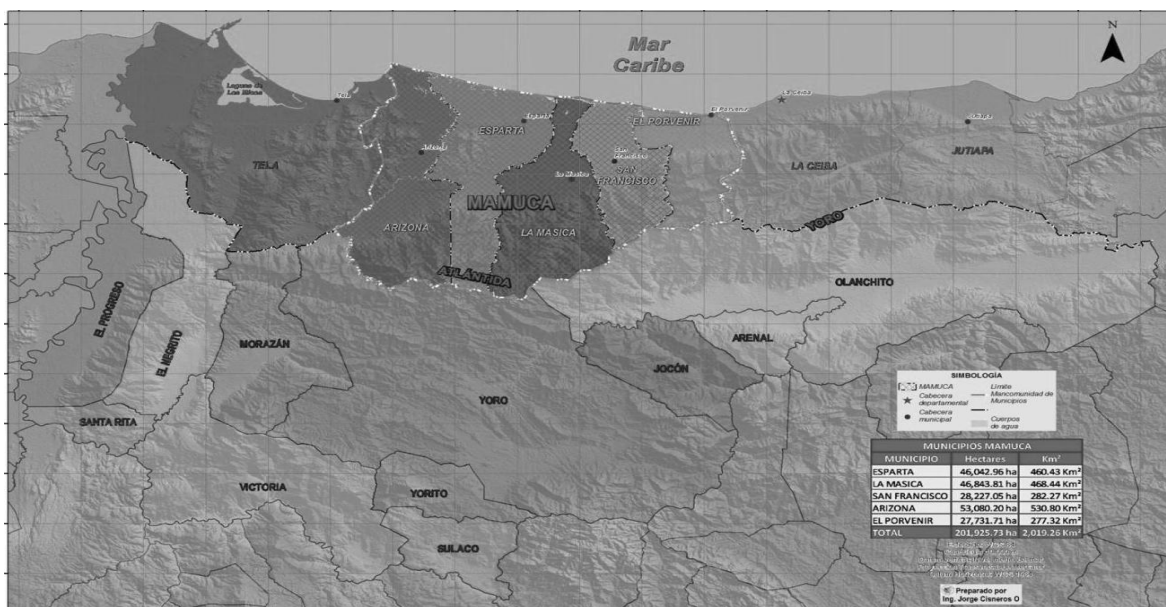




Organización de los Estados Americanos

CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA ANTE INUNDACIONES MANCOMUNIDAD DE MUNICIPIOS DEL CENTRO DE ATLÁNTIDA MAMUCA



Departamento de Desarrollo Sostenible
Secretaría Ejecutiva para el Desarrollo Integral

Washington, DC
Agosto de 2015

DERECHOS DE AUTOR© (2014) Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Publicado por el Departamento de Desarrollo Sostenible. Todos los derechos reservados bajo las Convenciones Internacionales y Panamericanas. Ninguna porción del contenido de este material se puede reproducir o transmitir en ninguna forma, ni por cualquier medio electrónico o mecánico, incluyendo fotocopiado, grabado, y cualquier forma de almacenamiento o extracción de información, sin el consentimiento previo o autorización por escrito de la casa editorial.

ISBN 978-0-8270-6461-4

OAS Cataloging-in-Publication Data

Organization of American States. Department of Sustainable Development.

Caracterización de los sistemas de alerta temprana ante inundaciones ubicados en la Mancomunidad de Municipios del Centro de Atlántida, MAMUCA / [Publicado por el Departamento de Desarrollo Sostenible de la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos].

p. : ill. ; cm. (OAS. Documentos oficiales ; OEA/Ser.D/XXIII.32)

ISBN 978-0-8270-6461-4

1. Natural disasters--Honduras--Planning.
2. Emergency Management--Honduras.
3. Natural disaster warning systems--Honduras.
4. Climatic changes--Forecasting.

I. Title.

II. Series.

OEA/Ser.D/XXIII.32

CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA ANTE INUNDACIONES

MANCOMUNIDAD DE MUNICIPIOS DEL CENTRO DE ATLÁNTIDA MAMUCA



Organización de los Estados Americanos

**Departamento de Desarrollo Sostenible
Secretaría Ejecutiva para el Desarrollo Integral**

**Washington, DC
Agosto de 2015**



AGRADECIMIENTOS

El presente documento fue elaborado por el Departamento de Desarrollo Sostenible de la Secretaría Ejecutiva para el Desarrollo Integral, bajo la dirección del Ing. Pablo González, Especialista Principal y Jefe del Programa de Gestión de Riesgo y Adaptación al Cambio Climático (RIESGO-MACC).

El Ing. Javier López Medina fue el principal editor, junto al Ing. González, tomando como base la información recopilada y generada por el Ing. Dimas Alonso. Daniela Hidalgo Cordero, especialista de RIESGO-MACC, se encargó de la diagramación de este documento.

Un especial reconocimiento y agradecimiento al Señor Ministro Comisionado de la Comisión Permanente de Contingencias de Honduras (COPECO), Ing. Moisés Alvarado Morales; al Sub-Comisionado de la Regional 1 de COPECO, Ing. Abraham Mejía Griffin; y al Director General de la Dirección de Preparación y Respuesta de COPECO, Ing. Dolan Castro, quienes coordinaron y apoyaron las acciones requeridas para hacer la investigación que condujo a la elaboración de este documento.

El Sr. Marlon Zelaya coordinó y acompañó al Ing. Dimas Alonzo durante todas las entrevistas realizadas y visitas a las estaciones hidrometeorológicas seleccionadas. Por este valioso aporte, un especial agradecimiento. El Sr. Juan José Reyes, Jefe del Departamento de Sistemas de Alerta Temprana de COPECO realizó todas las coordinaciones requeridas para entrevistas y visitas de campo, así como para la identificación y recopilación de documentos relacionados con los SAT instalados en La MAMUCA.

La Secretaría General de la OEA también agradece al personal de COPECO Central y Regional que apoyó el trabajo de campo y la recopilación de la información requerida.

Agradecemos también a los Alcaldes y Vice-alcaldes de los municipios de Arizona, Esparta, La Masica, San Francisco y El Porvenir, quienes facilitaron al personal técnico de sus alcaldías para hacer los recorridos de campo y el levantamiento de la información necesaria, especialmente a José Meléndez, Alcalde Municipal de El Porvenir; a Manuel Trejo, responsable del PROMSAT y Jefe de la UMA de El Porvenir; a Eliana Salinas, Vice-Alcaldesa de San Francisco y responsable del PROMSAT; a Milton Burgos, responsable del PROMSAT del Municipio de San Francisco; a Edgardo Ramírez, Alcalde Municipal de Esparta; a Thomas Kelly, responsable del PROMSAT del Municipio de Esparta; a Gerardo Quijada, Alcalde Municipal de La Masica; a Edwin Monge, Jefe de PROMSAT La Masica; a Oscar Alcántara, consultor independiente; a Cesar Moradel, consultor independiente; a Beftalina Martínez, Directora MAMUCA; a Daniel Escobar, asistente de la Dirección de la MAMUCA; a Adolfo Pagoada, Alcalde del Municipio Arizona; a Carlos Maldonado, Jefe del PROMSAT del Municipio Arizona; a Miguel Ángel Murillo, Operador Escala Pte. Río Lean y a Florentino Álvarez, Presidente del COE, Voluntario de COPECO.



CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES.....	3
3. METODOLOGÍA.....	7
4. LA CUENCA DEL RÍO LEAN	11
4.1 El SAT de la Cuenca del río Lean.....	14
4.2 Operación y mantenimiento del SAT de la cuenca del río Lean.....	15
5. LA CUENCA DEL RÍO SAN JUAN.....	19
5.1 El SAT de la cuenca del río San Juan	21
5.2 Operación y mantenimiento del SAT de la cuenca del río San Juan.....	24
6. LA CUENCA DEL RÍO CUERO	27
6.1 El SAT de la cuenca del río Cuero.....	29
6.2 Operación y mantenimiento del SAT de la Cuenca del río Cuero	31
7. LA CUENCA DEL RÍO PERLA-SANTIAGO	33
7.1 El SAT de la cuenca del río Perla-Santiago	35
7.2 Operación y mantenimiento del SAT de la Cuenca del río Perla-Santiago.....	39
8. LA CUENCA DE LOS RÍOS COLORADITO, CORINTO Y BONITO	41
9. CONCLUSIONES	47
10. RECOMENDACIONES.....	51



ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1 Municipios que conforman el Departamento de Atlántida.....	2
Mapa 2 Cuenca del río Lean.....	11
Mapa 3 Cuenca del río San Juan.....	20
Mapa 4 Cuenca del río Cuero.....	27
Mapa 5 Cuenca del río Perla-Santiago.....	34
Mapa 6 Cuenca del río Coloradito.....	42
Mapa 7 Cuenca del río Corinto.....	43
Mapa 8 Cuenca del río Bonito.....	44



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Territorio a nivel municipal y de la MAMUCA sujeto a sufrir inundaciones	2
Tabla 2. Distribución de cuencas por municipios	5
Tabla 3. Listado de personas entrevistadas durante la gira de campo 26 - 30 de Abril del 2015	9
Tabla 4. Comunidades beneficiadas con el SAT de la cuenca del río Lean.....	13
Tabla 5. Instrumentos que registran lluvia y niveles de río en la cuenca del río Lean.....	15
Tabla 6. Radios instaladas en la cuenca del río Lean	16
Tabla 7. Comunidades beneficiadas con el SAT de la cuenca del río San Juan.....	21
Tabla 8. Instrumentos que registran lluvia y niveles de río en la cuenca del río San Juan	22
Tabla 9. Radios instaladas en la cuenca del río San Juan	23
Tabla 10. Comunidades beneficiadas con el SAT de la cuenca del río Cuero.....	28
Tabla 11. Instrumentos que registran lluvia y niveles de río en la cuenca del río Cuero.....	29
Tabla 12. Radios instaladas en la cuenca del río Cuero	30
Tabla 13. Comunidades beneficiadas con el SAT de la cuenca del río Perla	35
Tabla 14. Instrumentos que registran lluvia y niveles de río en la cuenca del río Perla	36
Tabla 15. Radios instaladas en la cuenca del río Perla.....	37
Tabla 16. Comunidades beneficiadas con el SAT de los ríos Bonito, Corinto y Coloradito.....	45
Tabla 17. SAT, agencias implementadoras y año de intervención.....	48



ACRÓNIMOS

CHF	Fundación para la Vivienda Cooperativa
CODEL	Comité de Emergencia Local
CODEM	Comité de Emergencia Municipal
COPECO	Comité Permanente de Contingencias
DFM	Programa de Apoyo a la Descentralización y Fomento Municipal
ECHO	Departamento de Ayuda Humanitaria de la Comunidad Europea
EDAN	Evaluación de daños y análisis de necesidades
GTZ	Cooperación Técnica Alemana
MAMUCA	Mancomunidad de Municipios del Centro de Atlántida
OEA	Organización de Estados Americanos
ONG	Organismo no Gubernamental (Sociedad Civil)
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PRIMSAT	Programa Intermunicipal de Sistemas de Alerta Temprana
PROCORREDOR	Proyecto de Gestión Sostenible de Recursos Naturales y Cuencas del Corredor Biológico Mesoamericano en el Atlántico Hondureño
PROMSAT	Programa Municipal de Sistemas de Alerta Temprana
RISK-MACC	Oficina de Gestión de Riesgo y Adaptación al Cambio Climático de la OEA
SAT	Sistema de Alerta Temprana
SERNA	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente
UMA	Unidades Municipales Ambientales



1. INTRODUCCIÓN

La posición geográfica de Honduras entre los paralelos Latitud Norte 13^o y 16^o determina su clima tropical, con variaciones de tiempo en los diversos puntos del país según la latitud y la vertiente –Pacífico o Atlántico, su cercanía al mar, y su flora, entre otros parámetros.

