



PN
UD

Al servicio
de las personas
y las naciones

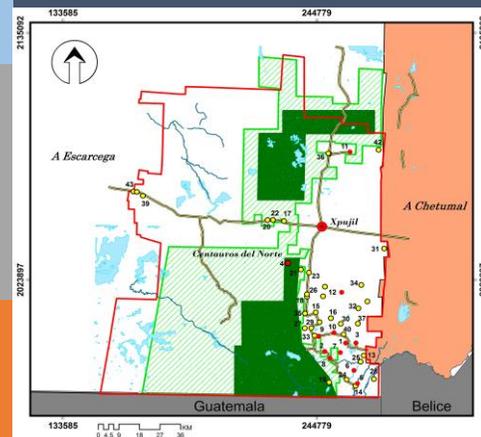
Mapa de vulnerabilidades por Inundación Calakmul, Campeche.



Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
Programa de Apoyo a la Reducción de Riesgos de desastres en México

Serie PMR 2016

Municipal





Mapa de vulnerabilidades por Inundación, Calakmul, Campeche

Todos los derechos están reservados. Ni esta publicación ni partes de ella pueden ser reproducidas, almacenadas mediante cualquier sistema o transmitidas, en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, de fotocopiado, de grabado o de otro tipo, sin el permiso previo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

El análisis y las conclusiones aquí expresadas no reflejan necesariamente las opiniones del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, de su Junta Ejecutiva, ni de sus Estados Miembros.

El PNUD forja alianzas con todos los niveles de la sociedad para ayudar a construir naciones que puedan resistir las crisis; promueve y sostiene un tipo de crecimiento que mejora la calidad de vida de todos. Presentes sobre el terreno, en 177 países y territorios, ofrecemos una perspectiva global y un conocimiento local al servicio de las personas y las naciones.



*Al servicio
de las personas
y las naciones*

PMR

Programa de Apoyo a la
Reducción de Riesgos de
Desastres en México

Programa de las Naciones Unidas para
el Desarrollo
Montes Urales 440
Colonia Lomas de Chapultepec
C.P. 11000, México, D.F.
www.mx.undp.org
www.pmrMexico.org.mx

Diseño editorial: Francisco Aguilar
Serie PMR: Política Pública
Foto de portada: Ángel Velasco
Primera edición, 2016.
Mérida, Yucatán, México | Derechos Reservados
© 2016



Mapa de vulnerabilidades por Inundación, Calakmul, Campeche

DIRECTORIO

Marcia de Castro
Coordinador Residente del Sistema de las Naciones Unidas (CR) y Representante Residente (RR) del PNUD para México

María del Carmen Sacasa
Representante Residente Adjunta

Edgar González
Director del Programa de Desarrollo Sustentable
Xavier Moya
Coordinador del Programa de Apoyo a la Reducción de Riesgos de Desastres

Felipe Colorado
Experto en Metodologías en Reducción de Riesgos de Desastres

Rebeca KoloVon
Experto en Capacitación en Reducción de Riesgos de Desastres

Colaboradores:

Abraham Villaseñor
Redacción y Revisión
Metodología y diseño
para el Análisis
Territorial

Karla González
Redacción y Revisión
Metodología y diseño
para el Análisis
Territorial

Jaime Cayetano
Metodología y diseño
para el Análisis
Territorial

Irene Cauich
Metodología y diseño
para el Análisis
Territorial
Redacción y Revisión

Mariana Arteaga
Redacción y revisión



*Al servicio
de las personas
y las naciones*

AGRADECEMOS:

El trabajo de campo de todas y todos los Promotores, Enlaces y Coordinadores del Programa de Apoyo a la Reducción de Riesgos de Desastres en México del PNUD, así como a los consultores que han hecho posible el desarrollo y la implementación de las presentes herramientas y metodologías para la Reducción de Riesgos de Desastre, de manera especial a SARC "Consultoría en análisis de riesgos", por su colaboración en la elaboración del sistema de captura de la ficha.

PRESENTACIÓN

Este documento presenta el resultado del ejercicio piloto para desarrollar un mapa de vulnerabilidades de inundación para las comunidades del municipio de Calakmul. Para su elaboración se contó con la estrecha colaboración del Ayuntamiento de Calakmul, en específico de la Dirección de Protección Civil, Dirección de Obras Públicas, Dirección de Desarrollo Social, Dirección de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Cultura; así como dependencias federales con sede en el municipio como CDI, CONANP y la Reserva de la Biosfera de Calakmul.

El contenido que se presenta, esboza los elementos que enmarcaron el trabajo. Así, el apartado Gestión de Riesgos y Análisis de Vulnerabilidades proporciona los conceptos orientadores para la actuación del PNUD y que respaldan la elaboración de este ejercicio. El apartado Mapeo de Vulnerabilidades señala el tipo de ejercicio que se realiza y los alcances del trabajo; de lo que a continuación se desglosa en el apartado de Metodología, con la ruta para el diseño del mapa de vulnerabilidades y del índice de vulnerabilidad con el que se clasifican las 80 comunidades analizadas. Se presenta un apartado de Resultados, que contiene cuatro mapas que permiten visualizar las condiciones de vulnerabilidad por localidad y la Socialización de estos mapas con las autoridades municipales y comunitarias, finalmente se cierra el documento con las Consideraciones finales en relación a los resultados obtenidos y el uso de la información.

El Mapa de vulnerabilidad por inundación es un ejercicio piloto con la finalidad de ser una herramienta para la gestión del conocimiento, es por ello que se retoman y sistematizan diversas fuentes de información y estudios técnicos realizados por dependencias e instituciones gubernamentales así como rescatando el conocimiento local de los comisarios ejidales de las comunidades y del equipo de protección civil del municipio de Calakmul.

