



**VERACRUZ**  
GOBIERNO  
DEL ESTADO



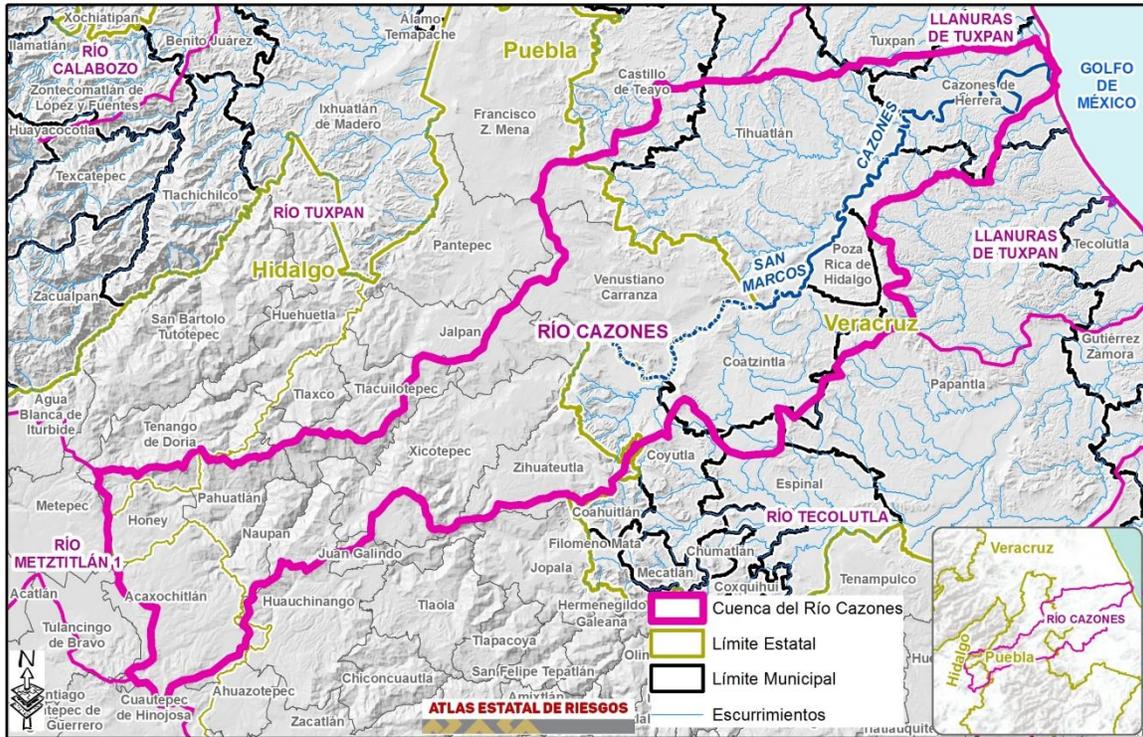
**PC**  
Secretaría de  
Protección Civil



**Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave**

**Secretaría de Protección Civil**

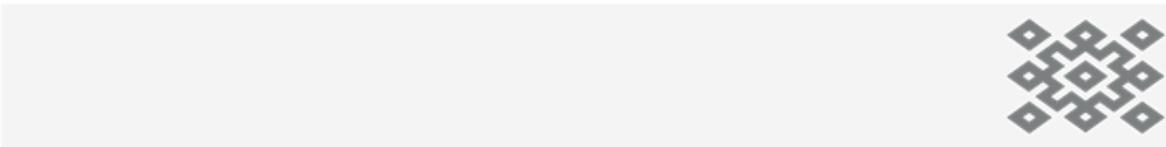
**Dirección General de Prevención de Riesgos**



**2021**

**DIAGNÓSTICO DE LAS INUNDACIONES EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS PRINCIPALES DEL ESTADO DE VERACRUZ:**

**CUENCA DEL RÍO CAZONES**



## **Directorio**

### **Ing. Cuitláhuac García Jiménez**

Gobernador Constitucional del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave,  
Coordinador del Sistema Estatal de Protección Civil y  
Presidente del Consejo Estatal de Protección Civil

### **Dra. Guadalupe Osorno Maldonado**

Secretaria de Protección Civil y  
Secretaria Ejecutiva del Consejo Estatal de Protección Civil

### **Lic. Alma Angélica Fuertes Jara**

Directora General de Prevención de Riesgos

Contenido:

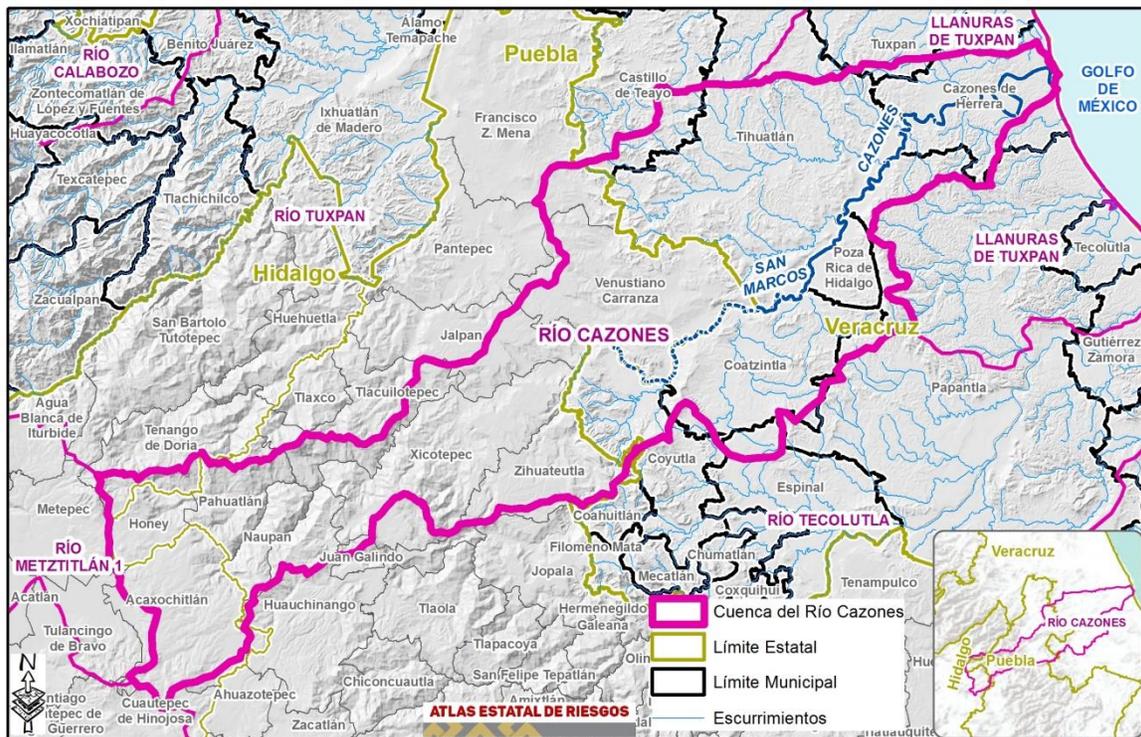
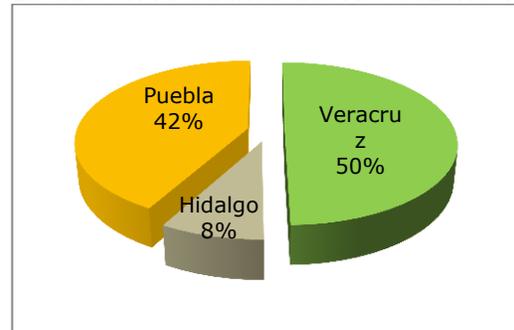
I. Caracterización de la cuenca .....	4
I.1 Medio Natural .....	5
I.2 Datos Poblacionales .....	5
I.3 Brigadas comunitarias.....	6
II. Problemática en el río de respuesta rápida .....	7
III. Personas más vulnerables en las localidades susceptibles a inundación .....	13
Municipio de Cazones de Herrera .....	14
Municipio de Coatzintla .....	15
Municipio de Coyutla.....	15
Municipio de Papantla .....	15
Municipio de Poza Rica .....	15
Municipio de Tihuatlán .....	16
IV. Recomendaciones y Medidas Preventivas de Protección Civil .....	16
IV.1 Recomendaciones para la Población .....	16
IV.2 Recomendaciones a las Autoridades Municipales.....	18
IV.3 Recomendaciones a otros Integrantes del Sistema Estatal de Protección Civil .....	19
Estado de Puebla.....	19
Estado de Veracruz.....	20
SEDEMA .....	20
SEDARPA .....	20
CONAGUA .....	20
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES .....	21
COMISIÓN DEL AGUA DEL ESTADO DE VERACRUZ .....	21