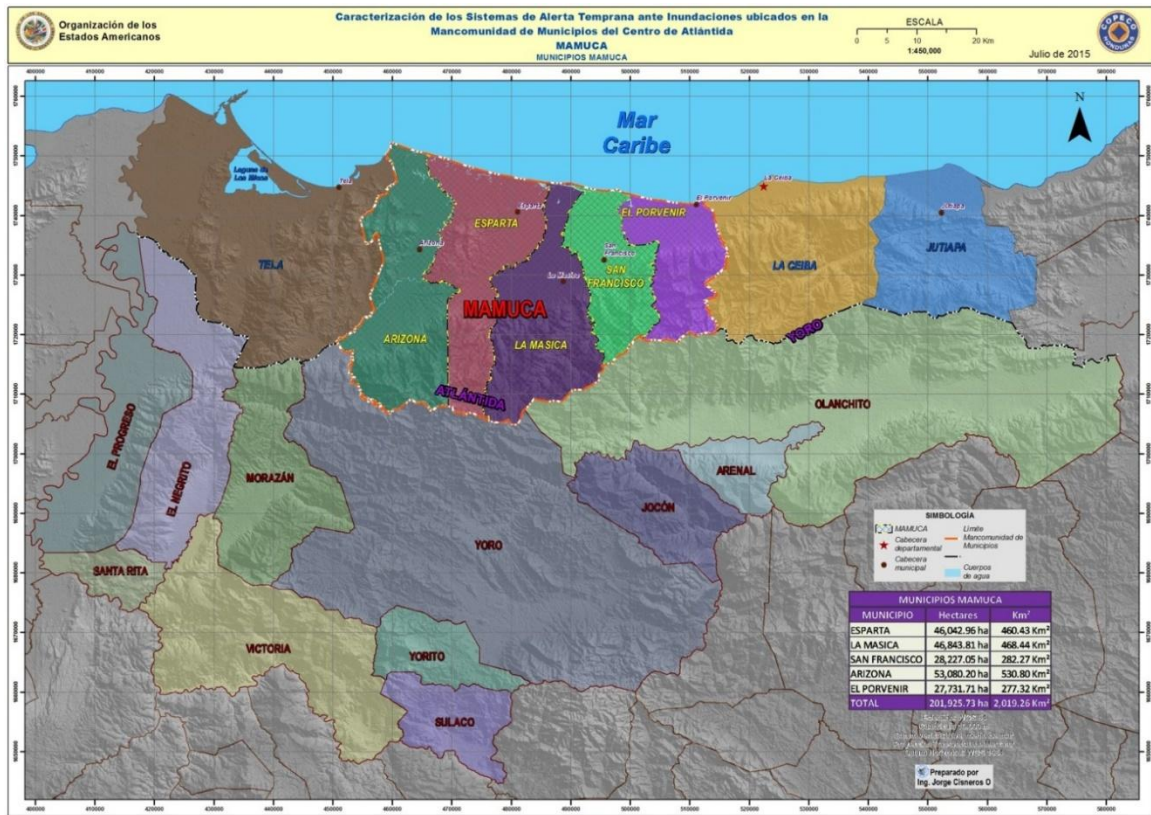
Durante el año se identifican dos estaciones bien definidas: (1) una lluviosa, la cual se conoce localmente como invierno (mayo/noviembre); y (2) otra seca, conocida como verano (Diciembre/Abril).

Honduras se encuentra dentro del cinturón de huracanes, y la costa del Caribe es particularmente vulnerable a éstos, a depresiones y tormentas tropicales que se desplazan hacia el interior desde el Caribe. Si bien estos frentes presentan el peligro de tormentas de viento con velocidades que van desde cerca de 62 km/hora (depresión) hasta más de 250 km/hora (huracanes de categoría V), el peligro más latente que provoca desastres y emergencias recurrentes es el de inundaciones y deslizamientos de tierra.

Entre noviembre y febrero, en las tierras bajas del Caribe se presentan frentes fríos que dan origen a lluvias en el litoral caribeño y en el occidente del territorio nacional. Estas lluvias frecuentemente resultan en inundaciones en diferentes sectores de la costa norte, causando daños considerables en la infraestructura y en las comunidades asentadas en las planicies de inundación circundantes. Dada la topografía del territorio nacional, muchos de estos eventos son súbitos, con tiempos de inundación que van desde los 15 min hasta 1 hora, y con deslizamiento que se disparan sin mayor aviso al saturarse el suelo.

En la mayoría de las comunidades de la costa norte del país, los efectos o las pérdidas potenciales por inundaciones es muy alto; no solamente en cuanto al número de víctimas fatales y personas afectadas, sino también en cuanto a la grave desestabilización social y el impacto económico que puede conllevar. A eso debe sumársele la interrupción de negocios y de la enseñanza primaria y media. Esta última, muchas veces, provocando la deserción escolar, particularmente de las niñas. La degradación ambiental, con pérdida de la fertilidad de suelos y recursos naturales, exacerba la situación aumentando la vulnerabilidad de las comunidades y creando nuevas amenazas ante inundaciones y deslizamientos.

El Departamento de Atlántida, ubicado en el litoral norte del país y conformado por ocho municipios (Tela, Arizona, Esparta, La Masica, San Francisco, El Porvenir, La Ceiba y Jutiapa), no está exento de esta problemática y, en cambio, es una de las regiones del país más amenazadas y más vulnerables con un alto riesgo de inundaciones y deslizamientos. Ver Mapa 1.



Mapa 1. Municipios que conforman el Departamento de Atlántida

De acuerdo al Diagnóstico Situacional y Plan Estratégico del Uso del Suelo del territorio de la MAMUCA, elaborado por la Coordinadora de Estudiantes de Arquitectura de Honduras, CEAH, el 38% del territorio de la MAMUCA se encuentra bajo riesgo de inundaciones. Arizona, el municipio de mayor superficie, presenta un 26.37% de superficie sujeta a inundaciones, mientras que El Porvenir, el municipio con menos territorio, presenta un 41.00 % de superficie sujeta a sufrir inundaciones. Esparta, San Francisco y El Porvenir son los municipios con mayor susceptibilidad a inundaciones. Ver Tabla 1.

AREA SUSCEPTIBLE A SUFRIR INUNDACIONES								
	Municipio	Área Km ²	Amenaza Alta Km ²	Amenaza Media Km ²	Amenaza Baja Km ²	Area bajo amenaza Km ²	% del	
							Municipio	MAMUCA
1	Arizona	568.77	77.60	20.20	52.20	150.00	26.37	7.49
2	Esparta	398.10	127.60	51.70	27.40	206.70	51.92	10.32
3	La Másica	470.97	50.40	65.10	39.50	155.00	32.91	7.74
4	San Francisco	284.34	58.30	77.30	0.00	135.60	47.69	6.77
5	El Porvenir	280.26	66.30	48.60	0.00	114.90	41.00	5.74
	Total	2,002.44	380.20	262.90	119.10	762.20		38.06

Tabla 1. Territorio a nivel municipal y de la MAMUCA sujeta a sufrir inundaciones



2. ANTECEDENTES

Los primeros sistemas de alerta temprana comunitarios ante inundaciones establecidos en Honduras fueron promovidos a mediados de los años 90's por la Organización de los Estados Americanos, OEA, con el apoyo del Departamento de Ayuda Humanitaria de la Comunidad Europea (ECHO), la República de Irlanda y la República de Turquía.

Desde entonces, y hasta la fecha, los SAT han jugado un papel muy importante en la gestión de riesgos, constituyéndose éstos en uno de los principales elementos de la reducción del riesgo de desastres en la región centroamericana, incorporando a las comunidades en riesgo como actores activos en los sistemas desde su etapa de diseño, para hacerlos parte del sistema y que los pobladores conozcan que deben hacer una vez que se emite una alerta.

En 1995, la SEDI/DDS brindó asistencia técnica al Comité Permanente de Contingencias (COPECO) de Honduras para la implementación de un sistema de alerta temprana de inundaciones en la cuenca del río Lean, en la Costa Atlántica de Honduras, sirviendo a comunidades ubicadas en el municipio de Arizona.

