mala gestión de los directivos o personal a cargo de su administración.

#### Tensiones

Las tensiones por cuestiones de evaluación de parte de los expertos, se trabajaron de manera metropolitana y no municipal con la aplicación del mismo análisis. Se llegó a la conclusión de que existen más tensiones relacionadas con el lugar y sus problemáticas de carácter social, sin embargo, no significa que sean las que más daño generen al tejido urbano.

Como se observó en el apartado de resultados, de las tensiones de mayor cuidado se encuentran “escasez de agua potable”, “calidad de la salud”, “desempleo”, “falta de seguridad alimentaria” y “desigualdad económica”, esto por la proyección que tiene el municipio a mediano y largo plazo, de acuerdo a lo señalado por los expertos.

De ser mayoría las tensiones enfocadas en la sociedad (según el total de las tensiones obtenidas), paso a compartir responsabilidades con las organizaciones públicas (según el análisis final ponderado con los impactos); es decir que, si bien existen determinados problemas, ya en circunstancias reales las verdaderas tensiones son otras.

El hecho que la responsabilidad recaiga en instituciones públicas denota que probablemente las políticas públicas actuales están desatendiendo las necesidades de la sociedad, dejándola prácticamente “a su suerte” y derivando problemáticas que tienen en constante estado de estrés a la población. También resaltan tensiones derivadas de las anteriores y que son de preocupación constante para la ciudad. Aspectos como la violencia, alcoholismo, drogadicción o falta de oportunidades laborales, resaltan dentro de las tensiones.

Por las tensiones encontradas se puede determinar que las deficiencias se centran más en las “instituciones” que, en cualquier otro rubro de la ciudad, siendo el “medio ambiente” y el “sector educativo” los perjudicados, pero sin duda la “sociedad” es la que resulta mayormente afectada.

#### Impactos

Finalmente, dentro de los resultados de los impactos, se ha marcado una relación tanto con los activos como con las tensiones, detectando algunas tendencias respecto a los puntos débiles de la ciudad, aspecto que merecen ser atacados de manera global y no solo puntual.

Después de los resultados obtenidos se puede concluir en diversos impactos los cuales representan un peligro mayor pues su intensidad y peligrosidad fue detectable en la entidad. El corte en el suministro de agua potable es uno de ellos, impacto que se presenta con gran intensidad y que además tiene relación con el mal estado en que se encuentran las infraestructuras encargadas de suministrar el servicio en la ciudad (análisis hecho en la sección de resultados de activos). Se puede interpretar que tanto infraestructura como administración están potencializando un peligroso impacto, situación que va creando una tensión dentro de las instituciones y ciudadanía.

Lo mismo sucede con las inundaciones fluviales y pluviales, impactos que de igual forma son considerados de alto riesgo y que además se ven potencializados por un carente sistema de boca de tormentas, sumado a la problemática social de la basura que tapa coladeras y desagües, generando con esto un problema grave en esta ciudad.

Los terremotos también son considerados de alto impacto, pues el territorio se encuentra dentro de la zona sísmica más alta en el país, por lo que era evidente que figuraría entre las más peligrosas. Dicho fenómeno ya representa por si solo un peligro para las ciudades del estado, sumado a falta de reglamentación y cultura, un peligro natural para todos los municipios.

De igual manera las trombas y huracanes, fenómenos que se presentan en determinadas temporadas del año, que han causado estragos para la ciudad.

Al detectar estas deficiencias en el municipio, se determina el estado en que se encuentra su vulnerabilidad ante diversas circunstancias, las ya existentes como las que pudieran ocurrir.



Muchas veces se tiene una idea equivocada de las principales problemáticas y preocupaciones que tiene una ciudad, arrastrando ideas de tiempo atrás sin observar que la ciudad, como cualquier objeto animado, está en constante cambio y movimiento, generando dinámicas y problemáticas diferentes.