# DIAGNÓSTICO DE LAS INUNDACIONES EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS PRINCIPALES DEL ESTADO DE VERACRUZ: **EL CASO DE LA CUENCA DEL RÍO CAZONES.**

## I. Caracterización de la cuenca

Es de tipo exorreica (desemboca al mar) y de río de respuesta rápida, por lo cual su característica principal es que es una cuenca relativamente pequeña, con importante zona de "fuerte pendiente", con un tiempo de concentración de muy pocas horas y de un tiempo de traslado del pico de la avenida de la parte alta de la cuenca (puente Palomas) a la parte baja de aproximadamente 6 horas; se ubica entre los 20° 03' 38" y 20° 46' 20" de latitud norte y 97° 11' 38" y 98° 17' 47" de longitud oeste; cuenta con una superficie de 2,847 km<sup>2</sup>, la cual se encuentra distribuida entre los estados de Hidalgo (8%), Puebla (42%) y Veracruz (50%); con una altitud que va del nivel del mar a los 2,880 m.s.n.m. La cuenca colinda al norte con la del río Tuxpan, al sur con la del río Tecolutla, al este con el Golfo de México y al oeste con la cuenca del río Metztitlán <sup>1</sup>.

**Gráfica 1.** Porcentaje de superficie por Estado en la Cuenca del Río Cazones.



**Figura 1.** Localización de la cuenca del río Cazones.

<sup>1</sup> Con base en información temática del INEGI y con apoyo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

## I.1 Medio Natural

El río principal es el Cazonos y sus arroyos formadores nacen en el parteaguas que limita al río Tulancingo (10 km al este de la ciudad del mismo nombre), dando lugar a la formación del arroyo Chaltecontla, que en sus orígenes se denomina río Los Reyes. Su curso sigue su rumbo noreste y sus aguas se controlan en la presa Los Reyes a 2,165 m de altitud; aguas abajo, todavía en la zona abrupta de la Sierra y a 1,000 m de altitud, se une al río Pahuatitla, al que a su vez es afluente del río Trinidad. En la zona baja adquiere el nombre de río Cazonos<sup>2</sup>.

El relieve presente en la cuenca es predominantemente de llanuras onduladas y colinosas en la parte alta (estado de Hidalgo), de montañas, lomeríos y llanuras en Puebla y principalmente lomeríos y llanuras en la parte de Veracruz, con un amplio valle en el cauce principal; relieve que contribuye a la formación de suelos variados como Luvisoles, Cambisoles y Regosoles en la parte alta, Cambisoles, Phaeozems y Calcisoles en la parte media, Regosoles y Phaeozems en la parte baja; en los que se desarrolla principalmente vegetación secundaria de bosque mesófilo de montaña y de selva alta, así como una amplia superficie con actividad de agricultura de temporal, en la parte alta de la cuenca; en la parte media poligonales dispersas de selva alta perennifolia en una matriz de agricultura de temporal y pastizal cultivado, continuando así hasta la parte baja de cuenca, claro con "muy baja" presencia de la vegetación secundaria. La vegetación y actividad agropecuaria es favorecida por los climas ahí presentes, que van desde el templado húmedo con precipitaciones medias anuales de 1,000 a más de 1,500 mm y semicálido húmedo de más de 2,500 mm en la parte alta; cálido húmedo y cálido subhúmedo en la parte media y baja, con precipitaciones de los 1,500 en la costa a los 2,500 mm tierra adentro<sup>3</sup>.

## I.2 Datos Poblacionales

En términos poblacionales y de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020, en la cuenca se encuentran asentados 534,668 personas, en 898 de localidades, con población en cada municipio del Estado –dentro de la cuenca- de la siguiente manera:

**Tabla 1.** Población cuenca-**HIDALGO**

No.	MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL
1	Acaxochitlán	39,680
2	Tenango de Doria	3,711
<b>Total</b>		<b>43,391</b>

Población cuenca-**PUEBLA**

Población cuenca-**VERACRUZ**

No.	MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL	No.	MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL
1	Francisco Z. Mena	2,180	1	Castillo de Teayo	2,007
2	Honey	6,687	2	Cazonos de Herrera	20,684
3	Huauhinango	3,718	3	Coatzintla	54,191

<sup>2</sup> Tomado de:

<https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/9650/04HIDROLOGIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>  
Fecha de consulta: 3 de marzo 2021.

<sup>3</sup> Con base en información temática del INEGI y con apoyo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

4	Jalpan	6,970	4	Coyutla	3,585
5	Naupan	9,310	5	Espinal	1,139
6	Pahuatlán	19,848	6	Papantla	13,533
7	Tlacuilotepec	8,562	7	Poza Rica de Hidalgo	189,457
8	Venustiano Carranza	28,334	8	Tihuatlán	85,612
9	Xicotepec	28,823	9	Tuxpan	473
10	Zihuateutla	6,164	<b>Total</b>		<b>370,681</b>
<b>Total</b>		<b>120,596</b>			

Dentro de la cuenca del Cazones y específicamente para la parte del estado de Veracruz se tiene que 4 de los 9 municipios que intervienen en la cuenca, tienen localidades urbanas (mayores de 2,500 personas) de ellas 887 localidades rurales (menores de 2,500 personas) y 11 localidades urbanas (mayores de 2,500 personas) en 4 municipios, siendo estas últimas las siguientes:

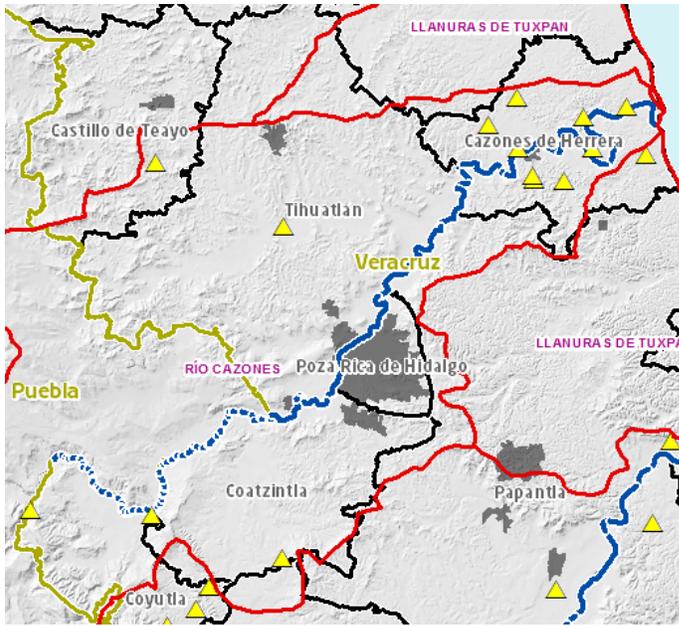
**Tabla 2.** Localidades urbanas de los municipios del estado de Veracruz que se encuentran dentro de la cuenca del río Cazones.