1. GESTIÓN DE RIESGO Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES

El Programa de Manejo de Riesgos de Desastre (PMR – PNUD), en concordancia con la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres del 2005, titulada Riesgo y Pobreza en un Clima Cambiante; centra su quehacer en tres áreas de acción fundamentales para la Gestión de Riesgos:



Esquema 1. Áreas de acción para Gestión de Riesgos

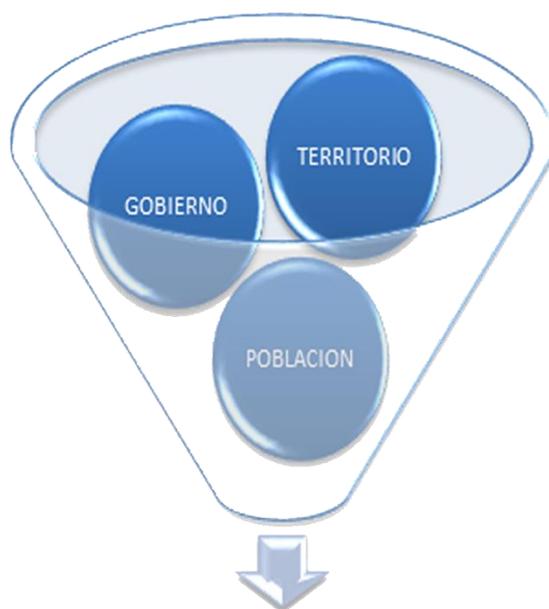
La Gestión Integral de Riesgos de Desastres (GIRD), es un enfoque de trabajo en continua construcción y que se basa en la fórmula:

$$\text{RIESGO} = \frac{\text{AMENAZA} * \text{VULNERABILIDADES} * \text{EXPOSICIÓN}}{\text{CAPACIDADES}}$$

En México por casi 25 años, los análisis para modificar las condiciones de riesgo en los territorios se basaron **en las amenazas**. De este modo, el país ha fortalecido las áreas institucionales para la medición y monitoreo de los fenómenos naturales de mayor afectación como sismos, huracanes e inundaciones. Sin embargo, las evaluaciones de impacto de estas estrategias visibilizan que son insuficientes para modificar las condiciones de pobreza y marginación que son el cultivo base para generar **un desastre**.

El **desastre concebido como construcción social** se asocia a causas estructurales **de desarrollo** como la pobreza y marginación y que constituyen el denominado **riesgo crónico**. Este se incentiva sino existen conciencia del impacto de las decisiones locales y sus repercusiones en la población.

Es por esto, que el planteamiento más reciente para la Gestión de Riesgos de Desastre apunta a moverse al análisis de las vulnerabilidades, como las condiciones internas modificables y controlables por los actores locales encargados del desarrollo o no desarrollo en los territorios; lo que requiere acciones de corresponsabilidad, negociación e inversión que permita modificar la práctica local.



GESTIÓN DE RIESGOS PARA EL DESARROLLO

Esquema 2. Componentes para la construcción del riesgo y el desarrollo endógeno

El Programa de Manejo de Riesgos se ha dado a la tarea de diseñar estrategias que permitan establecer las vulnerabilidades en tres componentes directamente implicados en la construcción del riesgo y que al mismo tiempo constituyen los engranes para el desarrollo endógeno.

Determinar quiénes son los implicados en la construcción del riesgo, visibilizar las prácticas que están incidiendo en incrementarlo y establecer mecanismos participativos para prevenir y corregirlo son el encuadre de actuación que ahora tienen los agentes locales: habitantes, productores, ejido, autoridades comunitarias, autoridades municipales y de otros niveles de gobierno; y por supuesto el PMR – PNUD..

El propósito de este trabajo es facilitar la toma de decisiones de las autoridades locales con información que permita establecer una ruta institucional de actuación en lo preventivo y en la atención de contingencias, por lo que el mapeo de las vulnerabilidades es un **punto de la reflexión a la acción local**.

2. APLICACIÓN PILOTO EN EL MUNICIPIO DE CALAKMUL

El trabajo en municipio de Calakmul, es un ejercicio piloto cimentado en la concepción de la GIRD arriba expuesta. Así, se desarrolla una estrategia para analizar las vulnerabilidades que ante inundaciones se tienen en 80 comunidades del municipio, denominada **mapeo de vulnerabilidades**. Para esto se revisó información técnica disponible y el conocimiento empírico del comportamiento del territorio, aportada por autoridades y pobladores.

El concepto de vulnerabilidad se refiere a la condición de susceptibilidad o propensión de los sistemas expuestos a ser afectados o dañados por un fenómeno perturbador, es decir, el grado de pérdidas esperadas; se puede clasificar en dos grupos: la vulnerabilidad física (cuantitativa) la cual está relacionada con los aspectos de infraestructura y/o construcción de un determinado lugar, y la vulnerabilidad social (cualitativa y es relativa) la cual se refiere a los aspectos económicos, educativos, culturales, y el grado de preparación de las personas (CENAPRED, 2006).

El **Mapa de Vulnerabilidades** es la representación gráfica de la vulnerabilidad (física y social) de un lugar con el fin de identificar posibles efectos causados por algún fenómeno natural. Este tipo de herramienta funge como un instrumento de planeación prospectiva con el cual las autoridades podrán identificar las áreas que requieran atención antes y después del fenómeno perturbador con el fin de prevenir y atender las áreas afectadas. Para el caso particular de Calakmul, el mapa de vulnerabilidad se realizó en función de la afectación por riesgos hidrometeorológicos; específicamente por inundación en las comunidades.

