

# ACCIONES EN MATERIA DE CALIDAD DEL AGUA Y ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Ante la mortandad de manatíes en el municipio de Macuspana, en el estado de Tabasco, a partir de 6 de julio de 2018, la Conagua, a través de sus laboratorios especializados, realizó tres campañas de muestreo en las que recolectó muestras de agua, sedimentos, peces y fitoplancton, en sitios del sistema de ríos Bitzal, en Macuspana.

## Hallazgos

### Sedimentos

Los resultados del segundo muestreo indicaron la presencia de hidrocarburos, aluminio, arsénico, cromo, níquel, plomo y vanadio en todos los sitios; mercurio en doce de los 14 sitios evaluados. De acuerdo con los lineamientos para la protección de la vida acuática de Canadá para sedimentos\*, se encontró al cromo y al níquel en concentraciones por arriba de las consideradas como probables a afectar la vida acuática.

\* Lineamientos reconocidos internacionalmente

Se detectaron en todos los sitios, en forma soluble y disponible, níquel y aluminio.

En 6 sitios cromo, en 11 vanadio y en uno mercurio.

Además, están presentes dos herbicidas: el 2,4-D en 3 sitios y Silvex en dos. Un carbamato en un sitio, así como Isoforona en cuatro que es usado en la formulación de herbicidas, asimismo, se detectó toxicidad moderada en uno de ellos.

La mayoría de estos sitios coinciden en que son los más cercanos a las plantaciones de la palma de aceite.

En las mediciones realizadas en un sitio cercano a un pozo de PEMEX fuera de operación, se detectaron cuatro hidrocarburos aromáticos polinucleares de bajo peso molecular, Isoforona y toxicidad moderada.

Es importante mencionar que en ningún caso las concentraciones de las sustancias detectadas, estuvieron por arriba de los límites permisibles para la protección de la vida acuática de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos.

## Plantas

**En las raíces** de las plantas del lirio acuático, se encontró presencia de aluminio, cromo, níquel y vanadio en todos los sitios.

Las concentraciones de cromo en concentraciones superiores o iguales a las medidas en el río Lerma. Además, se detectó presencia de cadmio y plomo.

En la biomasa fotosintética (peciolos y seudoláminas de lirio acuático), se encontró presencia de aluminio en todos los sitios. El cromo en 11, en 6 de ellos en concentraciones semejantes o superiores a las encontradas en el río Lerma.

De acuerdo con el Comité de Substancias y Minerales Tóxicos en Dietas y Agua para Animales, las concentraciones son inferiores a los niveles máximos tolerables establecidos por el Consejo Nacional de Investigación (NCR, 2005).

## Fitoplancton

La comunidad de algas es poco diverso en cada sitio y en algunos casi ausente, es decir, con una abundancia mínima.

En las muestras prevalece la presencia de diatomeas y clorofitas, que son indicativo de cuerpos de agua con una calidad mesotrófica aceptable.

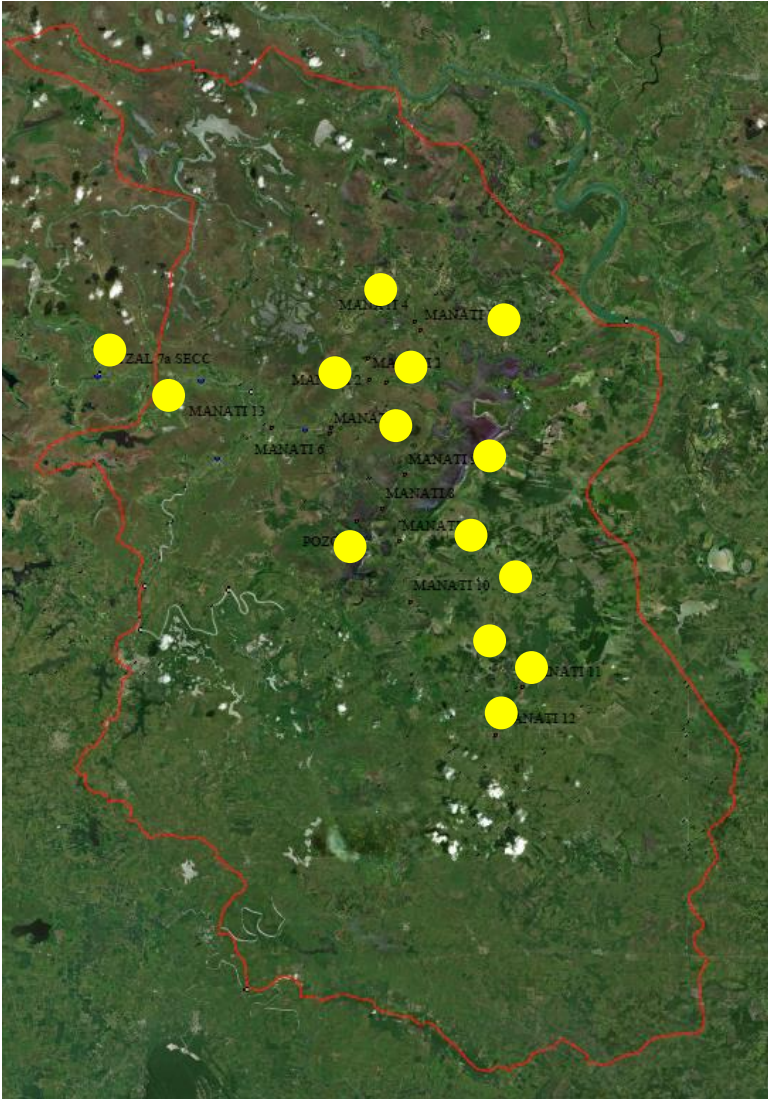
En un sitio se presentaron aisladamente cianofitas que tienen la propiedad de producir cianotoxinas *Lyngbya sp* y *Microcystis sp*