No.	Municipio	Localidad Urbana	Población		
			Femenina	Masculina	Total
1	Cazones de Herrera	Cazones de Herrera	2,574	2,199	4,773
2	Coatzintla	Coatzintla	18,008	16,031	34,039
3		Geovillas del Real	1,660	1,494	3,154
4	Poza Rica de Hidalgo	Poza Rica de Hidalgo	96,347	83,710	180,057
5		Arroyo del Maíz Uno	2,601	2,374	4,975
6	Tihuatlán	Tihuatlán	8,066	7,239	15,305
7		Zacate Colorado	2,344	2,044	4,388
8		General Lázaro Cárdenas del Río	1,421	1,294	2,715
9		Nuevo Progreso (Kilómetro 12)	1,350	1,275	2,625
10		Plan de Ayala	6,302	5,532	11,834
11		Totolapa	4,162	3,776	7,938
<b>Total</b>			<b>144,835</b>	<b>126,968</b>	<b>271,803</b>

### I.3 Brigadas comunitarias

Las brigadas comunitarias están compuestas por personas voluntarias organizadas y capacitadas en materias afines a la protección civil y la reducción del riesgo de desastres, que sirven a sus comunidades en tareas y actividades de alertamiento, construcción de mapas comunitarios de riesgo y en general, en la aplicación de medidas preventivas, de rescate, evacuación, atención en refugios temporales, entre muchas otras<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Definición tomada de: <http://www.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/5/2014/05/Lineamientos-brigadas-comunitarias-Abril2014.pdf>



**Figura 2.** Ubicación de las Brigadas Comunitarias en los municipios de la cuenca del Río Cazones (triángulos amarillos).

La mayoría se encuentran en el municipio de **Cazones de Herrera**, en las localidades de Coyol del Norte, Vega de Progreso, Paso de Cazones, etc., y algunas otras en otros municipios de nuestro Estado, tal como lo muestra la figura 2.

Es importante resaltar que varias de estas localidades susceptibles a inundación ya cuentan con mapas comunitarios los cuales complementan las función preventivas implementadas por las Brigadas Comunitarias.

## II. Problemática en el río de respuesta rápida

Aunque la Cuenca del río Cazones nace en los estados de Hidalgo y Puebla, es en el estado de Veracruz donde generalmente causa los mayores problemas de inundación en localidades urbanas y rurales de los municipios de: Coyutla, Coatzintla, Tihuatlán, Poza Rica de Hidalgo, Cazones de Herrera y en menor superficie, pero también Papantla.

La corriente principal (río Cazones) es la que históricamente ha provocado las mayores afectaciones y prácticamente cada año se presentan avenidas que en menor o mayor grado ponen en peligro a la población y a sus bienes, tal como aconteció en el mes de octubre de 1999 -principal referente en este diagnóstico-, cuando se presentaron lluvias intensas provocadas por la interacción del Frente Frío No. 5 y la Depresión Tropical No. 11; el primero ingresa por la zona norte de la entidad el día 1 de octubre mientras que el disturbio se forma en la zona del sureste del Golfo de México el día 4 de Octubre, dichos sistemas interactuaron propiciando intensas precipitaciones durante los días 4, 5 y 6 del mismo mes, con un acumulado de 696.8 mm en la estación de Xicotepec de Juárez, Puebla; sin embargo los afluentes principales como los ríos: Axoxotla, Buenavista, El Metate, La Trucha y San Marcos, también afectan a varias localidades rurales, de los municipios de Papantla, Coyutla, Coatzintla y Tihuatlán.

Aunque el de 1999 (mes de octubre) ha sido el evento de mayor magnitud, ha habido otros también con importantes afectaciones por inundaciones, siendo los últimos del 2005 (octubre) y del 2010 (septiembre).



**Figura 3.** Bordos de protección por ambos márgenes del río Cazones y los puentes Cazones I y Cazones II.

agua por compuertas, puesto que carecen de ellas; ahora bien, las presas de almacenamiento importantes que se ubican en esta cuenca son: Tejocotal (La Laguna) con una capacidad total al NAME de 49.2 millones de metros cúbicos, Omiltepec (Los Reyes) con una capacidad total al NAME de 29.3 millones de metros cúbicos.

Actualmente la CONAGUA (según su reporte hidrometeorológico diario), tiene instalada en la cuenca 9 estaciones de medición de lluvia y/o niveles de río que son: 3 meteorológicas y 1 hidrométrica del tipo convencional y 2 meteorológicas y 3 hidrometeorológicas automáticas. Las 3 estaciones meteorológicas convencionales obtienen datos de lluvia y temperatura y están ubicadas en los siguientes sitios: Xicotepec, Apantilla y Venustiano Carranza, Puebla. Las 2 estaciones meteorológicas automáticas registran datos de lluvia, temperatura, humedad, intensidad de lluvia mm/min y están ubicadas en los sitios de Pahuatlán y Tlaxcalantogo en Puebla. La estación hidrométrica convencional registra el nivel del río Cazones en la localidad de Poza Rica, se ubica en el puente Cazones I. Las 3 estaciones hidrometeorológicas automáticas registran datos de lluvia y nivel del río San Marcos (Ávila Camacho, Pue.) y río Cazones (Puente Palomas y Poza Rica). Cabe señalar que se tiene conocimiento que las estaciones automáticas registran datos cada 10 min y es posible obtenerlos cada hora, siempre y cuando se disponga de la clave de acceso a esta información en línea.

Con lo antes planteado se quiere decir que, es escasa la cobertura de medición de lluvia en la parte alta de la cuenca, por lo que no es posible monitorear de manera remota las avenidas extraordinarias en el río San Marcos-Cazones, hasta que el pico de la avenida ha alcanzado la estación de Ávila Camacho aguas abajo, sin embargo más abajo se incorpora el río Buenavista afluente del río Cazones y todo el caudal junto se mide en la estación hidrometeorológica de "Puente Palomas" que cuando alcanza la cota 114.20m significa que en la estación de Poza Rica (aguas abajo) podrá alcanzar el nivel de 42.50 m, que es el nivel de aguas máximas ordinarias (NAMO) en tiempo aproximado de 6.0 horas, sin embargo cuando también se ha presentado lluvia intensa entre la estación de Puente Palomas y Poza Rica el nivel del río se puede ver aún más

Cabe señalar que en esta cuenca no existen presas con compuertas de control, (es decir este tipo de presas solo alcanza a almacenar agua hasta el nivel de su cresta vertedora y a partir de ahí descarga libremente toda el agua excedente que siga llegando a su vaso de almacenamiento).

En el 99 se rumoraba que la gran inundación se debía a la apertura de las compuertas de las presas del Sistema Necaxa, por lo que es importante aclarar que estas presas no liberan

incrementado pero desafortunadamente en toda esta área no existe ninguna estación que registre datos de lluvia. Con la cota de 42.50m en la estación de Poza Rica se empiezan a inundar las partes más bajas de la localidad de Poza Rica.