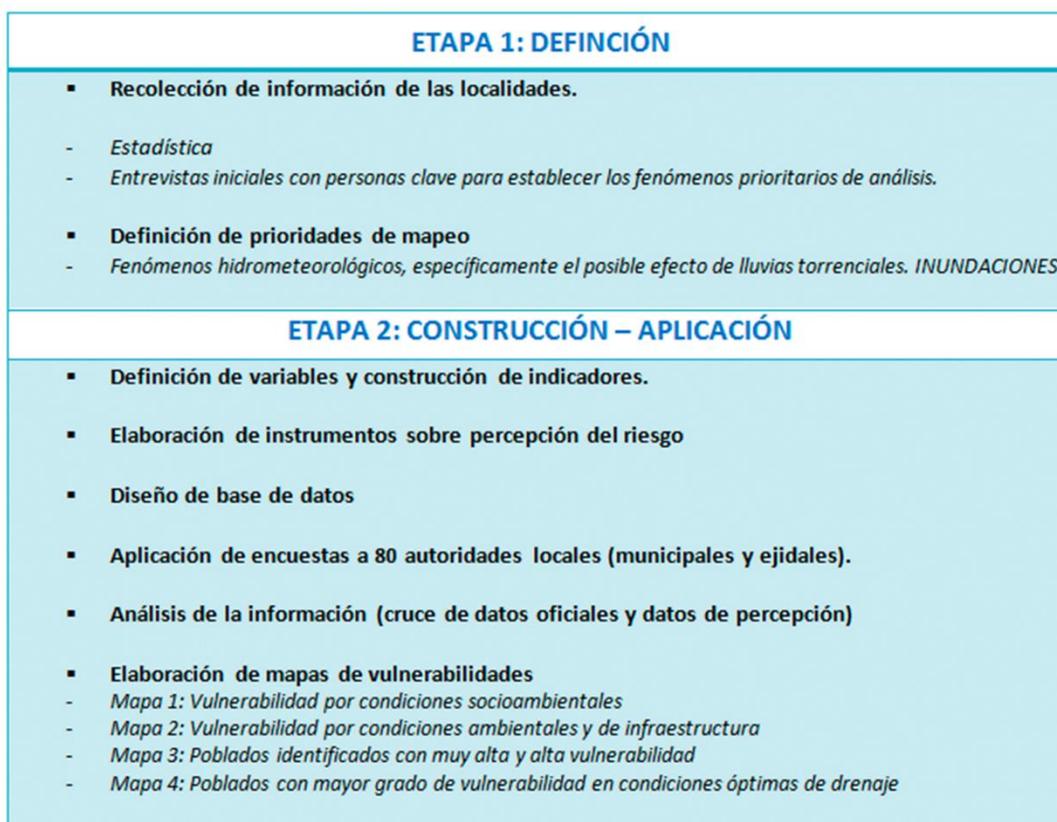


Imagen 1 y 2.-- Localidades inundadas en el Estado de Campeche.

Fuente: Google

3. METODOLOGÍA

El diseño del mapa de vulnerabilidades se realizó desde el principio de conocer para actuar (Ander Egg, E, 1990) del diagnóstico situacional, así se trabajó en dos etapas:



Esquema 3. Ruta de diseño para la construcción del Mapa de Vulnerabilidades de las comunidades del municipio de Calakmul.

Como lo indica el esquema 3, el trabajo incluyó análisis de información de fuentes primarias y secundarias. Las fuentes primarias colaboraron en las etapas de definición y construcción del ejercicio de mapeo de vulnerabilidades.

Dentro de las fuentes primarias se consideró en primer lugar la aplicación de una encuesta a los comisarios municipales y/o ejidales de las localidades pertenecientes a Calakmul, en segunda; una actividad de comprobación con un mapa y un instrumento de información (sobre la vulnerabilidad percibida de las distintas localidades) que se realizó con los representantes de Protección Civil y la tercera fuente primaria fue la aplicación de una encuesta de verificación con los representantes de Protección Civil.

Como fuentes secundarias se consideró la información proveniente de páginas de internet pertenecientes a dependencias oficiales como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) de las cuales se extrajeron shapets georeferenciados, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) se tomó la base de datos de las localidades del municipio, de la página del Consejo Nacional de Población (CONAPO) se consultaron las localidades y los niveles de marginación, por ultimo también se obtuvo información del documento "Ordenamiento Territorial de Calakmul. Un estudio enfocado a las funciones del paisaje" del proyecto prosureste GTZ/CONANP.

Se realizaron reuniones con Protección Civil para:

1. Definir el fenómeno perturbador de análisis para la prevención del riesgo
2. Definir sus necesidades de información para mejorar su actuación.
3. Identificar la disponibilidad de información estadística para generar un mapa.
4. Generar mecanismo de comunicación y colaboración para el intercambio de información intersectorial con instituciones federales con sede en el municipio (bases de datos, información cartográfica, entre otros).
5. Confirmación de información derivada de los análisis de riesgos técnicos y de percepción social.



Las instituciones participantes en el intercambio de información a nivel municipal, fueron Obras Públicas, Desarrollo Rural y Desarrollo Social; ya nivel federal con sede municipal CONANP y CDI. Además, se consultó información estadística digital de INEGI, CONABIO y CONAPO.

Definido el fenómeno perturbador a estudiar, se seleccionaron las variables e indicadores para analizar la vulnerabilidad por inundación en las comunidades y construir un **índice de vulnerabilidad**. Para este ejercicio piloto se definieron cuatro grupos de variables:

Biofísicos y de ubicación	Socioeconómicos	Percepción del funcionamiento de la infraestructura	Percepción de la afectación
<ul style="list-style-type: none"> • Zonas inundables • Corrientes de agua • Resultados información de OT • Conocimiento de PC de zonas afectadas • Distancia a cabecera municipal 	<ul style="list-style-type: none"> • % población edad vulnerable • Existencia de radio y automóvil • Vivienda piso de tierra 	<ul style="list-style-type: none"> • Drenaje carretera (eficiencia, suficiencia, localización) • Drenaje Poblado (eficiencia, suficiencia, localización) 	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación histórica poblado

Esquema 4. Variables e indicadores para la construcción de índice de vulnerabilidad en las comunidades de Calkmul, Campeche

A partir de estos, se incluyeron en la encuesta las variables de percepción del riesgo; y se definió la información estadística asociado a características poblaciones y cartográficas necesarias para identificar zonas inundables, corrientes de agua superficiales perennes e intermitentes; estas últimas proporcionadas por la CONANP a partir del ordenamiento territorial del municipio de Calakmul

La aplicación de la encuesta¹ de percepción de riesgos que se realizó a 80 comisarios municipales y/o ejidales permitió conocer su evaluación en cuanto a la suficiencia, eficiencia y adecuada localización del drenaje (pozos, drenes, cunetas, etc.) tanto en la carretera y/o caminos de acceso, como en el poblado; así como el porcentaje estimado de afectación por inundación en la zona habitacional. Este último indicador se consideró como relevante cuando se indicó una afectación de al menos 40% del poblado.

¹ La encuesta se aplicó en 80 de las 82 comunidades reconocidas oficialmente por el municipio de Calakmul

En la construcción del índice de vulnerabilidad se utilizaron aspectos socioeconómicos para definir a la población vulnerable a partir de las siguientes características:

- Presencia en la comunidad de más del 40% de personas menores de 12 años y mayores de 60, pues se considera que este segmento requiere atención especial por edad y cantidad presente.
- Señal de radiodifusora y fuente de información sobre eventos hidrometeorológicos (Porcentaje de viviendas en la comunidad que cuentan con radio)
- Porcentaje de automóviles en la comunidad en relación al número de habitantes. Se consideró por la capacidad de movilidad independiente que permite en caso de contingencia.
- Porcentaje de viviendas con piso de tierra. Se considera como un factor de vulnerabilidad por la com- presión del suelo, facilidad de entrada de agua a la vivienda.