La escases pudo deberse a la alta turbiedad y a que la comunidad de estas algas está en recuperación por el cambio en las condiciones

Se realizaría otro muestreo a fin de detectar la presencia de cianotoxinas tal como la denominada como Microcistina.

En muestreos realizados del 29 al 31 de agosto en concentrados de algas, sedimentos y peces, se encontró la presencia de cianotoxinas : Microcistina y Saxitoxina

## Sitios de monitoreo de agua, sedimento y vegetación (segunda campaña)



Número	Ranchería	Ubicación Geográfica	
		Latitud Norte	Longitud Oeste
1	Bitzal 2a	18°03'43.40"	92°20'00.60"
2	Bitzal 3a	18°04'32.70"	92°20'01.10"
3	Narvárez y Cornelio	18°05'38.10"	92°18'03.60"
4	Los Guiros	18°05'57.70"	92°18'18.30"
5	Bitzal 2a	18°01'39.90"	92°21'30.10"
6	Bitzal 2a	18°01'54.60"	92°21'53.70"
7	Nabor Cornelio	17°57'33.40"	92°18'53.70"
8	Nabor Cornelio	17°58'49.50"	92°19'31.40"
9	Pastal	18°04'04.96"	92°18'39.76"
10	Xicotencatl	17°52'00.16"	92°14'11.98"
11	Barrial	17°50'10.80"	92°15'11.20"
12	Bitzal 1a	18°01'53.20"	92°23'44.20"
13	Bitzal 3a	18°03'36.80"	92°19'22.80"
14	Pitaya	17°58'20.60"	92°20'28.50"



## Contaminación por actividades antropogénicas

Los escurrimientos provenientes de desechos de animales, tierras agrícolas y la defecación a campo abierto, son fuentes importantes de bacterias; Presencia de patógenos y nutrientes

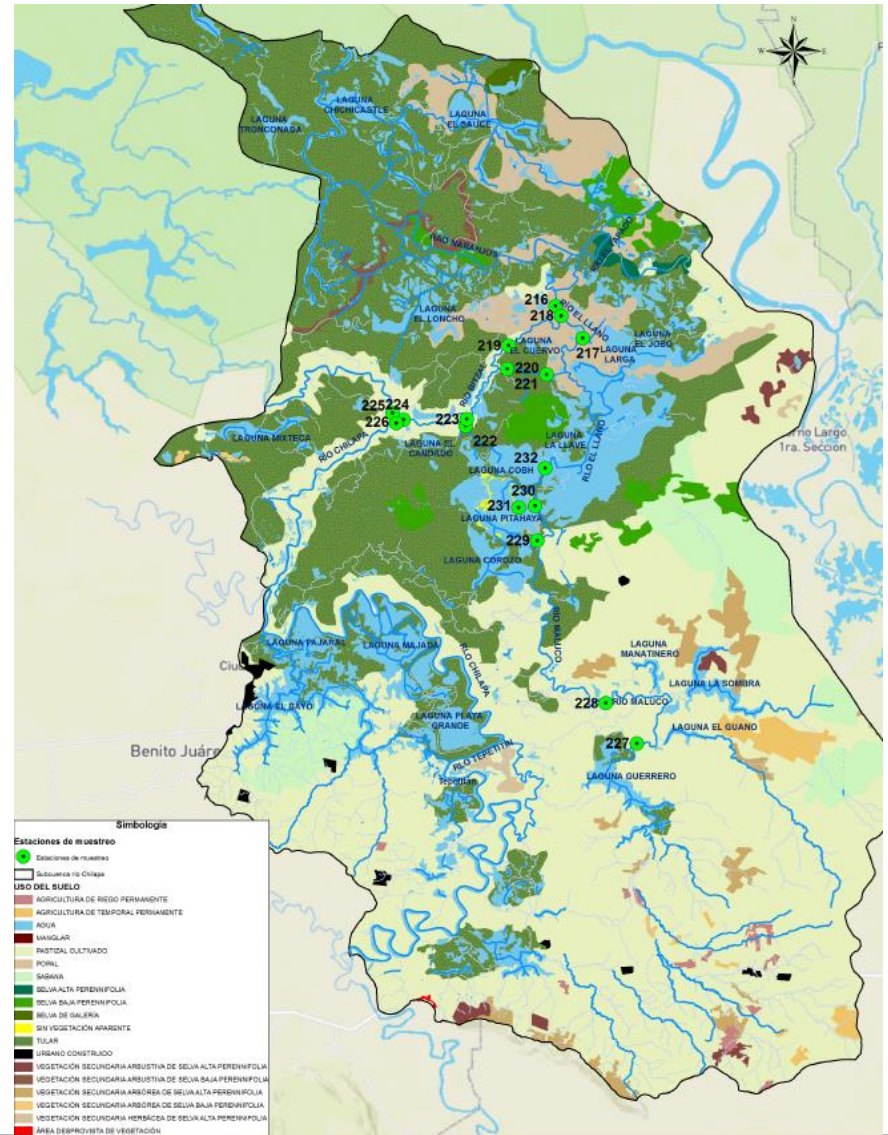
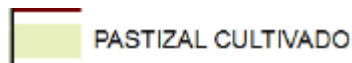