A partir de ese primer SAT comunitario, los municipios de la Costa Atlántica de Honduras fueron avanzando en una estructura intermunicipal. En 2001, existían tres SAT ante inundaciones en el Departamento de Atlántida: **río Lean**, cuya cuenca de drenaje comparten los municipios de Arizona, Esparta, Tela; Morazán y Yoro; **río Cuero**, cuya cuenca de drenaje comparten los municipios de Esparta, La Masica, San Francisco, Olanchito y Yoro; y **río Perla**, cuya cuenca de drenaje comparten los municipios de El Porvenir, La Masica, San Francisco y Olanchito.

Los municipios de Morazán, Yoro y Olanchito pertenecen al Departamento de Yoro

A pesar de que estas cuencas son transfronterizas, extendiéndose a lo largo de dos o más municipios o departamentos, los SAT ante inundaciones que estaban operando en el 2001, carecían de una adecuada comunicación y cooperación intermunicipal e interdepartamental para la operación y mantenimiento de los mismos.

En el mes de septiembre de 2001, se conformó la Mancomunidad de Municipios del Centro de Atlántida, MAMUCA, integrada por los municipios de El Porvenir, San Francisco, La Masica, Esparta y Arizona, con el propósito de contar con una unidad técnica que contribuyera al desarrollo integral, reducción de la pobreza, el fortalecimiento de las unidades técnicas municipales, y de facilitar la gestión de recursos ante organismos de cooperación que actuaban en la región, así como el de acompañar la formulación de planes municipales y la coordinación interinstitucional; el Municipio de Tela no pertenece a La MAMUCA.



Organización de los Estados Americanos

En este marco institucional se ejecutó el Programa Intermunicipal de Sistemas de Alerta Temprana, PRIMSAT, en los municipios que conforman la MAMUCA, operando sobre la base de una red de observación y monitoreo de las precipitaciones y mediciones del nivel del río, bajo la responsabilidad de cada municipio, pero todos interconectados, con el fin de compartir datos y alertar a las comunidades vecinas de un peligro inminente.

Bajo este programa se estableció el SAT de la cuenca del río San Juan, cuya cuenca de drenaje comparten los municipios de Arizona, Esparta, La Masica y Yoro; y el SAT del río Santiago, que es un tributario del río Perla.

Para ello, cada municipio estableció una oficina encargada del SAT en su territorio y se estableció una oficina central en el municipio de La Masica que coordinaba los cinco SAT.

Posteriormente se establecieron los SAT en los ríos Bonito, Corinto y Coloradito. Las cuencas de drenaje de los ríos Coloradito y Corinto se ubican en el Municipio de El Porvenir, mientras que la del río Bonito comparte los municipios de El Porvenir, La Ceiba y Olanchito, para totalizar ocho SAT en siete ríos y en cinco municipios. Los SAT de los ríos Perla y Santiago deben ser operados como un mismo SAT. Ver Tabla 2. No obstante, se observa que cada municipio ha identificado a los SAT que atiende a su población con el nombre del municipio, por lo que hasta la fecha hay una confusión en el número de SAT que existen en la MAMUCA, creyéndose que son cinco los SAT instalados, uno en cada municipio.





Cuenca	Área de la cuenca en el municipio		Proporción de la cuenca en el municipio	Proporción del municipio en la cuenca	Área Municipal
	Ha	Km ²			
Municipio					
Lean	102,336.20 ha	1,023.36 Km²			
ARIZONA	51,528.98 ha	515.29 Km ²	50%	97%	530.80 Km ²
ESPARTA	7,285.02 ha	72.85 Km ²	7%	16%	460.43 Km ²
TELA	30,298.57 ha	302.99 Km ²	30%	26%	1,156.44 Km ²
MORAZÁN	4,417.00 ha	44.17 Km ²	4%	9%	509.31 Km ²
YORO	8,806.63 ha	88.07 Km ²	9%	4%	2,264.30 Km ²
San Juan	48,381.74 ha	483.82 Km²			
ARIZONA	966.05 ha	9.66 Km ²	2%	2%	530.80 Km ²
ESPARTA	27,759.33 ha	277.59 Km ²	57%	60%	460.43 Km ²
LA MASICA	19,621.59 ha	196.22 Km ²	41%	42%	468.44 Km ²
YORO	34.76 ha	0.35 Km ²	0.1%	0.0%	2,264.30 Km ²
Cuero	30,303.60 ha	303.04 Km²			
ESPARTA	130.93 ha	1.31 Km ²	0.4%	0%	460.43 Km ²
LA MASICA	25,168.81 ha	251.69 Km ²	83%	54%	468.44 Km ²
SAN FRANCISCO	4,769.66 ha	47.70 Km ²	16%	17%	282.27 Km ²
OLANCHITO	168.12 ha	1.68 Km ²	1%	0.1%	2,264.30 Km ²
YORO	66.06 ha	0.66 Km ²	0.2%	0.03%	2,264.30 Km ²
Perla-Santiago	36,263.36 ha	362.63 Km²			
EL PORVENIR	12,533.80 ha	125.34 Km ²	35%	45%	277.32 Km ²
LA MASICA	2,011.48 ha	20.11 Km ²	6%	4%	468.44 Km ²
SAN FRANCISCO	21,690.68 ha	216.91 Km ²	60%	77%	282.27 Km ²
OLANCHITO	27.40 ha	0.27 Km ²	0.1%	0.0%	2,264.30 Km ²
Coloradito	3,914.50 ha	39.14 Km²			
EL PORVENIR	3,914.50 ha	39.14 Km ²	100%	14%	277.32 Km ²
Corinto	2,839.86 ha	28.40 Km²			
EL PORVENIR	2,839.86 ha	28.47 Km ²	100%	10%	277.32 Km ²
Bonito	13,570.80 ha	135.71 Km²			
EL PORVENIR	5,360.74 ha	53.61 Km ²	40%	19%	277.32 Km ²
LA CEIBA	8,198.43 ha	81.98 Km ²	60%	13%	654.38 Km ²
OLANCHITO	11.64 ha	0.12 Km ²	0.1%	0.0%	2,264.30 Km ²
Total general	237,610.06 ha	2,376.10 Km²			

Tabla 2. Distribución de cuencas por municipios¹

¹ Elaboración propia

² La Sra. Eliana Salinas excuso al Señor Enrique Matute y contestó las interrogantes del Instrumento de recolección de información dirigido al Alcalde Municipal.



3. METODOLOGÍA

Para realizar la presente Caracterización de los Sistemas de Alerta Temprana ante Inundaciones ubicados en la Mancomunidad de Municipios del Centro de Atlántida, MAMUCA, se contrataron los servicios profesionales de un consultor nacional y de un consultor externo. Se contó con el apoyo del Ing. Pablo González, Especialista Principal de la Oficina de Gestión de Riesgo y Adaptación al Cambio Climático, (RISK-MACC), del Departamento de Desarrollo Sostenible de la Organización de Estados Americanos.