Existe un riesgo latente en la población que está asentada "cerca" del cauce del río Cazonos y que ha tenido inundaciones en alguna ocasión; esto también puede impactar en sus afluentes durante cada temporada de lluvias y ciclones tropicales, no solo localidades rurales, si no también colonias de ciudades urbanas que se encuentran protegidas por bordos que fueron construidos después de la inundación del 99.



**Figura 4.** Se observa el puente Cazonos I, marcados en rojo los bordos que protegen a Poza Rica por la margen derecha y a la colonia Plan de Ayala por la margen izquierda.

Las zonas urbanas más densamente pobladas que resultaron afectadas por la avenida extraordinaria del río Cazonos, ocurrida en el mes de octubre de 1999 fueron: la localidad de Poza Rica, la colonia Plan de Ayala del municipio de Tihuatlán y la localidad de Cazonos de Herrera; los niveles de inundación en las partes más bajas llegaron a superar los 2.0 m de altura dentro de algunas viviendas y en calles y avenidas los daños fueron cuantiosos; colapsaron los sistemas de agua potable, el drenaje de agua residual, muchas familias perdieron sus muebles y enseres domésticos, los comercios perdieron sus productos, etc., afortunadamente no hubo reporte de víctimas, sin embargo actualmente estas tres localidades siguen expuestas.

Derivado de la gran inundación de 1999, el gobierno federal a través de FONDEN inicio las obras de protección contra inundaciones para Poza Rica y para la colonia Plan de Ayala, con participación del ayuntamiento. Actualmente las obras de protección que se tienen construidas en las márgenes del río Cazonos son: un muro de concreto para la protección del fraccionamiento Las Gaviotas, con un cárcamo de bombeo y un sistema de bombeo, así como compuertas tipo Charnela para drenar las aguas de lluvia hacia el río, un bordo de protección por la margen derecha del río Cazonos que inicia desde aguas arriba del puente Cazonos I y hasta el fraccionamiento Las Gaviotas (este bordo tiene un tramo intermedio pendiente de construcción que va desde el puente Cazonos II y hasta aguas abajo de la descarga de los arroyos El Mollejón y El Maíz, un bordo por la margen izquierda desde el puente Cazonos I hasta el puente Cazonos II para la protección de la colonia Plan de Ayala del municipio de Tihuatlán (ver figura 3 y 4).

En 1999 el agua del río Cazonos rebasó la parte superior del puente Cazonos I (puente antiguo de dos carriles) y donde años después se construyó un segundo puente del lado de aguas arriba para mejorar la vialidad. Éste último se construyó con nervaduras (trabes) con un peralte de 2 metros, reduciendo la capacidad hidráulica del río en este cruce: Ello indica que con una avenida similar o menor a la ocurrida en el año de referencia, el agua volvería a desbordar por encima de estos dos puentes, cruzando el agua por encima de la superficie de rodamiento y aquella agua que a su salida no caiga nuevamente el cauce del río Cazonos, estaría descargando por detrás de los bordos que protegen a la ciudad de Poza Rica y a la colonia Plan de Ayala; como consecuencia toda esa agua se pudiera quedar atrapada en la zona urbana ya que no tendría salida natural hacia el río Cazonos por el impedimento de los mismos bordos de protección.

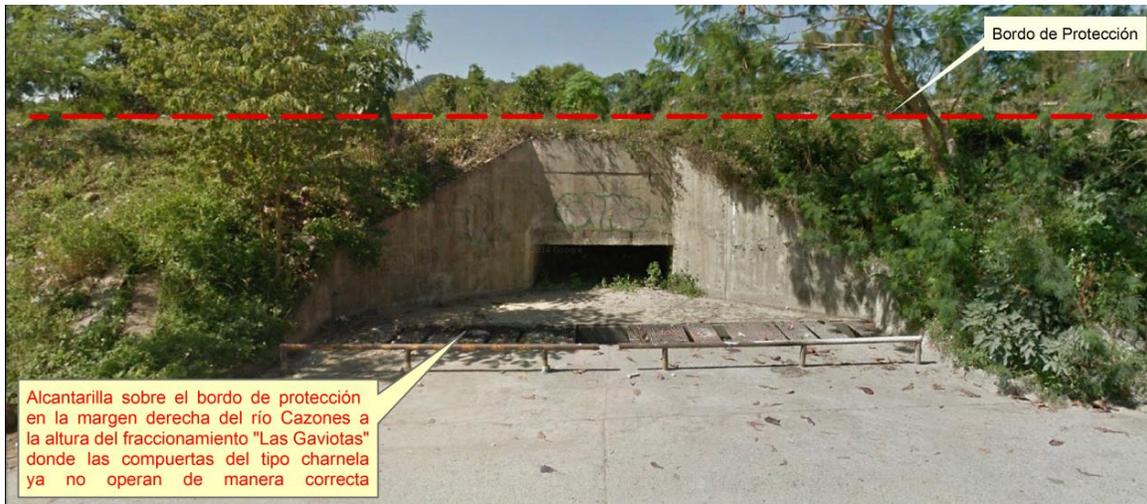


**Figura 5.** Se observa el puente Cazonos I (antiguo) y el de “reciente construcción” que reduce el área hidráulica del río Cazonos en ese cruce por la nervadura de 2.0 m de altura, que de llegar a rebasar el agua puede penetrar a la localidad de Poza Rica y a la colonia de Plan de Ayala del municipio de Tihuatlán.

Del lado de Poza Rica no existe bordo de protección desde el puente Cazonos II y hasta aguas abajo de la descarga de los arroyos El Mollejón-El Maíz, por lo que, ante una avenida extraordinaria en ese tramo sin protección, estaría desbordando sus aguas hacia la ciudad de Poza Rica, con posibilidad de formar un tapón hidráulico que impediría la libre descarga de los arroyos que atraviesan la zona urbana de Poza Rica Huéleque-Salsipuedes y El Mollejón-El Maíz, provocando un remanso en estos arroyos y por lo consiguiente su desbordamiento dentro de la mancha urbana; finalmente, un volumen considerable de agua quedaría represada dentro de la zona urbana dependiendo del nivel de desbordamiento que llegue a alcanzar el río Cazonos y para su desalojo se tendría que disponer de bombas de achique en la cantidad y capacidad suficiente, o bien, abriendo escotaduras en el bordo de protección para que el agua regrese al río por gravedad.

La mayoría de las alcantarillas con compuertas tipo Charnela que se encuentran a lo largo del bordo que protege a la ciudad de Poza Rica para desagüe pluvial están fuera de operación por falta de mantenimiento o porque han sufrido vandalismo, lo que actualmente puede originar que ante una avenida extraordinaria el agua del río pueda