La presencia de asentamientos humanos al margen de los ríos y lagunas están afectando la calidad microbiológica del agua a través de las descargas domésticas y derivado de escurrimientos de excretas de animales de actividades ganaderas que se produce cerca de ellos

# Cambio en el uso del suelo en la cuenca alta

USO	Área, km	%
AGRICULTURA DE RIEGO PERMANENTE	6.37	0.29
AGRICULTURA DE TEMPORAL PERMANENTE	18.06	0.83
AGUA	217.44	10.02
ÁREA DESPROVISTA DE VEGETACIÓN	0.29	0.01
MANGLAR	0.04	0.002
<b>PASTIZAL CULTIVADO</b>	<b>951.28</b>	<b>43.85</b>
POPAL	109.11	5.03
SABANA	99.90	4.60
SELVA ALTA PERENNIFOLIA	6.04	0.28
SELVA BAJA PERENNIFOLIA	44.51	2.05
SELVA DE GALERÍA	4.01	0.18
VEGETACIÓN APARENTE	4.00	0.18
TULAR	646.33	29.79
URBANO CONSTRUIDO	6.37	0.29
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA ALTA PERENNIFOLIA	32.76	1.51
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA BAJA PERENNIFOLIA	1.21	0.06
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA ALTA PERENNIFOLIA	10.38	0.48
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA PERENNIFOLIA	10.58	0.49
VEGETACIÓN SECUNDARIA HERBACEA DE SELVA ALTA PERENNIFOLIA	0.84	0.04
<b>TOTAL</b>	<b>2,169.53</b>	<b>100</b>

**44% YA ES PASTIZAL**





## Evaluación

Con la información obtenida hasta el momento, no es posible identificar plenamente el factor que ha provocado la mortandad de manatíes.

El fenómeno puede estar asociado a un conjunto de factores ambientales (temperatura, sequía, disminución del flujo), presencia de contaminantes (metales, hidrocarburos, plaguicidas, nutrientes, cianotoxinas), aportación de aguas residuales (alteración de la calidad microbiológica y presencia de patógenos), cambios en el uso del suelo y actividades antropocéntricas actuales y pasadas (canalización, explotación petrolera) que en conjunto pudieron incidir en la salud de estos organismos.

A partir de la segunda semana de agosto, ha habido una importante mejora de la condición hidrológica de la cuenca donde se venía presentando el evento de mortandad de manatíes, lo anterior derivado de precipitaciones en la cuencas de aportación de estos ríos, que han permitido la generación de escurrimientos e incremento del nivel en los mismos, con la mejora de la dinámica fluvial y circulación del agua en la zona de interés.

## DIAGNÓSTICO RESUMIDO SOBRE LA MORTANDAD DE MANATÍES EN RÍO BITZAL, MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO.