También se contó con el apoyo de la Srta. Daniela Hidalgo, miembro de dicha unidad técnica de OEA.

Para alcanzar los objetivos propuestos se utilizó la siguiente metodología:

- a. Entrevistas con autoridades de COPECO Central
- b. Entrevistas con autoridades de COPECO Región I
- c. Entrevistas con autoridades municipales
- d. Entrevistas con funcionarios de La MAMUCA
- e. Entrevistas con técnicos que trabajan en las alcaldías municipales o que trabajaron en estas instituciones, así como con técnicos que trabajaron en el PRIMSAT o los PROMSAT.
- f. Levantamiento de información en el campo
- g. Recopilación de información bibliográfica

A nivel de COPECO Central se tuvieron entrevistas con el Ministro Comisionado Ing. Moisés Alvarado, quien dio su anuencia y todo su apoyo para que este trabajo se emprendiera, así como girar las instrucciones para que el personal de COPECO a nivel Central y Regional apoyara esta investigación.

Se entrevistó en múltiples ocasiones al Ing. Dolan Castro, Director General de la Dirección de Preparación y Respuesta de COPECO, quien además de facilitar documentación, instruyó a sus técnicos para que prestaran todo el apoyo requerido.

Siempre se contó con la asistencia del Jefe del Departamento de Sistemas de Alerta Temprana de COPECO Central, Sr. Juan José Reyes, quien además de brindar información relativa al tema, hizo las coordinaciones pertinentes para que se pudieran realizar las diferentes reuniones en COPECO Central, en COPECO Regional 1, en el Departamento de Arizona, así como organizar la gira de campo para el levantamiento de la información in situ.

En COPECO Regional se tuvo una reunión introductoria, presidida por el Sub-Comisionado de la Regional 1 de COPECO, Ing. Abraham Mejía Griffin, parte de su staff de trabajo, así como delegaciones de las alcaldías que conforman la MAMUCA y



Organización de los Estados Americanos

algunas ONG que están trabajando en la zona. Tuvo destacada presencia el Dr. Florentino Alvarez, quien por muchos años ha sido Director del COE en el Departamento de Atlántida. En esta reunión participaron los dos consultores y el Jefe de la Oficina RISK-MACC.

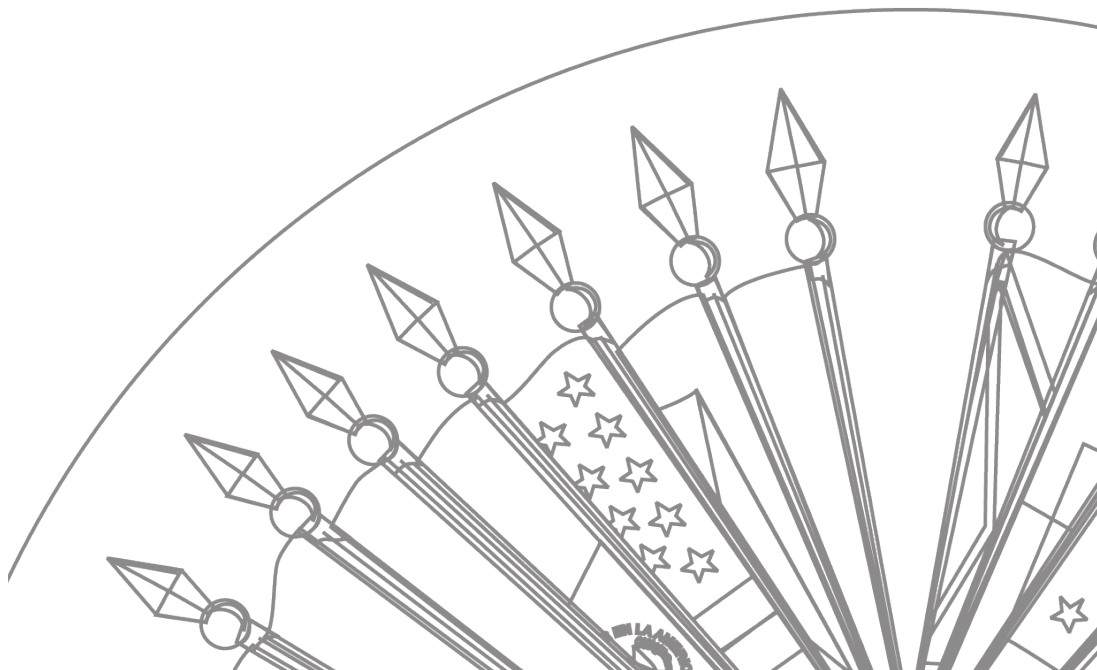
En esta reunión se designó al Sr. Marlon Zelaya para que acompañara al Ing. Dimas Alonso durante su recorrido por los cinco municipios, entrevistando actores y levantando información, así como verificando de manera aleatoria el estado de las estaciones pluviométrica, limnimétrica y estaciones de radio.

Aunque no fue posible entrevistar a todos los cinco alcaldes de las municipalidades que conforman la MAMUCA, sí se pudo reunir con vice-alcaldes y/o con funcionarios de los PROMSAT o de las Unidades de Gestión Ambiental o de las Oficinas de Proyectos de las municipalidades, quienes brindaron información valiosa para realizar el presente análisis.

También fue posible reunirse con autoridades de La MAMUCA, quienes dieron a conocer sus experiencias y sus preocupaciones en torno a la situación de los SAT y a la incertidumbre que les rodea.

Durante las diferentes entrevistas se pudo obtener información que validara y actualizara la situación encontrada durante el inventario de los SAT que se hizo en el año 2011.

Esto fue confirmado con las visitas aleatorias que se programaron.