Estructura de la vulnerabilidad

A cada una de las variables se les dio un diferente peso o valoración, para poder diferenciar la importancia que tiene por ejemplo, el que la comunidad tenga acceso a un canal de información como radio, sobre la trascendencia de que la comunidad este asentada en una zona de inundación o se encuentre cercana a una corriente de agua.

Para armar el valor y estimar el rango de vulnerabilidad en el cual se encuentra cada localidad se calculó el valor de cada variable, se le asignó un rango de ponderación (se categorizo en rangos los valores existentes en cada variable) y se multiplico por el valor o peso de la variable específicamente. Se hizo la sumatoria del valor multiplicado por la ponderación de las variables para dar el valor final y estimar el nivel de vulnerabilidad. Los rangos de vulnerabilidad utilizados son: muy baja, baja, media, alta y muy alta.

$$\begin{aligned} & (\text{Presencia/ausencia de localidad en zona de inundación} \\ & \quad \text{o corriente de agua}) \times \\ & \quad \text{Ponderación (categoría del rango de} \\ & \quad \text{valores de la variable)} \times \\ & \quad \text{Valor o peso (que tan importante es la variable)} \\ & \quad = \\ & \quad \text{Valor numérico.} \end{aligned}$$

4. Ejemplo:

Para la población en edad vulnerable, se considera a la población en un rango de edad menor de 12 años y mayor de 60.

Se estimó el porcentaje de población de la localidad que esta en este rango (variable) y se le otorgo un valor según la siguiente clasificación: si el porcentaje de la población se encuentra entre 0% y 20% se le da un valor de 5 (ponderación), si esta entre 21% y 40% un valor de 4, entre 41% y 60% un valor de 3, etc. Esta ponderación posteriormente se multiplica por el factor de peso o importancia, que en este caso se le dio un valor de 0.8.

Localidad: **Guillermo Prieto**

Total de habitantes: **214**

Población en edad vulnerable: **97 personas (45.3%)**

Ponderación: **3**

Peso valor para la variable Población vulnerable: **0.8**

Se hizo este tipo de cálculo para cada variable utilizada, posteriormente se realizó la sumatoria de todas las variables para conocer los rangos máximos y mínimos que han alcanzado.

Al tener los valores mínimos y máximos de la ponderación se multiplican por la ponderación y se obtienen los valores máximos y mínimos posibles de las sumatorias de las variables para así conocer el valor máximo y mínimo que habrá en las variables y desarrollar los rangos finales que darán a conocer el nivel de vulnerabilidad existente.

Num	VARIABLE	VALOR
1	Porcentaje del poblado que ha presentado una máxima afectación en evento hidrometeorológico extremo.	0.5
2	Presencia del poblado en zona inundable	0.5
3	Distancia en km del poblado a la cabecera municipal	0.75
4	Numero de caminos que comunican a la comunidad	0.75
5	Estado del pavimento o terracería de la vía principal de la comunidad.	0.75
6	Grado de transitabilidad de la vía principal a la comunidad en época de lluvias.	0.75
7	Existencia de drenajes en la vía principal	0.75
8	Los diferentes tipos de drenajes están ubicados en el mejor lugar posible en la vía principal.	0.75
9	EL drenaje de la comunidad es eficiente y con buen funcionamiento en época de lluvias.	0.75
10	Las instalaciones de drenaje en la comunidad son suficientes para que no se inunde el poblado.	0.75
11	La localización de los drenajes en la comunidad es en las zonas inundables.	0.75
12	Porcentaje de viviendas de la localidad que cuentan con piso de tierra	0.8
13	Porcentaje del total de habitantes que son menores de 12 años y mayores de 60	0.8
14	Porcentaje de viviendas habitadas de la localidad que cuenta con radio	1
15	Porcentaje de viviendas habitadas de la localidad que cuenta con automóvil	1

En el siguiente cuadro se indica el peso o valor de cada variable. Se utiliza la idea de a menor valor, peor estado y por tanto mayor vulnerabilidad. En este caso, si la variable puede tener un valor de 5 a 1, se multiplica por el valor que corresponde, digamos 0.5, por ende si el valor es 5 el resultado de la operación será un valor numérico de 2.5. Conforme menos el valor de la variable al multiplicarse por este peso de variable se disminuye en cierto grado el valor numérico.

De las 15 variables seleccionadas, se toman 11 como importantes con diferente nivel de importancia y 4 trascendentes o de mayor importancia que el resto (en total 15 variables). La sumatoria del valor máximo de las 11 variables da un resultado de 54 y un mínimo de 11. La sumatoria del valor máximo de las 4 variables trascendentes es de 16 y el mínimo de 4. Del universo de datos, la información de variables trascendentes numéricamente es menor al otro conjunto de variables. Por ende, es factible la existencia de falsos positivos, es decir, que la suma indique un resultado en el rango de baja vulnerabilidad, aún y cuando las variables trascendentes tenga bajos valores indicando alta vulnerabilidad. La sumatoria del total de variables puede indicar baja vulnerabilidad, subestimando la realidad de las variables trascendentes debido a la cantidad total de variables y valores numéricos sumados (15 variables). Para disminuir esto, se tomó del universo de datos, un factor de corrección que es la relación numérica entre los valores máximos y mínimos que tienen un grupo de variables sobre el otro grupo (relación de 54 a 16 y relación de 11 a 4).

Las divisiones entre estos dos grupos nos da $54/16 = 3.37$ y $11/4 = 2.75$. Estos valores son la relación de los dos grupos de variables en sus valores máximos y mínimos. Se hizo un promedio de estos valores dando como resultado 3.06 siendo este el factor de corrección utilizado. Se usó el factor 3.06 en las variables trascendentes y se hicieron pruebas combinando valores entre las variables: valores bajos de variables trascendentes y valores bajos en variables importantes; valores bajos en variables trascendentes y valores medios bajos en variables importantes y valores medios en variables trascendentes y altos en variables importantes. De estas combinaciones se extrajo el rango de valores para la vulnerabilidad, cuidando la verificación de falsos positivos en los resultados y que los resultados de muy alta y alta vulnerabilidad correspondan con la afectación al poblado, la existencia del poblado en zona inundable y las características de la población; es decir, que se cumpliera una o varias de estas condiciones en los poblados con un valor de muy alta o alta vulnerabilidad.