#### ANEXO 1. DEPENDENCIAS Y ESPECIALISTAS CONSULTADOS

Activos	Impactos	Tensiones
Presidencia municipal	Sismólogo Tonatiuh Domínguez	Dr. Oliver Mendoza
Colector pluvial	Dr. Gilles Arfeuille	Ramón García Contreras
Boca de tormenta	Dr. Oliver Mendoza	Lic. Fabiola Vázquez
Calles	Ing. Alberto Galicia	Dr. José Orozco Plascencia
Alcantarillado y drenaje (Ciapacov)	Mayra Torres	Psic. María Luna Tapia
PTAR Colima (Ciapacov)	Vulcanólogo Juan Carlos Gavilánez	Ing. Ambiental Angélica Jiménez
Pozos de extracción (Zona urbana)	Ing. Tania Román Guzmán	Ing. Ambiental Álvaro Martínez Spíndola
Acueducto Zacualpan	Dr. José Orozco Plascencia	M. Arq. Ignacio Barajas
Manantial Zacualpan	Ing. Jesús Ríos Aguilar	Dr. Roberto García Avendaño
Subestación eléctrica CFE Colima II		Mayra Torres
Casa De La Cultura		Dr. Gilles Arfeuille
Universidad de Colima (Campus Villa de Álvarez)		
Clínica de especialidades (No. 1)		
Puentes de la Ciudad		
Radiodifusoras		
Antena telefónica		
Internet		
Unidad deportiva "Gil Cabrera"		



#### BIBLIOGRAFÍA

- 100 Resilient Cities. (2018). *About us*. Obtenido de 100 Resilient Cities: <http://www.100resilientcities.org/about-us/#section-2>
- 100 Resilient cities. (s.f.). *Descripción general de 100 Resilient Cities*. Nueva York: 100 Resilient cities.
- 100 Resilient Cities, Juárez resiliente. (2018). *Juárez resiliente, estrategia de resiliencia*. (A. Barragán, Ed.) Juárez, Chihuahua, México: Puntoaparte.
- CIAPACOV. (2012). *Ubicación geográfica*. Obtenido de CIAPACOV: <http://ciapacov.gob.mx/Organismo/Ugeo.php>
- Dirección general de resiliencia. (2018). *Evaluación preliminar de resiliencia*. Colima.
- Dirección General de Resiliencia. (2018). *Evaluación preliminar de resiliencia*. Colima, Colima, México: Dirección general de resiliencia.
- Enciclopedia de los municipios y delegaciones de Colima. (2010). *Villa de Álvarez*. Obtenido de <http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM06colima/municipios/06010a.html>
- INEGI. (2015). *Número de habitantes*. Obtenido de INEGI: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/col/poblacion/>
- Metzger, P., & Robert, J (2013). Elementos de reflexión sobre la resiliencia urbana: usos criticables y aportes potenciales. *Territorios* 28, 21-40.
- Naciones Unidas. (Junio de 2001). *Marco de acción para la aplicación de la Estrategia Internacional de Reducción de Desastres (EIRD)*. Obtenido de UNISDR: <http://eird.org/esp/acerca-eird/marco-accion-esp.htm>
- Oficina de Resiliencia CDMX. (2016). *Estrategia de resiliencia de la CDMX*. Ciudad de México, México: Oficina de Resiliencia CDMX.
- ONU. (1994). *Estrategia y Plan de Acción de Yokohama para un Mundo más Seguro. Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres Naturales* (págs. 2-4). Yokohama: Naciones Unidas.
- ONU-HABITAT. (2012). *Estado de las ciudades de América Latina y el Caribe 2012, rumbo a una nueva transición urbana*. Brasil: Naciones Unidas.
- Para todo México. (2015). *Estado de Colima*. Obtenido de Para todo México: <http://www.paratodomexico.com/estados-de-mexico/estado-colima/index.html#a1>
- Real Academia Española. (s.f.). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de Edición de tricentenario: <http://dle.rae.es/?id=WA5onlw>