Municipio	Nombre	Posición	Se entrevistó	No se entrevistó
El Porvenir	José Meléndez	Alcalde Municipal	X	
	Manuel Trejo	Responsable PROMSAT y Jefe de la UMA	X	
	Oscar Carvajal	Funcionario de la Alcaldía	Estuvo en la en la entrevista a tiempo parcial.	
San Francisco	Enrique Matute ²	Alcalde Municipal		
	Eliana Salinas ³	Vice-Alcaldesa Municipal y responsable del PROMSAT	X	
	Milton Burgos	Responsable del PROMSAT	X	
	Suyapa Vallecillo	Ex Alcaldesa		X
Esparta	Edgardo Ramírez	Alcalde Municipal	X	
	Thomas Kelly	Responsable del PROMSAT	X	
La Masica	Gerardo Quijada ⁴	Alcalde Municipal		
	Edwin Monge ⁵	Jefe de PROMSAT	X	
	Oscar Alcántara	Consultor Independiente	X	
	Cesar Moradel	Consultor Independiente	X	
	José Vindel		X	
	Befalina Martínez	Directora MAMUCA	X	
	Daniel Escobar	Asistente de la Dirección de la MAMUCA	X	
	Ramón Torres ⁶	Coordinador Proyecto FOCAL II	X	
Arizona	Adolfo Pagoada	Alcalde	X	
		Vice-Alcalde	X	
	Carlos Maldonado	Responsable del PROMSAT	X	
	Mauricio Núñez	Ex Responsable del SAT	X	
	Miguel Ángel Murillo	Operador Escala Pte. Rio Lean	X	
La Ceiba	Abraham Mejía ⁷	Sub-Comisionado COPECO Región I		
	Florentino Álvarez ⁸	Presidente del COE, Voluntariado de COPECO		
	Marlon Zelaya	Técnico COPECO Región I	X	
Gobernación	Francis Castro		X	

Tabla 3. Listado de personas entrevistadas durante la gira de campo 26 - 30 de Abril del 2015

² La Sra. Eliana Salinas excuso al Señor Enrique Matute y contestó las interrogantes del Instrumento de recolección de información dirigido al Alcalde Municipal.

³ La Sra. Eliana Salinas excuso al Señor Enrique Matute y contesto las interrogantes del Instrumento de recolección de información dirigido al Alcalde Municipal.

⁴ Se le entrego al Sr. Edwin Monge el instrumento de recolección dirigido al Sr. Gerardo Quijada, con la finalidad que lo complete y lo envíe a través de Edwin Monge.

⁵ Se le entrego al Sr. Edwin Monge el instrumento de recolección dirigido al Sr. Gerardo Quijada, con la finalidad que lo complete y lo envíe a través de Edwin Monge.

⁶ El Sr. Torres participo en la reunión y se aprovechó la ocasión para solicitarle información sobre la MAMUCA y que ha generado el proyecto FOCAL y en especial acazar al Plan de Desarrollo Municipal de La Másica, ya que es un instrumento de la Alcaldía donde aparecen todos los proyectos que se requieren realizar en ese ámbito municipal y es necesario revisarlo para determinar si aparece algún Proyecto relacionado con el SAT de ese Municipio, ya que este tópico es parte del concepto de mantenimiento.

⁷ Me explico que me entrevistara directamente con Florentino Álvarez por su conocimiento de la zona en espacio y tiempo, ya que ha estado ligado a la COPECO desde aproximadamente 20 años.

⁸ El Dr. Álvarez se excusó que no podía estar en la reunión vía teléfono a través del Sr. Marlon Zelaya, debido a que ese día participaría en una Brigada Médica, pero que enviaría por correo electrónico las consultas expresadas en el Cuestionario.



Organización de los Estados Americanos

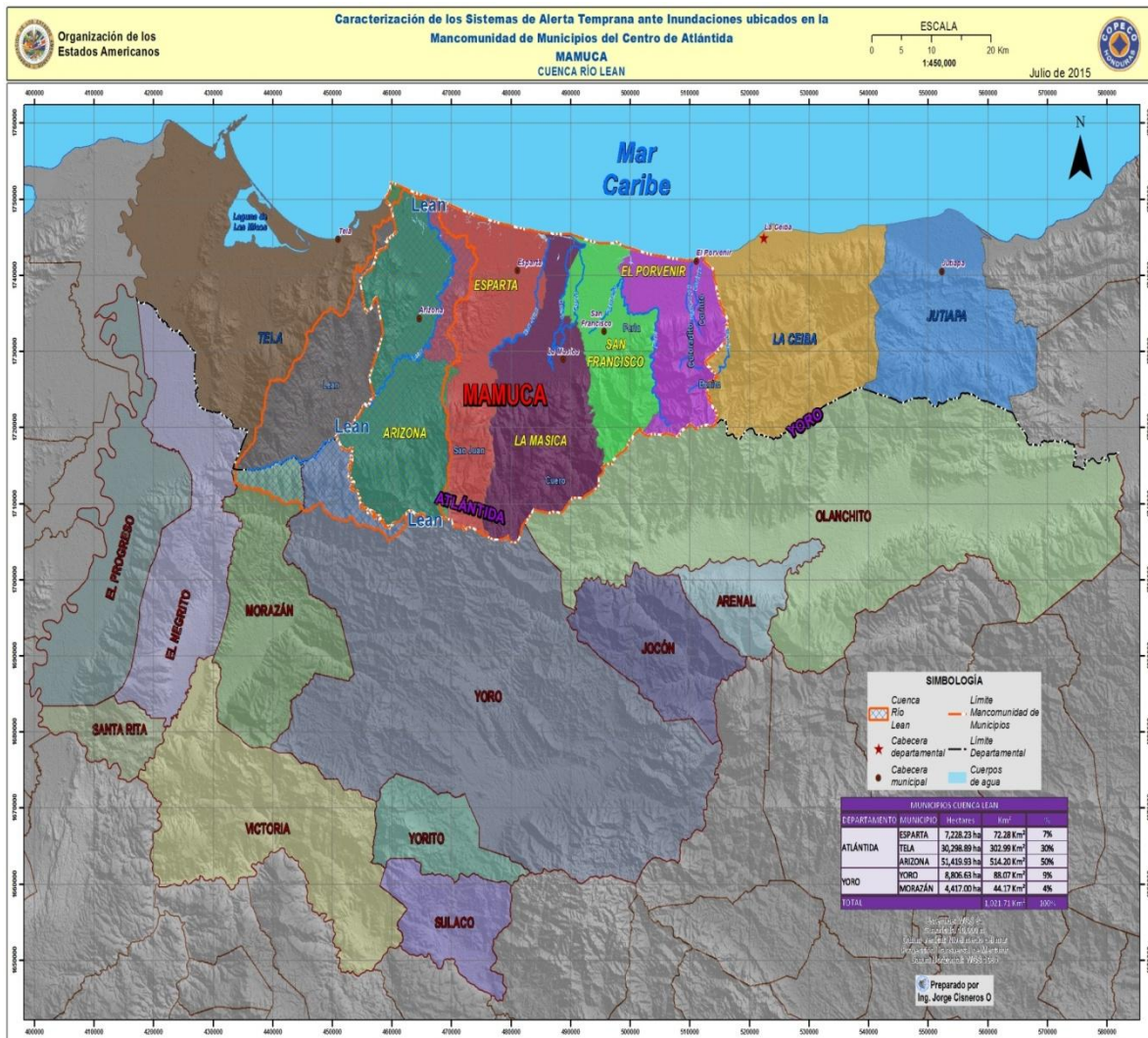
A continuación se presenta un análisis y valoración de los SAT que benefician a comunidades de los cinco municipios que conforman La MAMUCA, tomando a las siete cuencas hidrográficas e identificando a los municipios (poblaciones) que en ellas se ubican, de manera de facilitar los procesos de coordinación intermunicipal dentro de cada cuenca y los flujos de datos e información que los SAT demandan.