5. RESULTADOS

En este apartado se presentan los productos derivados del análisis de vulnerabilidades, mismo que arroja los siguientes datos generales:

DATOS GENERALES	Numero	Porcentaje
Total de localidades analizadas	80	100%
Localidades identificadas con MUY ALTA Vulnerabilidad	12	15%
Localidades identificadas con ALTA Vulnerabilidad	35	44%
Localidades afectadas por inundación en más de un 50% del poblado	18	23%
Localidades con presencia del 40% de población vulnerable	31	39%

5.1 VULNERABILIDAD POR CONDICIONES SOCIO AMBIENTALES

Este primer mapa muestra la incidencia de las variables:

1. Localidades a 60 km o más de la cabecera municipal
2. Localidades con 50 % o más de afectación histórica por inundación
3. Localidades en zona inundable
4. Localidades con 40 % o más de su población en edad vulnerable

De tal manera que en él se pueden apreciar las localidades que cumplen con una o más de estas variables. Anexo al mapa, se encuentra una tabla donde se pueden observar las localidades y las variables por las que se ven afectadas ante un posible fenómeno hidrometeorológico.

Las localidades de Carlos A. Madrazo y Justo Sierra Méndez presentan las 4 variables analizadas en este mapa, lo que las coloca en un nivel de vulnerabilidad mayor. Se identifican otras 10 localidades que presentan incidencia de 3 variables.

5. 2 VULNERABILIDAD POR CONDICIONES AMBIENTALES Y DE INFRAESTRUCTURA

En este mapa se presentan cinco variables:

1. Localidades con drenaje Insuficiente
2. Localidades con drenaje ineficiente
3. Localidades con localización incorrecta del drenaje
4. Localidades con 50 % o más de afectación histórica por inundación
5. Localidades en zona inundable

Resalta la importancia de las primeras tres variables, pues estas son parte fundamental en la construcción del índice de vulnerabilidad, sin embargo, pueden ser modificadas favorablemente y con ello reducir el nivel de vulnerabilidad por localidad.

Anexo al mapa se presenta una tabla donde se indica la localidad y las variables con las que se ve afectada. Destaca que 23 localidades no cuentan con criterios aceptables en el funcionamiento del drenaje y de estas, 8 se encuentran asentadas en una zona inundable. Lo que las coloca en un nivel mayor de vulnerabilidad. **Las localidades de Carlos A. Madrazo, Tambores de Emiliano Zapata y Blasillo, cumplen con las 5 variables analizadas en este mapa.**

5.3 POBLADOS IDENTIFICADOS CON ALTA Y MUY ALTA VULNERABILIDAD

En este mapa se presentan las localidades del municipio, según su grado de vulnerabilidad ante inundación. Los rangos de vulnerabilidad se establecieron como sigue a continuación

Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
----------	------	-------	------	----------

Para determinar los rangos de las localidades se hizo una ponderación de diferentes valores asignados por cada una de las variables analizadas. Después de aplicar una fórmula matemática para obtener los resultados finales de cada localidad se identificaron 12 localidades con rango de muy alta vulnerabilidad ante un fenómeno hidrometeorológico, destacando que 11 de estas se encuentran al sur del municipio; 35 localidades fueron identificadas como de alta vulnerabilidad. En suma, las localidades de alta y muy alta vulnerabilidad representan el 60% de las localidades de Calakmul.

5.4 POBLADOS CON MAYOR GRADO DE VULNERABILIDAD EN CONDICIONES OPTIMAS DE DRENAJE

Finalmente este último mapa, es un ejercicio prospectivo de las condiciones de vulnerabilidad que presentarían las localidades del municipio, si tuvieran los mejores puntajes posibles en las variables correspondientes al drenaje.

Bajo este ejercicio, de las 47 localidades que fueron identificadas con alta y muy alta vulnerabilidad, 27 bajan a una vulnerabilidad media y las 20 restantes quedan con una vulnerabilidad alta. Estas últimas permanecen en vulnerabilidad alta debido a la cercanía que presentan hacia cuerpos de agua y corrientes superficiales, así como a su ubicación en zonas inundables.

6. SOCIALIZACIÓN

Ante las limitaciones técnicas y de tiempo del equipo del PMR para la continuidad del trabajo en una fase más especializada y con la incorporación al análisis de vulnerabilidades, variables como las que mencionara el Ing. Zúñiga Morales, se abrió la posibilidad para dar seguimiento al trabajo por parte de la RBC en conjunto con el Ayuntamiento. Se planteó la posibilidad de elaborar una base de datos (a partir de la ya realizada) con fórmulas y algoritmos predeterminados y compatibles con el programa ARCMAP para que las variables puedan ser modificadas según sea necesario y se obtenga una construcción actualizada de los Mapas de Vulnerabilidad.



Esta información también fue presentada con el Ing. Cesar Octavio Montalvo Pérez, Director de Obras públicas y desarrollo urbano, con el cual se enfatizó más la parte del análisis de las variables por infraestructura de drenaje. El Ing. Montalvo sugirió un trabajo más específico sobre las condiciones de la infraestructura por localidad y las zonas inundables dentro de los poblados, ya que esto permitiría una mayor capacidad en la toma de decisiones para la actuación en temas de Obra pública. Sin embargo se aclaró que el fin de este trabajo consistió en tener una visión general de las características de vulnerabilidad por comunidad y a fin de detectar las zonas prioritarias para comenzar con los análisis más profundos.

En tercera instancia, se tuvo una sesión de dialogo con el C. Pedro Pérez Arcos, Director de Protección Civil y con el Secretario del Ayuntamiento, el Prof. Luis Felipe Mora Hernández. Es preciso señalar, que con el C. Pedro Pérez Arcos y todo el equipo de Protección Civil se realizaron reuniones a lo largo de todo el proceso de trabajo para la elaboración del Mapa de Vulnerabilidades, por lo tanto en esta última sesión, no se buscaba la discusión y el intercambio de saberes, sino más bien una clarificación y unificación en la interpretación de los resultados obtenidos y los alcances del trabajo.

Por su parte el Prof. Luis Felipe Mora Hernández, resaltó la importancia del trabajo colaborativo entre el equipo del PMR y Protección Civil, en la construcción de una herramienta que permita gestionar de una manera más eficaz la aplicación de los recursos en los temas de prevención y reducción de riesgos.