Componente	Factor de incidencia	Observación
Sedimentos	Cromo y níquel	De acuerdo con los lineamientos para la protección de la vida acuática de Canadá para sedimentos, reconocidos a nivel internacional, en concentraciones por arriba de las consideradas como <u>probables a afectar la vida acuática</u> .
	Hidrocarburos, aluminio, arsénico, cromo, plomo, mercurio y vanadio.	Presencia en concentraciones inferiores al límite de posible afectación.
Agua	Níquel y aluminio cromo, vanadio. Plaguicidas: el 2,4-D, Silvex, un carbamato. Isoforona usado en la formulación de herbicidas. Toxicidad moderada en uno sitio. La mayoría de estos sitios coinciden en que son los más cercanos a zonas agrícolas. En pozo fuera de operación, hidrocarburos aromáticos polinucleares de bajo peso molecular y toxicidad moderada	En ningún caso las concentraciones por arriba de los límites permisibles para la protección de la vida acuática de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos
Plantas	En las raíces de lirio acuático: aluminio, cromo, níquel y vanadio. En peciolo y seudoláminas (biomasa fotosintética) aluminio, cromo y níquel.	De acuerdo con el Comité de Substancias y Minerales Tóxicos en Dietas y Agua para Animales, las concentraciones son inferiores a los niveles máximos tolerables establecidos por el Consejo Nacional de Investigación (NCR, 2005).
Clima y presencia de nutrientes	Alta temperatura sin presencia de lluvia Eutroficación	<b>Incremento la población de fitoplancton incluyendo cianofitas productoras de cianotoxinas.</b> Incremento de patógenos en el agua
Hidrodinámica y alteración del medio (canalización)	Baja circulación, poca profundidad	Confinamiento de manatíes en zonas bajas y sin alimento
Contaminación difusa	Agua residual de todos los asentamientos en las márgenes del cuerpo de agua, de ganado y aves en gran cantidad, CAMBIO USO DEL SUELO	Contaminación microbiológica, presencia de patógenos, plaguicidas y nutrientes

Se puede concluir que en el sistema en donde se presentó la mortandad de manatíes existen múltiples factores que pudieron propiciar el evento.

No obstante, existen dos que pudieron ser la consecuencia de las condiciones que se presentan en el área de los decesos y que es necesario dar seguimiento.

1. La presencia de algas nocivas por el desequilibrio de la relación nitrógeno-fósforo, las altas temperaturas y el poco flujo del agua. Este fenómeno se estará monitoreando a través de la presencia de estas algas y en su caso, la también la presencia de cianotoxinas.
2. Comportamiento hidrodinámico del sistema y detección de zonas azolvadas. Se pretende realizar este estudio en el 2019 y dar seguimiento en la próxima época de secas.

La frecuencia e intensidad de la temporada de la sequía hace que los niveles de agua de las lagunas, ríos y canales disminuyan drásticamente, factor que afectan el alimento disponible para los manatíes (Olivera-Gómez 2008).

## Abastecimiento de agua a la población

### Distribución agua en pipas

- En seguimiento a los acuerdos del Secretario del Medio Ambiente y Recursos Naturales con el Gobernador del Estado de Tabasco, la Comisión Nacional del Agua ha venido apoyando al Gobierno del Estado con plantas potabilizadoras y pipas para abastecimiento de agua potable a diversas comunidades de los municipios de Macuspana, Jonuta y Centla.



#### Equipo

3 camiones cisterna

#### Avance

Entrega de **1,880,000** lt en apoyo a la población en comunidades de los municipios de Macuspana, Jonuta y Centla.

## Abastecimiento de agua a la población

### Plantas potabilizadoras



Municipio	Equipo	Avance (lts)
Macuspana Jonuta Centla	7 Plantas Potabilizadoras	1'032 220 lt