4. LA CUENCA DEL RÍO LEAN

El río Lean nace en las montañas de la cordillera Nombre de Dios y su drenaje fluye mayoritariamente en dirección Noreste. Su cuenca de drenaje tiene una superficie aproximada⁹ de 1023.36 km² y sus principales tributarios son los ríos Mezapita, Jilamito, Alao, Cangélica y el Texiguat. Está compuesto por más de 600 kms de afluentes de diversos órdenes¹⁰. Ver Mapa 2.



Mapa 2. Cuenca del río Lean

⁹ Elaboración propia

¹⁰ Fortalecimiento en el monitoreo hidrológico, análisis morfológico, funcionamiento y guía para el manejo del sistema de alerta temprana en la cuenca del río Lean, Departamento de Atlántida, Honduras.



Organización de los Estados Americanos

Geográficamente está comprendido entre las longitudes 87° 12' y 87° 37' Oeste y las latitudes 15° 26' y 15° 51' Norte. En la actualidad el río desemboca en el mar Caribe al norte de la comunidad Ceibita Way, pero históricamente su desembocadura ha variado a lo largo de varios kilómetros.

En la región Noreste del cauce, el río sirve de límite territorial entre los municipios de Arizona y Esparta; En el sector Sur de la cuenca, los afluentes Lean y Texiguat sirven de línea divisoria entre los departamentos de Atlántida y Yoro y con el Municipio de Tela, abarcando la cuenca el 50% del Municipio de Arizona, así como el 7% del Municipio de Esparta; el 30% del Municipio de Tela, el 4% del Municipio de Morazán y el 9% del Municipio de Yoro, perteneciendo estos dos últimos municipios al Departamento de Yoro. El Municipio de Tela no forma parte de la MAMUCA.

La zona montañosa asociada a la cordillera Nombre de Dios está formada de rocas metamórficas paleozoicas, rocas intrusivas ígneas y rocas sedimentadas del mesozoico. La cuenca alta drena sus aguas hacia lo que se ha denominado el Valle del Lean, una extensa y larga región de la cuenca con muy baja pendiente.

El escurrimiento superficial provoca la degradación de las rocas ocasionando que el río arrastre sedimentos hasta la cuenca baja sedimentando esta zona con arenas finas, dando lugar a la formación de numerosos bancos de arenas que a su vez forman meandros.

La cuenca se nutre de precipitaciones que se presentan en la cordillera Nombre de Dios, así como de precipitaciones que ocurren en zonas montañosas al Este y al Oeste del valle del Lean, una extensión territorial de más de 40 kms de longitud y más de 3 kilómetros de ancho, que se inicia en la zona de Texiguat, a una altura del orden de 60 msnm y que se dispersa en un abanico asimétrico en la desembocadura en el mar Caribe.

Las zonas de inundación yacen en la sección Norte del Valle de Lean, desde Arizona hasta las poblaciones como Nueva Go, que yacen prácticamente a orillas del mar.

De acuerdo a un inventario realizado en el año 2011, y validado por un equipo técnico de OEA y de COPECO en Mayo del año 2015, las comunidades¹¹ que mayormente se ven afectadas por el desbordamiento de las aguas del río Lean se presentan en la Tabla 4.

¹¹ No ha sido posible confirmar la ubicación de algunas comunidades, así como su población total y la población beneficiada.



Comunidades beneficiadas:					
NOMBRE	UBICACIÓN			Población	
	Latitud	Longitud	Altura (msnm)	Total	Beneficiada
Arizona*	464539	1733882	40	4160	
Sisama (respuesta)*	467982	1739083	15	188	100%
Atenas de San Cristóbal (respuesta)*	456442	1740477	13	1669	70%
Matarras(monitoreo)*	456526	1720209			
El Retiro (monitoreo)*	460090	1725333	30	357	
Las Piedras - Monitoreo					
Monte de los Olivos					
Hicaque (respuesta)*	463115	1742210	15	845	936
El Jasmin (monitoreo Esparta) Incomunicacion	468360	1733974		492	
Colorado Barra (c. Río Lean) comunidad de Esparta	467554	1749811	10	158	
Paris de Lean en Esparta	470224	1738653	40	579	
Flores de Lean en Esparta	471338	1740434	11	535	
Ceibita Way (Se les consulto y esta en Esparta)*	473272	1747197			
Nueva Go(Se les consulto y esta en Esparta) Problema de incomunicación.	467630	1733942			
El Suspiro(Estaba en el listado de Mpo. de Esparta)*	480020	1733538	16	99	
El Marañon/(Esta en Esparta)*	482175	1734051	20	132	
Rosita (Esta en Esparta) Incomunicacion	477581	1746255	10	85	
Colorado Barra en Esparta*					
El Embarcadero*	482000	1741679	15	100	
La Guadalupita-Se llama Guadalupe y esta en Esparta.	482317	1741083	10	54	
Esparta*	481105	1740581	21	1044	
* Están en áreas de inundación					

Tabla 4. Comunidades beneficiadas con el SAT de la cuenca del río Lean



4.1 El SAT de la Cuenca del río Lean

Siendo que la alerta temprana es uno de los principales elementos de la reducción del riesgo de desastres; evita la pérdida de vidas y disminuye los impactos económicos y materiales de los desastres, en el año 1995 COPECO implementó un sistema comunitario de alerta temprana en esta cuenca, con el apoyo de OEA-ECHO.

Al inicio se instalaron pluviómetros y miras limnimétricas pintadas en puentes y/o árboles, elaborados por los miembros de la comunidad, quienes de manera voluntaria realizaban las observaciones y el registro de lluvias y niveles de río en sitios seleccionados a priori. Ver Tabla 5. Estas estaciones fueron instaladas solamente en el área de la cuenca que pertenece al municipio de Arizona.

De manera simultánea, se hicieron estudios sobre lluvias críticas o umbrales de lluvia y se organizó y capacitó a los miembros de las comunidades para que ellos operaran el SAT en sus territorios.

Además, se instalaron sistemas de comunicación que permitieran informar a las comunidades asentadas aguas abajo sobre las cantidades de lluvia y niveles de ríos que se estaban presentando aguas arriba¹². Ver Tabla 6.

Este Sistema Comunitario de Alerta Temprana ante Inundaciones estuvo funcionando hasta que algunas estaciones de lectura de niveles de ríos fueron destruidas por crecidas extraordinarias y/o que las baterías de los radios de comunicación se dañaron y ni las comunidades ni el gobierno local ni el gobierno central (COPECO), tuvieron recursos para reemplazar los elementos dañados.