Socialización de resultados con Comisarios Municipales y Ejidales

En una segunda fase de la socialización de los resultados, se les presento a los comisarios municipales y ejidales los 4 mapas finales, en formato de impresión 90x60 cm. Estos fueron colocados en secuencia, de acuerdo a la lógica de interpretación en el orden siguiente:

1. "Vulnerabilidad por condiciones socio ambientales"
2. "Vulnerabilidad por condiciones ambientales y de infraestructura".
3. "Pobladitos identificados como de alta y muy alta vulnerabilidad"
4. "Pobladitos con mayor grado de vulnerabilidad en condiciones óptimas de drenaje".

Los comisarios fueron integrados en grupos de alrededor de 6 personas y se les hizo una explicación personalizada de acuerdo a las características que presenta su comunidad y la información expresada en cada uno de los mapas.

7. CONSIDERACIONES FINALES

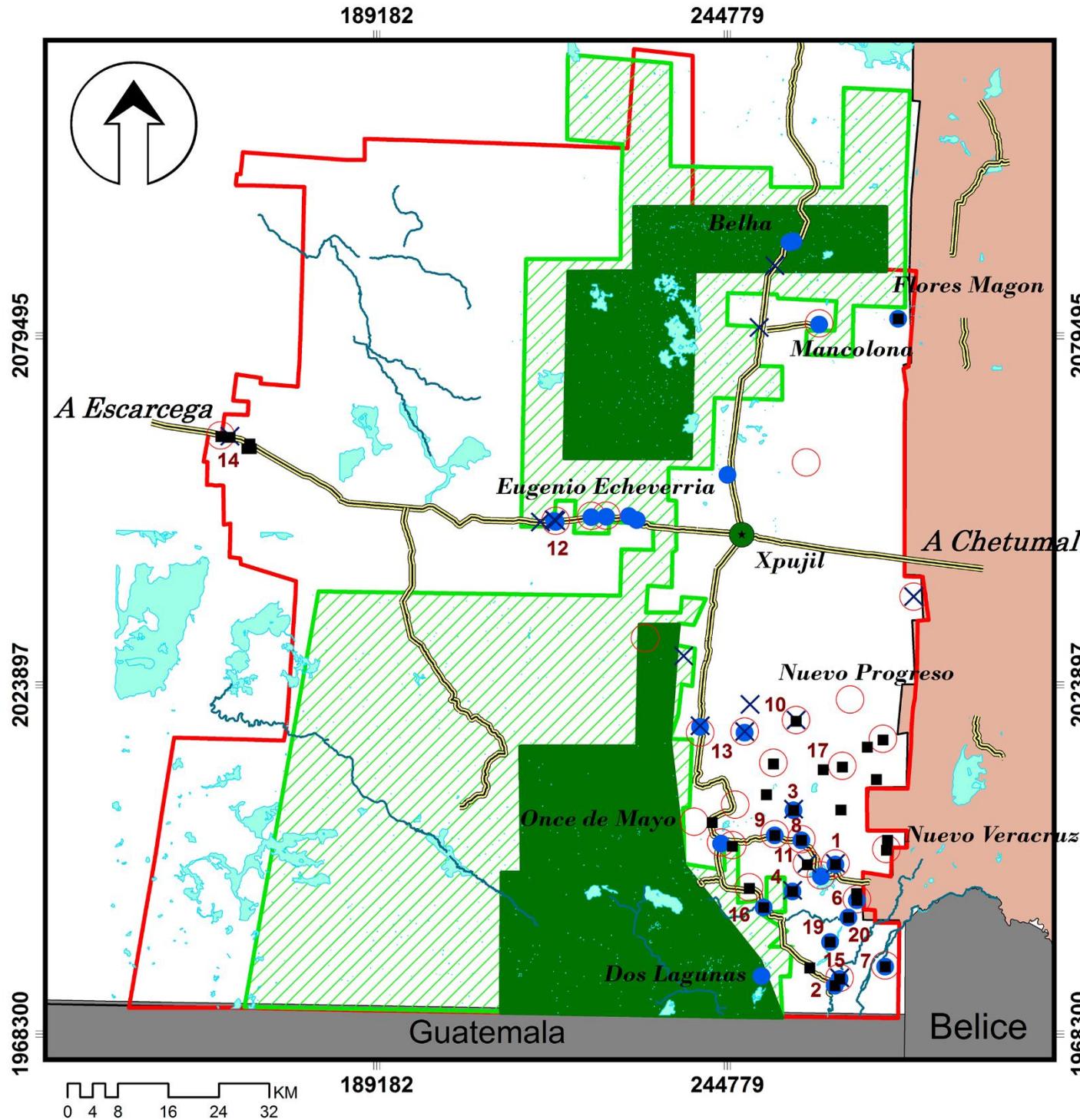
7.1 SOBRE USO DE LA INFORMACIÓN Y SUS LIMITANTES

- El mapa de vulnerabilidades es una aproximación metodológica que combina información técnica y social, es una herramienta piloto encaminada a la gestión de conocimiento que permita el acceso a la información ligera/digerida, para las autoridades locales (municipales y ejidales) y los habitantes del municipio de Calakmul.
- La información utilizada deriva del Ordenamiento Territorial del municipio, por lo que la confiabilidad de los datos está en función de cómo estos fueron generados.
- La metodología de CENAPRED se utilizó como una guía para la identificación de los riesgos y variables, pero también se trabajaron otras variables ad hoc al territorio no consideradas por CENAPRED.
- Sólo se consideraron las variables e indicadores mencionados en el apartado de metodología.
- Los resultados sobre los índices de vulnerabilidad, no incluyen datos relacionados con las afectaciones a los medios de producción, por lo que es posible que algunas comunidades no alcanzaran rangos más altos de vulnerabilidad.
- La información obtenida por encuestas podría presentar cierto sesgo, sin embargo hubo consistencia entre los datos obtenidos por éstas y la información aportada por la Dirección de Protección Civil Municipal.
- Este ejercicio piloto permite reconocer la información sobre eventos de inundación en las comunidades (memoria histórica), permite sistematizarla (sistema de información repetible y ajustable) y crear un sistema de retroalimentación constante para el mejoramiento del índice de vulnerabilidad (reconocer zonas prioritarias para actividades antes y después de inundaciones) para su manejo a nivel local.