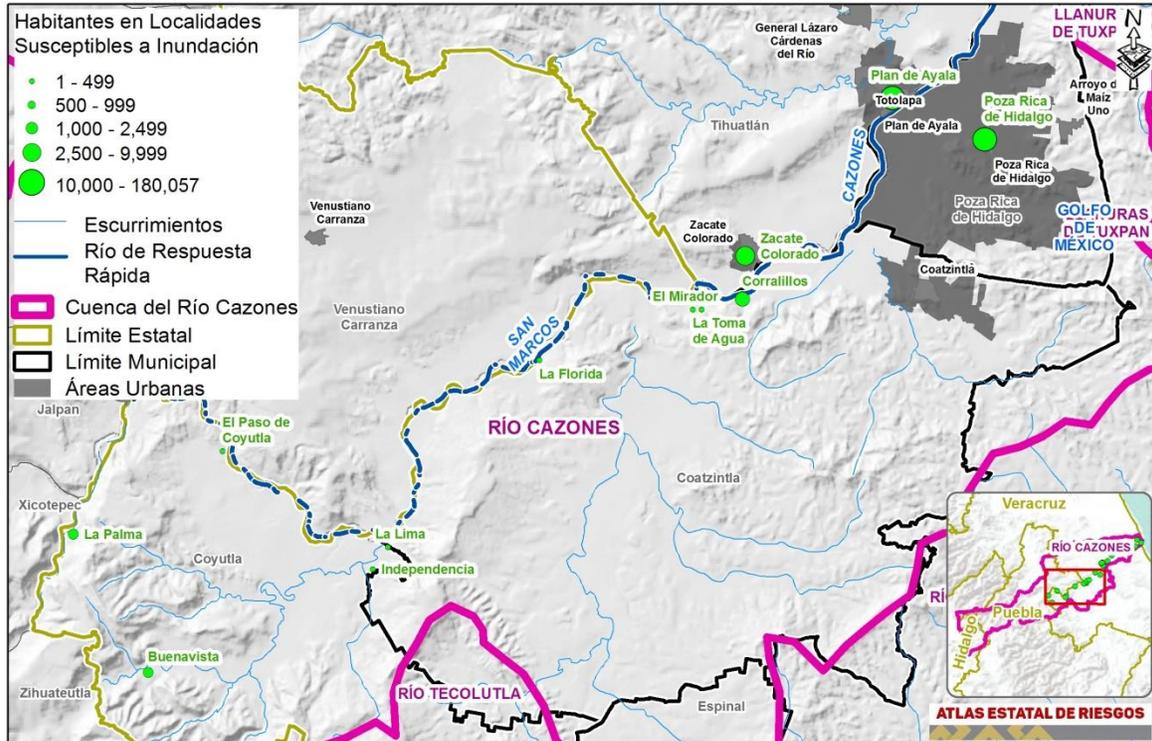
penetrar a la ciudad por estar abiertas o calzadas, o bien, de presentarse una lluvia importante en la zona urbana de Poza Rica y el agua no pueda descargar al río porque estas compuertas no puedan abrirse por sí solas, lo que también podría provocar una inundación de tipo pluvial (ver figura 6).



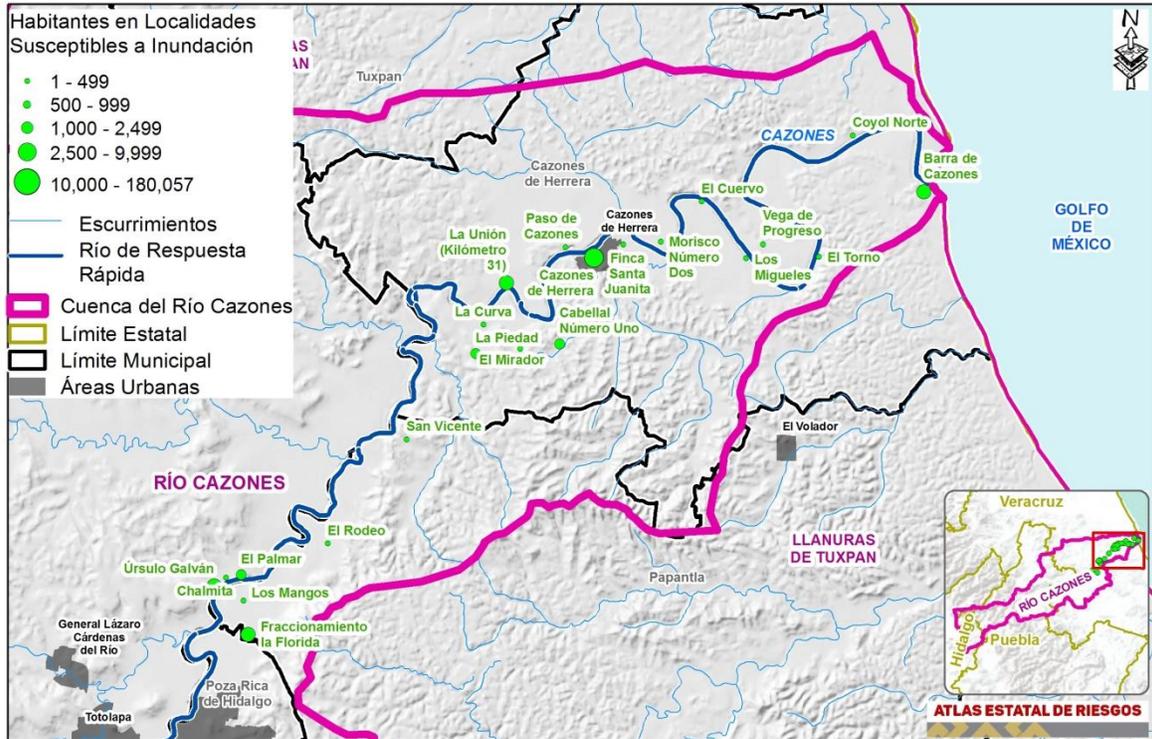
**Figura 6.** Se observa una de las alcantarillas que cruzan el bordo de protección de la margen derecha del río Cazones a la altura del fraccionamiento Las Gaviotas; las cuales no operan de manera correcta.

La localidad urbana de Cazones de Herrera, también se vio fuertemente afectada; el agua llegó a rebasar una altura mayor a 2.0 m. en el centro de dicha localidad y desafortunadamente a la fecha sigue estando en las mismas condiciones, lo que nos indica que en el momento que se llegara a presentar una avenida similar a la ocurrida, las afectaciones pudieran ser semejantes.

Otras localidades rurales que se ubican en las márgenes del afluente del río Cazones resultaron inundadas durante la avenida de 1999 o que se encuentran en riesgo latente se identifican en color verde en el esquema cartográfico de la figura 7 y 8.



**Figura 7.** Localidades Susceptibles a Inundación por desbordamiento del río Cazones. Zona media-baja.



**Figura 8.** Localidades Susceptibles a Inundación por desbordamiento del río Cazones. Zona baja.

Por todo lo antes señalado es importante decir que, si bien este análisis de inundación es para el río de respuesta rápida de la cuenca del Cazones, existen otros afluentes que también se pueden ver afectados en menor medida. Se requiere contar con un estudio hidrológico detallado para estar en posibilidades de diseñar un sistema de alerta temprana hidrométrica de importancia para el estado de Veracruz que en esta zona de emisión<sup>5</sup> de la cuenca y en donde es latente el potencial de inundación.

### III. Personas más vulnerables en las localidades susceptibles a inundación

Debemos recordar que no es suficiente con ofrecer un apoyo oportuno a la población en caso de emergencia por inundación u otro fenómeno, se demanda identificar el tipo de apoyo que requieren las personas, ya que es sabido, históricamente, por ejemplo que las personas adultas mayores y las personas con alguna discapacidad que limita o impide la pronta y correcta reacción son los más vulnerables ante tal evento.

Las personas con discapacidad se ven afectadas de manera desproporcionada en situaciones de desastre o emergencia, debido a que las medidas de evacuación, respuesta y recuperación les resultan regularmente inaccesibles. Asimismo, se considera que los hogares con jefatura femenina podrían ser más vulnerables debido a condicionantes de género que permiten suponer una o varias de las siguientes situaciones: una sola persona a cargo tanto de la manutención como de los cuidados de las personas componentes del grupo doméstico. Menos acceso de la jefa a educación, empleo, ingreso, bienes, espacios de toma de decisión, autoridad y otros capitales asociados a la capacidad de ponerse a salvo o recuperarse de una emergencia o desastre.