## Abastecimiento de agua a la población

### Localidades atendidas

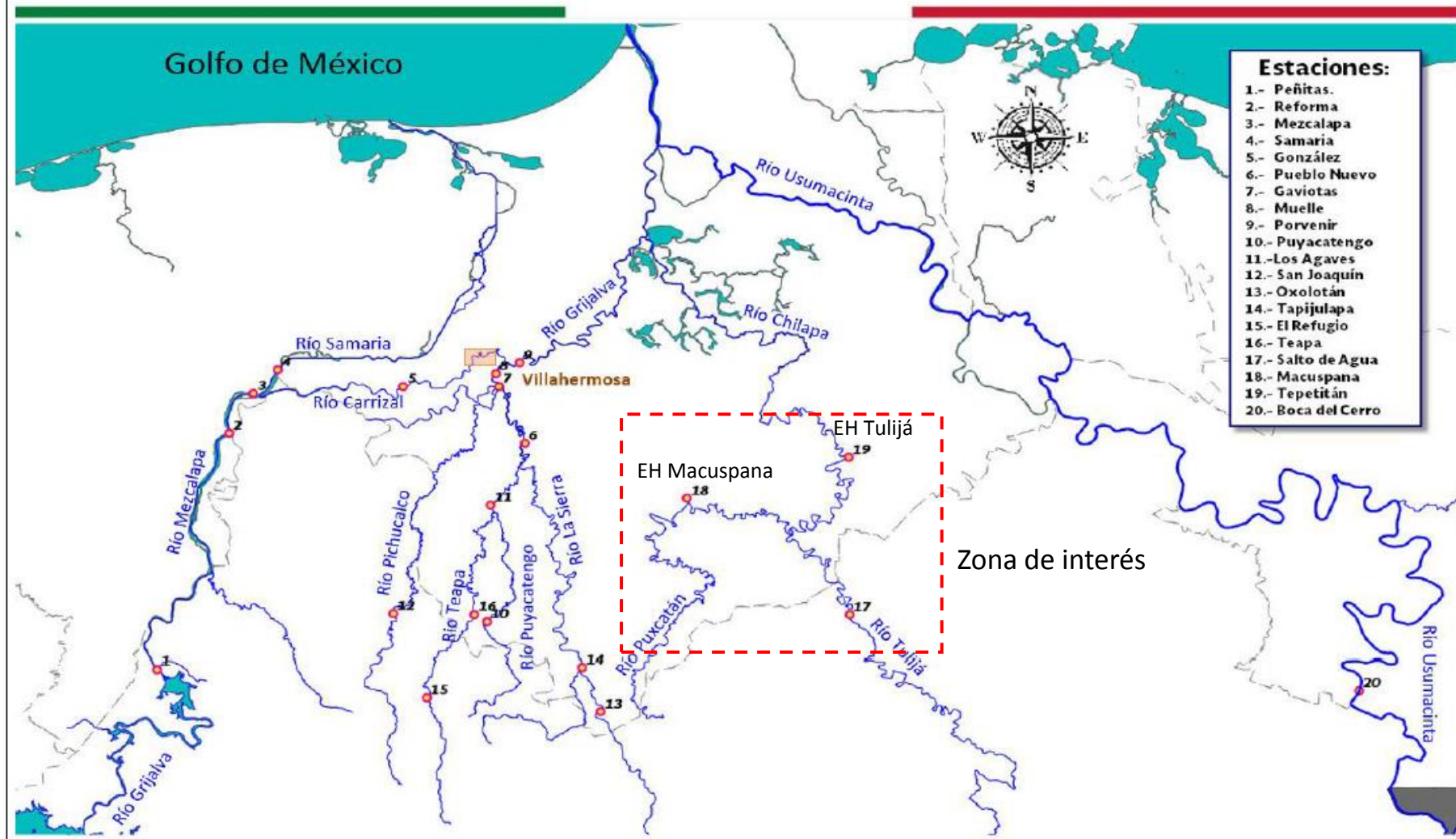
Ruta	Comunidades	Municipio	Habitantes
1	Nabor Cornelio, Bitzales 2a, 4a, 5a, 6a y 7a, Lázaro Cardenas 2ª, Lazaro Cardenas 1a, El Venadito, La Pitaya	Macuspana	1022
2	Elpidio Sanchez, Francisco J. Mujica, San Miguel y San José	Jonuta	325
3	Chichicastle 1a, 2a, 3a, Tijeras, Rivera Alta 1a, 2a, 3a, Salsipuedes	Centla	777
<b>TOTALES</b>			<b>2124</b>

## Condición actual en la cuenca Rio Puxcatán y Tulijá Zona Bitzales

- El factor meteorológico ha mejorado a partir de la ultima semana del mes de agosto, con el registro de precipitaciones en la cuencas de aportación del río Puxcatán y Tulijá que han permitido la generación de escurrimientos e incremento del nivel en los citados ríos, con la mejora de la dinámica fluvial y circulación del agua en la zona de interés.
- Lo anterior a permitido la conexión hidrodinámica de los cuerpos de agua y recirculación del agua en las cuencas.