7.2 SOBRE SU APLICACIÓN A LAS POLÍTICAS PÚBLICAS MUNICIPALES Y NORMATIVAS MUNICIPALES

- La información resultante proporciona pistas o líneas de acción en las que será necesaria la corresponsabilidad institucional, sea intersectorial o entre niveles de gobierno que posibilite acciones de prevención o mitigación del riesgo de inundación.
- Se visibiliza la utilidad para la toma de decisiones de Desarrollo Urbano, Obras Públicas, Desarrollo Social y otras instancias que tengan relación con la problemáticas identificadas.
- La información aporta elementos que pueden facilitar la toma de decisiones en la priorización de obra pública, particularmente en drenaje en las vías de acceso y en los poblados de alta y muy alta vulnerabilidad, así como en la estrategia de inversión pública sobre el Programa Operativo Anual al 2014.
- Se recomienda incorporar a la toma de decisiones al ejido y a los pobladores.
- Este ejercicio puede ser útil para la planeación de acciones preventivas (conocimiento de rutas de evacuación, priorización de atención a ciertas comunidades, entre otros), que faciliten la intervención de Protección Civil en futuras contingencias.

Vulnerabilidad por condiciones Socio-Ambientales



Simbología

- Cabecera Municipal
- Poblados 60km o mas Cabecera V1
- × 50% o más afectacion inundacion V2
- Poblados en zona inundable V3
- 40% o más de Poblacion Vulnerable V4
- Caminos pavimentados
- Rios perenes
- cuerpos de agua
- Zona Nucleo RBC
- ANP Reserva de la Biosfera
- Calakmul
- Campeche
- Quintana Roo
- Guatemala y Belice

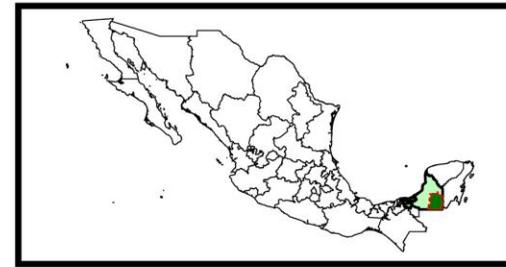
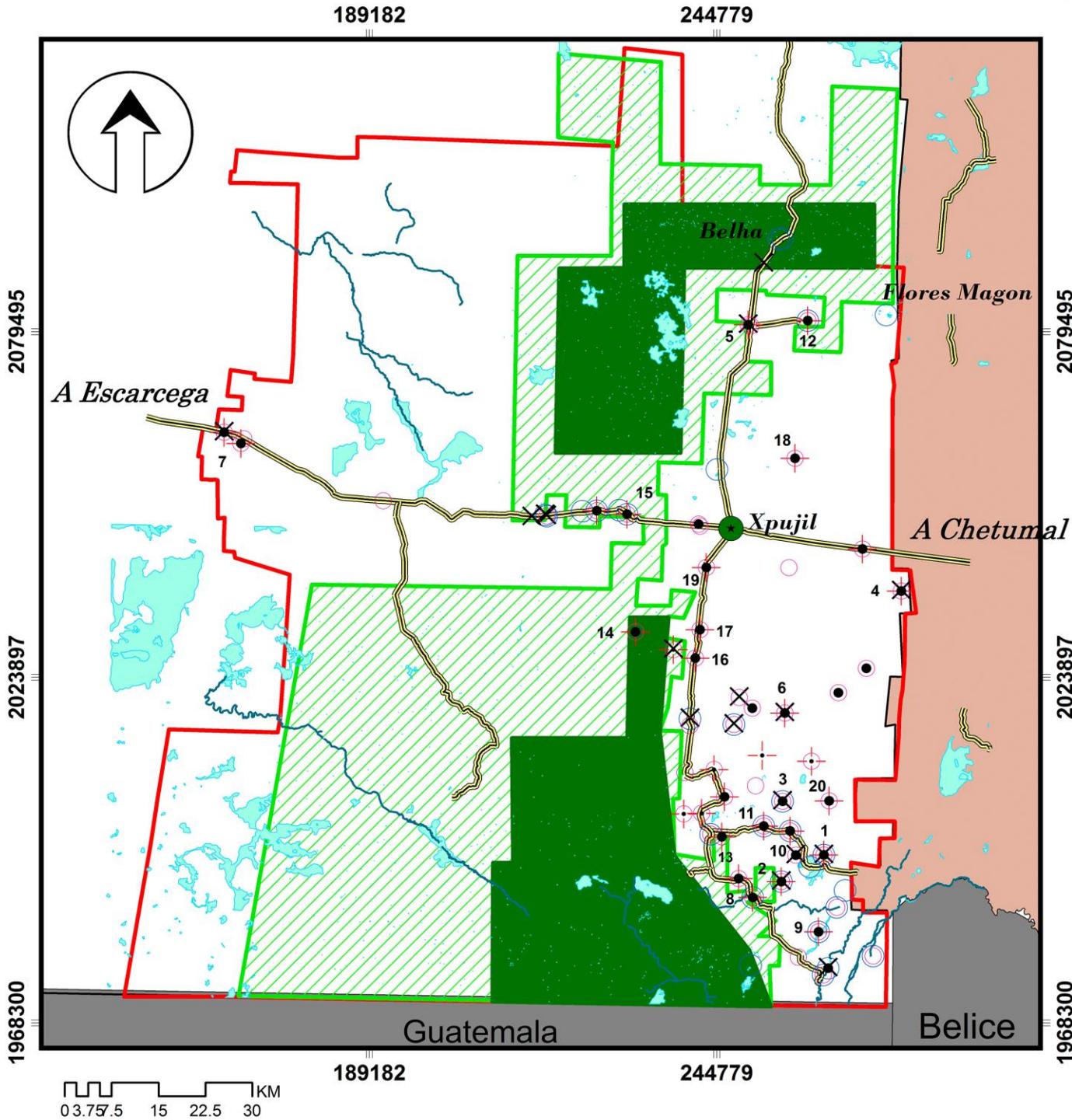
Num	Poblados	V1	V2	V3	V4
1	Carlos A. Madrazo				
2	Justo Sierra Méndez				
3	Blasillo				
4	Los Tambores de Emiliano Z.				
5	Dieciséis de Septiembre				
6	Los Alacranes				
7	Pioneros del Río Xnohá				
8	Cinco de Mayo				
9	Quiché de las Pailas				
10	La Virgencita				
11	Bella Unión Veracruz				
12	Emiliano Zapata				
13	La Victoria				
14	Xbonil				
15	Arroyo Negro				
16	Dos Naciones				
17	Felipe Ángeles II				
18	Lázaro Cárdenas Número 2				
19	Manuel Crescencio Rejón				
20	Ricardo Flores Magón				
21	Los Ángeles				
22	Guillermo Prieto				
23	Hermenegildo Galeana				
24	Nuevo San José				
25	Nuevo Veracruz				
26	Eugenio Echeverría C.				
27	Ley de Fomento				
28	Unión 20 de Junio				
29	Narcizo Mendoza				
30	Dos Lagunas				
31	Puebla de Morelia				
32	Gustavo Díaz Ordaz				
33	Caña Brava				
34	Cerro de las Flores				
35	Concepción				
36	Constitución				
37	José María Morelos y P.				
38	Josefa Ortíz de D.				
39	Nuevo Paraíso				
40	San Miguel				