Es por lo que las autoridades municipales y de otros niveles de participación deberán considerar dentro de sus Programas, Planes Operativos y demás instrumentos de planeación preventiva y de reacción, con mayor énfasis las **localidades susceptibles a inundación**, considerando los elementos que se muestran en la siguiente tabla:

<b>Tabla 3. Vulnerabilidad de población en las localidades con Susceptibilidad de Inundación (puede implicar un esfuerzo mayor o un impedimento para reaccionar ante una emergencia)</b>								
LOCALIDAD	POBLACIÓN							
	DE 60 AÑOS Y MÁS	CON LIMITACIÓN					CON ALGÚN PROBLEMA O CONDICIÓN MENTAL	EN HOGARES CENSALES CON PERSONA DE REFERENCIA MUJER
		PARA CAMINAR, O SUBIR O BAJAR	PARA VER, O AUN USANDO LENTES	PARA HABLAR O COMUNICAR SE	PARA OÍR, O AUN USANDO APARATO	PARA RECORDAR O CONCENTRARSE		
<b>Municipio de Cazones de Herrera</b>								
Cazones de Herrera	635	207	348	29	145	147	41	1,623
Barra de Cazones	183	56	82	10	42	18	12	386

<sup>5</sup> Zonas funcionales de cuenca: Cabecera (partes altas), captación-transporte (partes medias) y emisión (zonas bajas).

Cabellal Número Uno	96	15	39	6	18	8	8	199
Coyol Norte	93	25	47	5	24	24	6	147
La Curva	38	32	57	1	11	13	1	52
Morisco Número Dos	6	2	2	0	1	0	0	0
Paso de Cazonos	98	37	23	0	25	9	2	185
La Piedad	90	8	20	2	12	3	26	219
Vega de Progreso	42	11	28	0	15	3	2	32
La Unión (Kilómetro 31)	265	72	243	12	79	76	15	441
El Torno	24	5	2	0	4	0	1	22
El Mirador	6	1	2	1	1	1	2	13
<b>Municipio de Coatzintla</b>								
Corralillos	218	55	127	7	46	50	18	395
La Florida	30	8	11	6	11	5	8	65
El Mirador	10	4	7	1	1	0	1	50
La Toma de Agua	8	0	1	0	1	1	0	12
<b>Municipio de Coyutla</b>								
Buenavista	138	78	68	74	69	68	5	132
La Lima	23	4	23	2	4	6	1	22
La Palma	79	32	44	26	29	23	5	105
El Paso de Coyutla	88	45	87	12	43	24	14	179
Independencia	38	15	35	4	15	3	7	90
<b>Municipio de Papantla</b>								
Fraccionamiento La Florida	201	19	39	14	19	14	17	601
<b>Municipio de Poza Rica de Hidalgo</b>								
Poza Rica de Hidalgo	31,640	7,335	15,726	1,674	5,176	4,613	2,368	68,343
<b>Municipio de Tihuatlán</b>								
Zacate Colorado	541	136	372	34	116	117	54	2,169
El Palmar	92	25	61	6	32	36	4	272
Plan de Ayala	1,517	455	1,096	101	325	373	135	4,593
Úrsulo Galván	159	24	66	9	35	12	20	448
La Estrella	55	20	20	9	16	10	10	173

De 36 localidades susceptibles a inundación, 8 no se enlistan en la tabla anterior por ser localidades de reducida población y/o sin dato en las variables, por considerarse confidencial.

Haciendo un análisis de la tabla anterior y para cada municipio, los cuales presentan en cada celda y para cada localidad una semaforización en la que la lectura es de manera vertical, podemos identificar que:

### **Municipio de Cazonos de Herrera**

De las 16 localidades susceptibles a inundación (12 presentadas en la tabla), la de Cazonos de Herrera con 4,773 personas representa el 23% de la población municipal, por lo mismo en cada una de las variables o indicadores se muestra en color rojo, es

decir, presenta una importante cantidad de personas (635) de 60 años y más, le sigue La Unión con 265, por otra parte 348 y 243 personas respectivamente con dificultad para ver aun usando lentes, de igual manera, en la primera localidad se identifican 1,623 personas en las que los hogares de referencia es mujer, lo cual implica que ante una situación de emergencia, -caso inundación- ellas deben ver no solo por su seguridad sino también por la de sus hijas e hijos, madre y padre en el mejor de los casos. Una lectura horizontal para la localidad de La Curva nos indica que de la población vulnerable el 28% es de personas que tienen limitación para ver aun usando lentes, localidad "pequeña" pero con un gran porcentaje en comparación con las demás localidades.

La mayor cantidad de población vulnerable se encuentra en Cazonos de Herrera con 3,175 personas, La Unión con 1,203 y Barra de Cazonos con 789. Morisco Número Dos y El Mirador presentan la menor cantidad de gente y por lo mismo menor población vulnerable y susceptible a la inundación.

### **Municipio de Coatzintla**

De las 4 localidades de Coatzintla, la de Coralillos es la de mayor población con 1,424 personas y resaltan en otras las variables que muestran 395 mujeres que son referencia en el hogar, 218 personas de 60 años y más, y 127 personas con limitación para ver aun usando lentes; las mayores cantidades de personas vulnerables se refleja en las otras localidades en las mismas variables. La localidad de la Toma de Agua con solo 34 personas presenta también la menor cantidad de personas vulnerables, pero recalquemos que aun así son susceptibles a la inundación.

### **Municipio de Coyutla**

En este municipio se identifican 5 localidades susceptibles a inundación y presentan las siguientes características de vulnerabilidad: la localidad de Buena Vista es la de mayor población con 609 y también presenta la mayor cantidad de personas adultas mayores (138), con 78 personas con limitaciones para caminar y 74 personas con dificultad para hablar o comunicarse. La localidad de El Paso de Coyutla no le sigue en población -es La Palma- pero si presenta mayor cantidad de personas vulnerables (Personas Adultas mayores, personas con alguna discapacidad como lo es para caminar, para ver, para oír, con problema mental y de mujeres como persona de referencia en el hogar. La localidad con menor población es La Lima (132 personas), pero resalta la gran cantidad de personas con limitaciones para ver aun usando lentes.

### **Municipio de Papantla**

De las 4 localidades del municipio de Papantla consideradas como susceptibles a inundación, la del Fraccionamiento La Florida con 1,662 personas es la única que cuenta con datos de limitaciones físicas y de otro tipo de vulnerabilidad; 201 habitantes son de 60 años y más, 601 mujeres son referentes en sus hogares y 39 personas tienen dificultades para ver aun con lentes, solo por mencionar los más importantes.

### **Municipio de Poza Rica**

En términos generales, se debe resaltar que la ciudad de Poza Rica (180,057 personas) es la que presenta más del 80% del total de población (215,247) en situación de mayor vulnerabilidad, por sus condiciones al evento inundación, pero también se debe remarcar que como ya se vio en el análisis anterior, no toda la ciudad es susceptible a

dicho fenómeno; por lo tanto la cantidad de personas vulnerables y susceptibles a vez, es menor a lo marcado en la tabla.