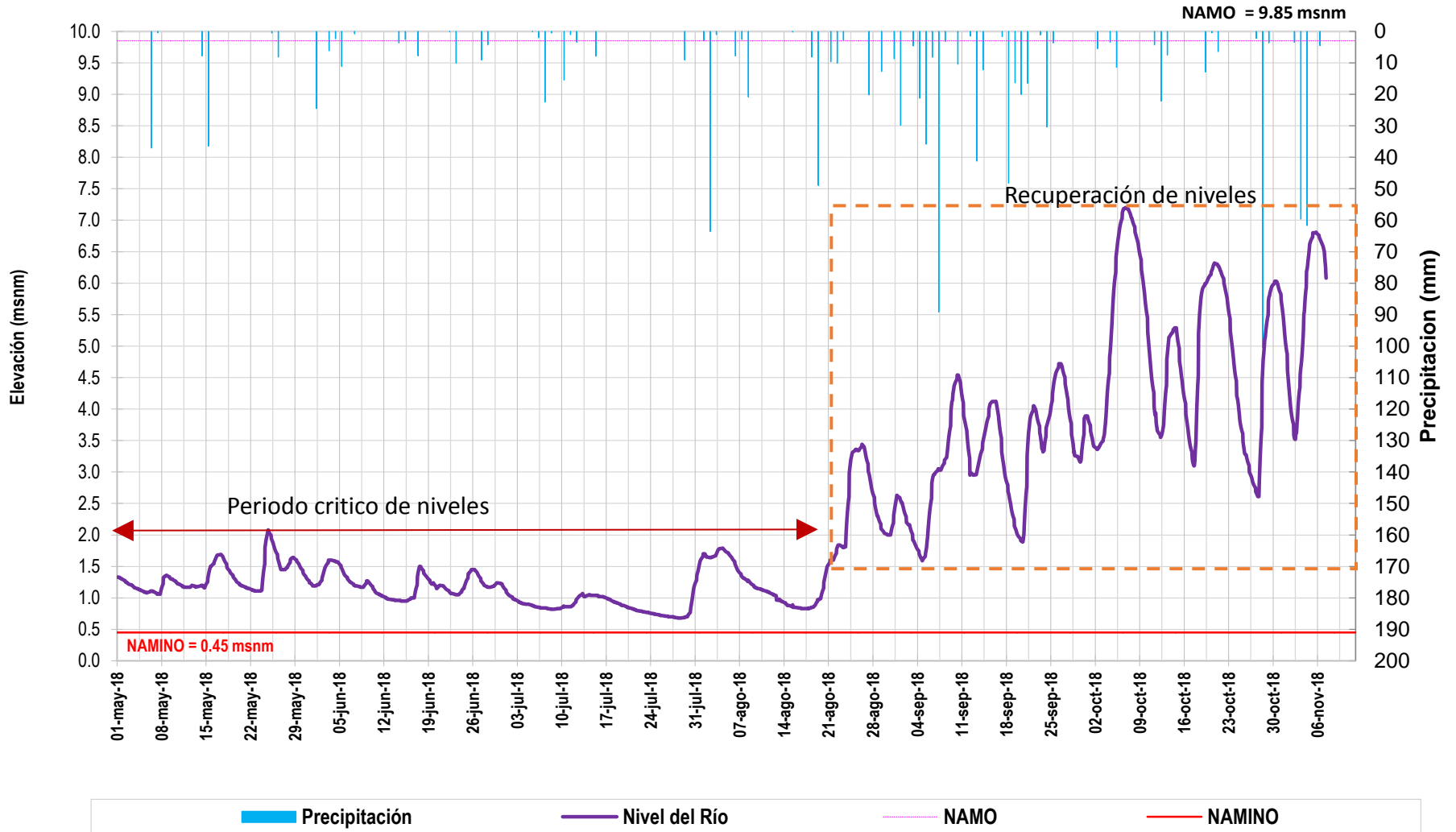
# Hidrografía Actual

**CONAGUA**  
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

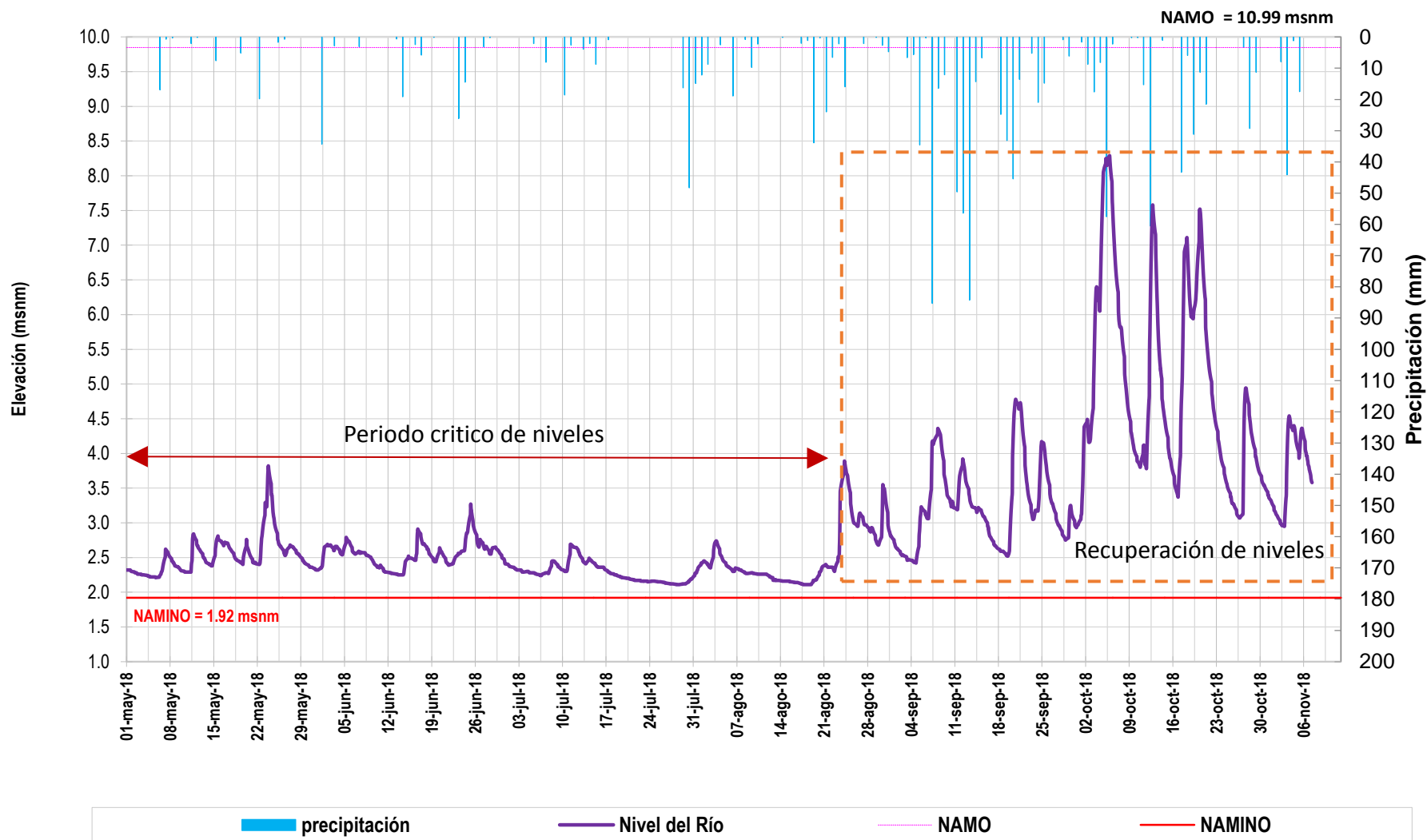