Mapa elaborado por el equipo del Programa de Manejo de Riesgos del PNUD con base en informacion del Ordenamiento Territorial de Calakmul



Vulnerabilidad por condiciones ambientales y de infraestructura



Simbología

- Cabecera Municipal
- Drenaje calificado insuficiente V1
- Drenaje calificado ineficiente V2
- + Localización inadecuada drenaje V3
- × 50% o más afectación inundación V4
- Poblados en zona inundable V5
- Caminos pavimentados
- Rios perenes
- cuerpos de agua
- Zona Nucleo RBC
- ANP Reserva de la Biosfera
- Calakmul
- Campeche
- Quintana Roo
- Guatemala y Belice

Num	POBLADOS	V1	V2	V3	V4	V5
1	Carlos A. Madrazo					
2	Tambores de Emiliano Zapata					
3	Blasillo					
4	Gustavo Diaz Ordaz					
5	El Refugio					
6	La Virgencita					
7	Xbonil					
8	Dos Naciones					
9	Manuel Crencencio R					
10	Cinco De Mayo					
11	Quiche de las Pailas					
12	Union Veinte de Junio					
13	Santo Domingo					
14	Centaurus del Norte					
15	Chichonal					
16	Ricardo Payro Gene					
17	Manuel Castilla Brito					
18	Nuevo Becal					
19	Nuevo Campanario					
20	Nuevo Paraiso					
21	Nuevo San Jose					
22	Pablo Garcia					
23	Unidad y trabajo					
24	Bella Union de Veracruz					
25	Justo Sierra Mendez					
26	El Carmen II (Las Carmelas)					
27	Emiliano Zapata					
28	La Victoria					
29	La Guadalupe					
30	La Lucha					
31	Nuevo Progreso					
32	Tomas Aznar					
33	Valentin Gomez Farias					
34	Felipe Angeles					
35	Once de Mayo					
36	San Miguel					
37	Narcizo Mendoza					
38	Dos Lagunas Norte					
39	Puebla de Morelia					
40	Lázaro Cárdenas Número 2					



Mapa elaborado por el equipo del Programa de Manejo de Riesgos del PNUD con base en información del Ordenamiento Territorial de Calakmul



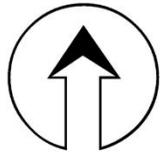
Poblados identificados como de alta y muy alta vulnerabilidad

2135092

133585

244779

2135092



A Escarcega

A Chetumal

2023897

Centauros del Norte

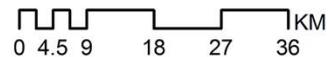
Xpujil

2023897

Guatemala

Belice

133585



244779

Num	Muy Alta Vulnerabilidad	Num	Alta Vulnerabilidad
1	Bella Union de Veracruz	13	Los Alacranes
2	Santo Domingo	14	Arroyo Negro
3	Carlos A. Madrazo	15	El Carmen
4	Centauros del Norte	16	Caña Brava
5	Justo Sierra Mendez	17	El Chichonal
6	Manuel Crencencio Rejon	18	Cristobal Colon
7	Tambores de Emiliano Zapata	19	Dos Lagunas
8	Dos Naciones	20	Felipe Angeles
9	Nuevo San Jose	21	La Guadalupe
10	Quiche de las Pailas	22	Eugenio Echeverria Castellot
11	Mancolona	23	Ricardo Payro Gene
12	Virgencita de la Candelaria	24	Jose Maria Morelos
		25	Lazaro Cardenas
		26	Narcizo Mendoza
		27	Once de Mayo
		28	Pioneros del Rio
		29	San Miguel
		30	Blasillo
		31	San Antonio Soda
		32	Hermenegildo Galeana
		33	Ley de Fomento
		34	El Manantial
		35	Niños Heroes
		36	Nueva Vida
		37	Nuevo Paraiso
		38	Nuevo Progreso
		39	Pablo Garcia
		40	Cinco de Mayo
		41	El Refugio
		42	Ricardo Flores Magon
		43	Santa Lucia
		44	Unidad y Trabajo
		45	Veintiuno de Mayo
		46	La Victoria
		47	Xbonil



Simbología

- Cabecera Municipal
- Poblados Alta Vulnerabilidad
- Poblados muy Alta Vulnerabilidad
- Calakmul
- Caminos pavimentados
- Rios
- cuerpos de agua
- Zona Nucleo RBC
- ANP Reserva de la Biosfera
- Campeche
- Quintana Roo
- Guatemala y Belice

5.3

Mapas de vulnerabilidades por Inundación en Calakmul, Campeche

Todos los derechos están reservados. Ni esta publicación ni partes de ella pueden ser reproducidas, almacenadas mediante cualquier sistema o transmitidas, en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, de fotocopiado, de grabado o de otro tipo, sin el permiso previo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

El análisis y las conclusiones aquí expresadas no reflejan necesariamente las opiniones del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, de su Junta Ejecutiva, ni de sus Estados Miembros.

El PNUD forja alianzas con todos los niveles de la sociedad para ayudar a construir naciones que puedan resistir las crisis; promueve y sostiene un tipo de crecimiento que mejora la calidad de vida de todos. Presentes sobre el terreno, en 177 países y territorios, ofrecemos una perspectiva global y un conocimiento local al servicio de las personas y las naciones.



*Al servicio
de las personas
y las naciones*

PMR

Programa de Apoyo a la
Reducción de Riesgos de
Desastres en México