## Municipio de Tihuatlán

5 de las 6 localidades del municipio de Tihuatlán que son susceptibles a inundación, presentan diferente cantidad de gente y limitaciones variadas. La localidad de Plan de Ayala con 11,834 personas es la más grande, conurbación con Poza Rica, divididas por el río principal de la cuenca. Se identifica una gran cantidad de mujeres que son referentes en el hogar (4,593), en menor medida pero también importante cantidad las personas de 60 años y más (1,517 personas) y 1,096 personas con limitaciones aun usando lentes. Zacate Colorado es otra de las localidades de importante población (4,388), igual que las otras localidades hay un importante peso en la cantidad de mujeres que son referente en su hogar y con personas con 60 años y más, pero Zacate Colorado tiene 372 personas con limitaciones para ver aun usando lentes.

<b>Tabla 4. Población total con dato de Vulnerabilidad, susceptibles a inundación</b>								
LOCALIDADES	POBLACIÓN							
	DE 60 AÑOS Y MÁS	CON DISCAPACIDAD					CON ALGÚN PROBLEMA O CONDICIÓN MENTAL	EN HOGARES CENSALES CON PERSONA DE REFERENCIA MUJER
		PARA CAMINAR, SUBIR O BAJAR	PARA VER, AUN USANDO LENTES	PARA HABLAR O COMUNICARSE	PARA OÍR, AUN USANDO APARATO AUDITIVO	PARA RECORDAR O CONCENTRARSE		
<b>Total</b>	<b>36,413</b>	<b>8,726</b>	<b>18,676</b>	<b>2,045</b>	<b>6,315</b>	<b>5,657</b>	<b>2,783</b>	<b>80,968</b>

De manera sintética para el tema de personas vulnerables y asociadas a la susceptibilidad de inundación, podemos observar en la tabla anterior que la menor cantidad de personas con alguna limitación física es para las que presentan alguna dificultad para hablar o comunicarse (2,045 personas), y posteriormente las personas que tienen algún problema o condición mental con 2,783 personas, pero es de resaltar que exactamente el 50% de estas personas, es de mujeres que son referente en el hogar, que las personas de 60 años y más suman 36,413 y que hay 18,676 personas con limitaciones para ver, aun usando lentes.

Por todo lo antes señalado, es necesario emitir recomendaciones que coadyuven a mitigar los peligros, a hacer menos vulnerable a la población expuesta y en general a disminuir el riesgo para las y los habitantes, dichas recomendaciones están dirigidas a las autoridades de los tres órdenes de gobierno y a la propia población que habita dentro de la jurisdicción de la cuenca del río Cazones, pero principalmente para aquella que ya han padecido algún tipo de inundación fluvial o pluvial.

## IV. Recomendaciones y Medidas Preventivas de Protección Civil

### IV.1 Recomendaciones para la Población

- Evitar asentarse en zonas de riesgo de inundación; menos aún en zona de inundaciones súbitas, como es el caso de esta cuenca, donde los torrentes

pueden causar graves daños en unos cuantos minutos; por ser una cuenca de respuesta rápida.

- No invadir las zonas federales de los ríos, por ser de alto riesgo por inundación y por erosión o socavamiento de las márgenes.
- Identificar los peligros cuando:
  - Una alcantarilla es insuficiente o constantemente se taponea.
  - Cuando un puente se está asentando, agrietando, erosionando o deslavando en sus empotramientos, etc.
- Avisar a la autoridad municipal o a los responsables (SCT, CAPUFE, SIOP, etc.) de estructuras dañadas y darle seguimiento hasta que sean rehabilitadas o diagnosticadas por un especialista.
- Denunciar ante la CONAGUA, en caso de haber extracción de material pétreo en los ríos y más aún el cauce principal, ya que puede poner en peligro la estabilidad de sus márgenes, el escurrimiento natural, o dañar estructuras estratégicas, viviendas, etc.
- Informar/denunciar por escrito ante PEMEX, CONAGUA, SPC o Municipio en caso de detectar algún ducto expuesto al impacto de la corriente de algún río o arroyo. La parte baja de la cuenca (estado de Veracruz) cuenta con importante cantidad de estos y en relativa cercanía o cruce de ríos.
- En caso de que se vean afectados en la agricultura o la ganadería realizar un reporte a través de sus autoridades municipales para que sea enviado a la SEDARPA, quienes podrían apoyar con los seguros que pudieran tener contratados.
- Ante el pronóstico de lluvias intensas por la presencia de algún fenómeno meteorológico extraordinario, activar las brigadas comunitarias, para la vigilancia y monitoreo constante del cauce río o arroyo; para que en caso de ser necesario avisar oportunamente a las familias que se ubican en las áreas de peligro.
- En temporada de lluvias y ciclones tropicales, mantenerse informadas e informados por los diferentes medios de comunicación oficiales, de la situación de la cuenca o región.
- Elaborar tu Plan Familiar de Protección Civil ante inundaciones; principalmente las familias que se encuentran en las localidades susceptibles a inundación, con personas adultas mayores, con personas con alguna discapacidad y en las que la mujer es referente en el hogar (formato: <http://www.veracruz.gob.mx/proteccioncivil/wpcontent/uploads/sites/5/2019/06/PLAN-FAMILIAR.pdf>)
- Realizar las reparaciones necesarias en tu vivienda, para evitar daños mayores en el momento de la inundación.
- Contar con un lugar donde puedas tener agua limpia en el momento de la inundación.
- No construir en las zonas inundables.
- Apegarse al uso del suelo y normas de construcción.
- Evita dejar solos a niñas, niños, personas adultas mayores o con alguna discapacidad.
- Capacitarse en aquellas acciones encaminadas a eliminar o reducir el riesgo de ahogamiento por sumersión.
- Si no existe brigada comunitaria en tu localidad y de considerarlo necesario, solicitar a la autoridad municipal su conformación.

## IV.2 Recomendaciones a las Autoridades Municipales

- Elaborar los programas de ordenamiento territorial y urbano y aplicarlos.
- Evitar nuevas autorizaciones de construcciones en las zonas inundables u otras no aptas para los asentamientos humanos.
- Procurar tener comunicación constante con autoridades municipales cuenca arriba, con el fin de consultar sobre la intensidad de la lluvia y conocer si el nivel del río o arroyo viene crecido, para poder tomar decisiones oportunas.
- Mantener limpios los ríos y arroyos de desechos sólidos, principalmente y por sus características propias los que cruzan la ciudad de Poza Rica.
- En las Zonas urbanas, mantener desazolvados puentes, alcantarillas y vados.
- Invitar a las localidades identificadas con susceptibilidad de inundación y que no cuentan con Brigadas comunitarias, a constituir las y prepararlas para el caso de inundación, puedes consultar el siguiente enlace:  
<http://www.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/5/2014/05/Lineamientos-brigadas-comunitarias-Abril2014.pdf>
- Poner señalamientos en los vados que se ubican en los caminos de acceso, para que las personas conductoras de vehículos o caminantes conozcan hasta donde es seguro cruzar. De ser posible cada vez que se presente una lluvia intensa en la zona, poner vigilancia en estos sitios para evitar posibles desgracias personales.
- Ante el pronóstico de lluvias intensas por la presencia de algún fenómeno meteorológico extraordinario, procurar comisionar personal de vigilancia para el monitoreo constante del cauce río arriba.
- En la elaboración de tus Programas y Recomendaciones, apoyarse en la "Guía para la Prevención, Preparación y la Gestión de Emergencias, en el contexto del COVID-19":  
[http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/424GUIA\\_COVID19\\_D\\_ESASTRES.PDF](http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/424GUIA_COVID19_D_ESASTRES.PDF)
- Mantenerse atenta/o a los avisos de la CONAGUA, para que en cualquier pronóstico para la cuenca del río Cazonos se tomen decisiones oportunas y emitir los avisos de alertamiento y/o en su caso de evacuación de la población que pudiera estar en peligro por una avenida extraordinaria.
- Analizar la posibilidad de canalizar las aguas pluviales que inundan de manera sistemática el fraccionamiento Las Gaviotas (norte de la ciudad de Poza Rica). Llevar estas aguas fuera de la zona urbana, donde escurran por gravedad hacia el cauce del río Cazonos.
- En la ciudad de Poza Rica, monitorear las viviendas que se ubican en los márgenes de los arroyos Salsipuedes, Hueleque, El Mollejón y El Maíz, principalmente donde se esté presentando erosión lateral o socavamiento de los márgenes y que pudieran poner en riesgo de colapso a la o las viviendas, para que oportunamente se tomen las medidas correspondientes.
- Vigilar y sancionar a las personas que arrojen basura a los cauces de los arroyos, pero poner especial atención en: Salsipuedes, Hueleque, El Mollejón y El Maíz, con el fin de evitar su azolvamiento y como consecuencia su desbordamiento al verse reducida su área hidráulica por la acumulación de la basura o desechos de construcción.