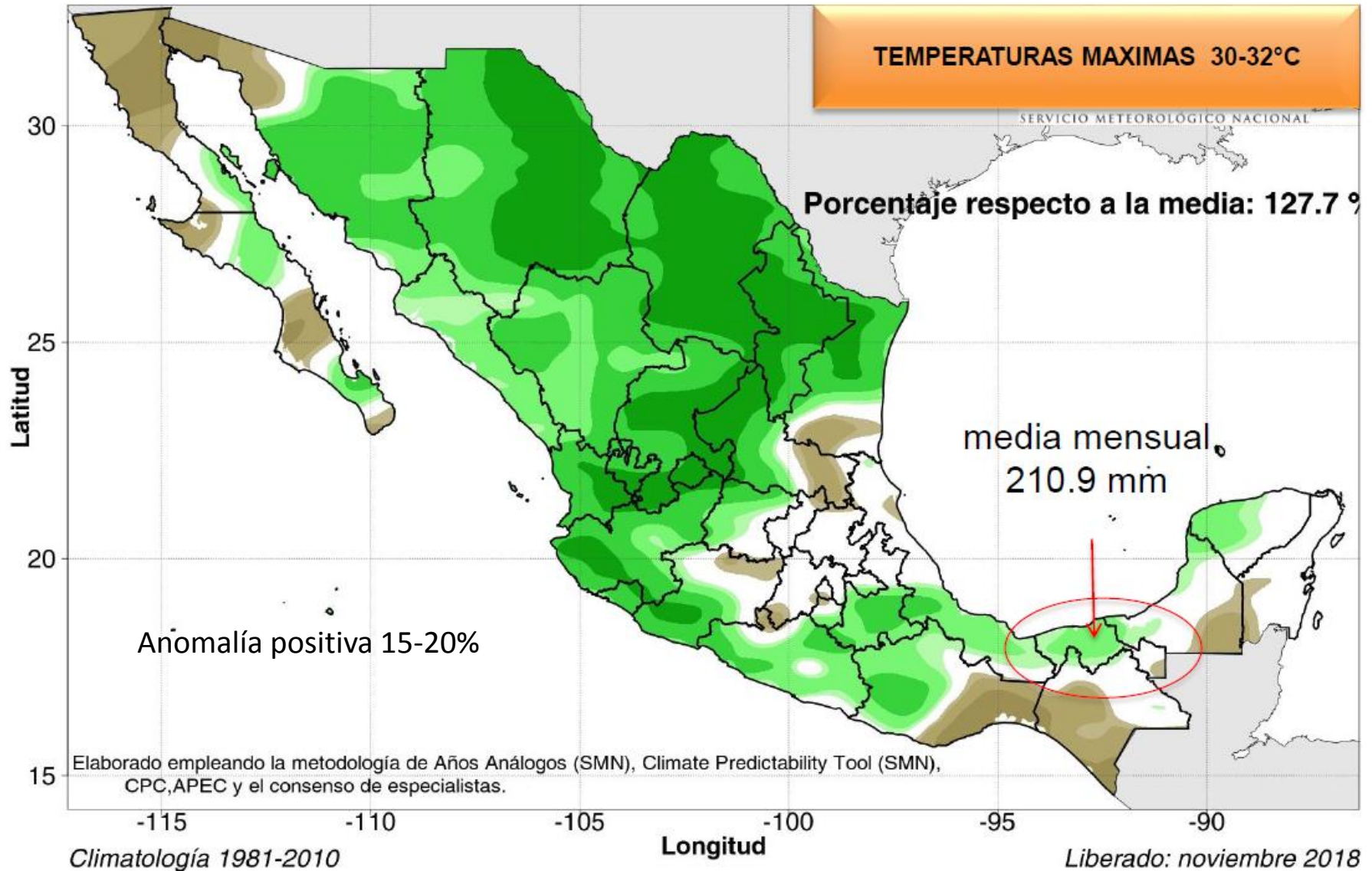
## Evolución de niveles y precipitación en el río Puxcatán, en el periodo de mayo a noviembre



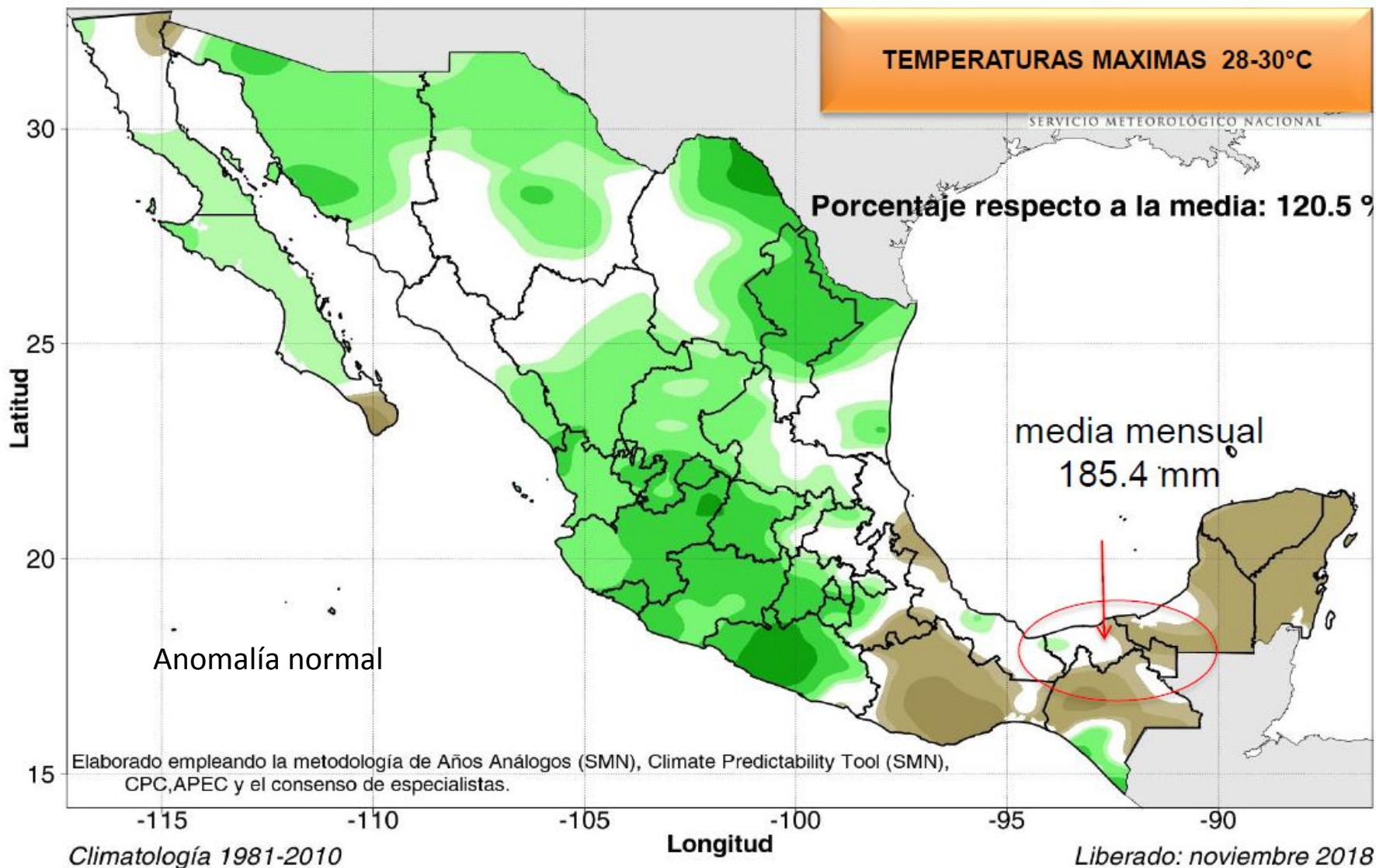
## Evolución de niveles y precipitación en el río Tulijá, en el periodo de mayo a noviembre de 2018



# PRÓNOSTICO DE LLUVIA ACUMULADO MENSUAL NOVIEMBRE DE 2018



# PRÓNOSTICO DE LLUVIA ACUMULADO MENSUAL DICIEMBRE DE 2018



# PRÓNOSTICO DE LLUVIA ACUMULADO MENSUAL ENERO DE 2019