- En el caso de que en su municipio resulte afectada la agricultura o la ganadería, llevar a cabo un censo de daños y solicitar el apoyo a la SEDARPA, quienes podrían brindar apoyo a los propietarios a través de los seguros que pudieran tener contratados.
- En las localidades susceptibles a inundación (LSI) y con grupos más vulnerables al fenómeno, poner mayor atención en sus programas, Planes y Acciones; deben considerar las condiciones de discapacidad, de personas adultas mayores y de las mujeres que son referente en el hogar, ya que:
  - Es muy marcada la cantidad de personas de 60 años y más, así como la cantidad de mujeres que son referente en el hogar.
  - En las LSI se identifica como segundo elemento una cantidad importante de personas con limitaciones para caminar, subir, o bajar y de personas con limitaciones para ver, aun usando lentes.
- Como una medida de apoyo y principalmente para las LSI, gestionar y brindar las condiciones para que quien lo requiera se capacite en aquellas acciones encaminadas a eliminar o reducir el riesgo de ahogamiento por sumersión.
  - Para brigadas comunitarias.
  - Para población en general.
- Promocionar intensamente en las LSI a elaborar el Plan Familiar de Protección Civil ante inundaciones; principalmente las que cuentan con personas adultas mayores, con personas con alguna discapacidad y en las que la mujer es referente en el hogar: <http://www.veracruz.gob.mx/proteccioncivil/wpcontent/uploads/sites/5/2019/06/PLAN-FAMILIAR.pdf>

### **IV.3 Recomendaciones a otros Integrantes del Sistema Estatal de Protección Civil**

#### **Estado de Puebla**

- Por ser zona alta de la cuenca, por sus características orográficas (montaña principalmente), sus suelos fértiles a medianamente fértiles como los Luvisoles y Cambisoles, con excepción de los Regosoles, los cuales son usados para la agricultura y ganadería principalmente y requieren importantes medidas de control de la erosión; es recomendable incentivar actividades de reforestación de las zonas de cabecera de cuenca y la protección de los parches de vegetación en sus diferentes niveles de sucesión; específicamente para el caso de los municipios con territorio dentro de la cuenca:

##### Zona este de Honey

- Pahuatlán
- Naupan
- Tlacuilotepec
- Huauchinango
- Zona media-oeste de Xicotepec

## **Estado de Veracruz**

### **SEDEMA**

- Partiendo del hecho que en la cuenca -en territorio veracruzano- es incipiente la vegetación natural o seminatural, buscar los mecanismos que permitan la protección o conservación de los relictos que aún quedan.
- Ubicar los tramos del río Cazones donde están siendo erosionada sus márgenes y dentro de lo posible implementar un programa de estabilización de esas márgenes a base de siembra de árboles que enraícen de tal manera que detengan el avance de la erosión y con ello la afectación a las personas propietarias de estos terrenos.
- Promover la forestación y reforestación de todos aquellos terrenos que no están siendo ocupados con actividades agropecuarias.

### **SEDARPA**

- Partiendo del hecho que en la cuenca -en territorio veracruzano- el uso del suelo es predominantemente agropecuario, es importante fomentar la agricultura y ganadería sustentable; entre otras cosas para reducir la erosión de los suelos y también así el azolvamiento de los ríos, el cual aumenta en el cauce principal, a todo lo largo del municipio de Cazones de Herrera.
- Promover proyectos productivos que impliquen la formación de terrazas o técnicas para la retención de suelos, principalmente en terrenos con laderas o lomeríos, donde la erosión se manifiesta con mayor intensidad.
- Dentro de lo posible mantener el seguro vigente para siniestros en la agricultura y la ganadería.

### **CONAGUA**

- Realizar un modelo hidráulico que determine el comportamiento del río Cazones al ingresar y transitar por la zona urbana de Poza Rica y de la Col. Plan de Ayala del municipio de Tihuatlán; anomalías derivadas de las obras de reciente construcción y de los tramos que se quedaron sin protección.
  - Con el apoyo del modelo hidráulico, implementar una alerta temprana hidrometeorológica para la población que está asentada en zonas de peligro.
- Mantener en permanente operación la red de medición hidrometeorológica automática que existe en la cuenca del río Cazones.
- Aplicar la Ley de Aguas Nacionales para regularizar las zonas federales que estén siendo ocupadas de manera irregular.
- Realizar los estudios correspondientes que determinen las obras que se requieren para la debida protección de la localidad de Poza Rica y de la localidad de Cazones de Herrera, por ser estas las más pobladas de la cuenca y con importante riesgo por inundación.
- Rehabilitar las compuertas de tipo charnela que están alojadas en los bordos y en los muros que construyó la misma CONAGUA para la protección de Poza Rica, ya que no están operando correctamente.
- No dar más concesiones para la extracción de material pétreo en las zonas cercanas a las márgenes del río, ni cerca de obras estratégicas o de los bordos de protección, para no poner en riesgo ningún tipo de infraestructura.

- Revisar la estabilidad del bordo de protección que se ubica en la margen derecha del río Cazonos, entre la descarga del arroyo de El Maíz y el Fraccionamiento Las Gaviotas, ya que desde un principio tuvo problemas de erosión, aunque este haya sido construido por una administración municipal.

### **SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES**

- Revisar la estructura del puente que se construyó después de la inundación del año 1999, aguas arriba y junto al puente Cazonos I, ya que consiste en un puente con nervaduras de 2.0 m de peralte (altura), lo que ha reducido la capacidad hidráulica del río Cazonos en un área de 2 m por todo el ancho del río. Hay que recordar que en 1999 el agua pasó por encima del puente Cazonos I; una avenida similar dejaría daños mayores.

### **COMISIÓN DEL AGUA DEL ESTADO DE VERACRUZ**

- Realizar acciones de protección de la obra de toma que suministra el agua a Poza Rica o prever fuentes alternas, ya que con la avenida del año 1999 resulto afectada. La localidad se quedó sin el vital líquido por varios días.
- Prever la protección de las obras de toma que suministran agua a las localidades de Tihuatlán, Cazonos y de las demás localidades que se abastecen del río Cazonos.
- Procurar tener disponible en la localidad de Poza Rica equipo para limpieza de drenaje (vactor o similares), ya que ante una inundación regularmente colapsa la red, con todas las consecuencias que ello implica.
- Mantener siempre en condiciones de operación el sistema de bombeo del Fraccionamiento Las Gaviotas (localidad de Poza Rica).