Se determinaron las características morfométricas de la cuenca de drenaje; se estudió la geomorfología; se hizo un análisis hidrológico y el modelaje de crecidas. Con esta información se rediseñó el SAT de la cuenca del río Lean y se elaboró una guía para la operación del Sistema de Alerta Temprana¹³.

La información presentada en este estudio pudo ser utilizada para la elaboración de escenarios de amenaza, que son mapas que representan sitios probables a inundarse como resultado de fuertes precipitaciones de intensidades específicas. Así mismo una vez obtenida la información sobre la vulnerabilidad se podría haber realizado escenarios de riesgo para tales eventos, los que pudieron ser utilizados para simulaciones y simulacros a realizarse posteriormente.

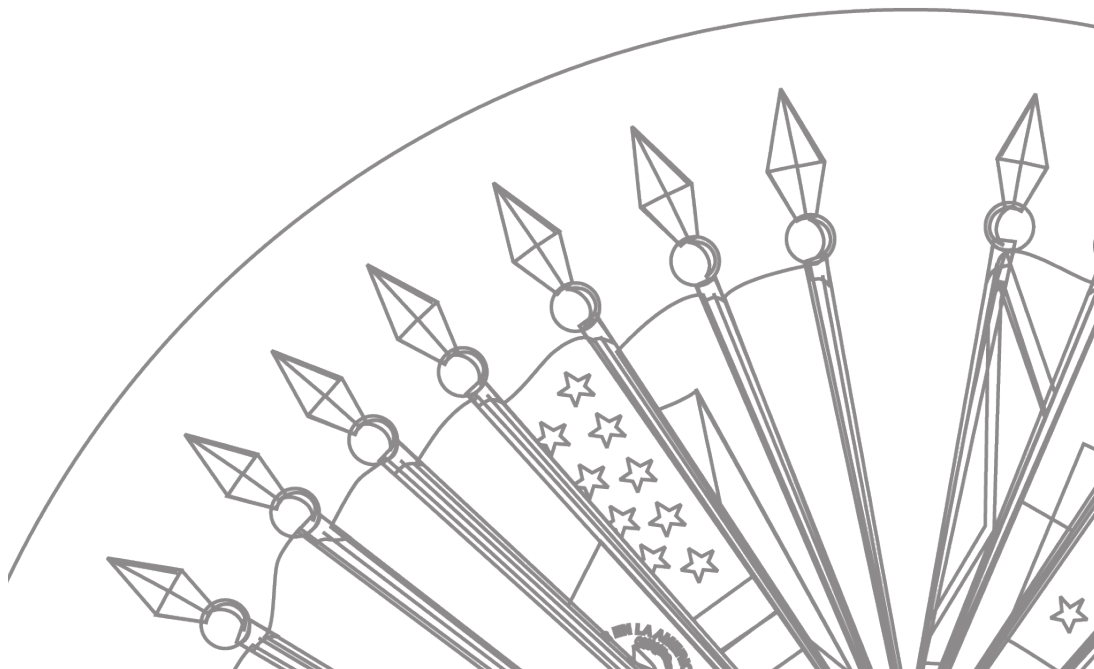
¹² No ha sido posible confirmar la ubicación de algunas estaciones de radio, así como el nombre de la persona responsable de la operación de este equipo y otra información importante en torno a estos sistemas de comunicación.

¹³ Fortalecimiento en el monitoreo hidrológico, análisis morfológico, funcionamiento y guía para el manejo del sistema de alerta temprana en la cuenca del río Lean, Departamento de Atlántida, Honduras. Villa Tek.



Instrumentos de registro de lluvias y niveles de ríos:						
Ubicación			Nombre del Observador	Teléfono	Marca	Fecha de Instalación
Pluviómetro	Latitud	Longitud				
San José Texiguat X					TruCheck	2002
Matarras ✓ Funciona	456442	1720209			TruCheck	2002
Mezapita Funciona	461471	1721898			TruCheck	2002
Monte de los Olivos X						
Jilamito Nuevo X						
Las Delicias en la parte alta de Esparta se daño.						
Las Americas						
Nueva Esperanza.						
Ubicación			Nombre del Observador	Teléfono	Marca	Fecha de Instalación
Limnímetros	Latitud	Longitud				
Puente Lean ✓ Funciona	465208	1729132	Miguel Ángel Murillo		Pintado en puente	2002
Las Piedras ¿? No hay					Pintado en puente	2002
✓ Funciona X No funciona						

Tabla 5. Instrumentos que registran lluvia y niveles de río en la cuenca del río Lean





Organización de los Estados Americanos

Equipos de radio instalados en las comunidades					
	Ubicación		Comunidad donde está ubicado el equipo	Nombre del operador	Teléfono Celular
	Latitud	Longitud			
Radio 1√	464539	1733882	Arizona (Pronóstico) Funciona		
Radio 2√	481105	1740581	Esparta (Monitoreo) Funciona	Merlin Lobo	96813543
			Las Delicias en Esparta no funciona		
			El Suspiro en Esparta no funciona.		
			El Marañón en Esparta no funciona.		
			El Embarcadero en Esparta si funciona.		
			Flores de Lean en Esparta no funciona.		
Radio 3√	460462	1725722	El Retiro (Monitoreo) No funciona		
Radio 4√	461471	1721898	Mezapita No funciona		
Radio 5√	456442	1720209	Matarras No funciona		
Radio 6√	459101	1726669	Las Piedras Si funciona		
Radio 7√	463115	1742210	Hicaque No funciona		
Radio 8√	468137	1738414	Sisama No funciona		
Radio 9√	466270	1740330	Atenas de San Cristóbal Si funciona		
Radio 10 X	465208	1729132	Miguel Murillo No funciona		
Radio 11√	473272	1747197	Ceibita Way El operador ya no quiere tener la radio.		
Radio 12√	472045	1743490	Jasmin No funciona		
Radio 13√	467630	1733942	Nueva Go No funciona		
Radio 14√	467619	1749594	Colorado Barra No funciona		
Radio 15√	478432	1746428	Rosita Funciona.		
Radio 16√	471266	1740648	Flores del Lean No funciona		
			San José de Texiguat en Arizona		
			Monte de Los Olivos en Arizona		
			Jilamito Nuevo en Arizona		
			Jilamito Viejo en Arizona		
√ Funcionando					

Tabla 6. Radios instaladas en la cuenca del río Lean



4.2 Operación y mantenimiento del SAT de la cuenca del río Lean

Este SAT ha tenido cuatro intervenciones:

- a. OEA-COPECO-ECHO en 1995 cuando fue establecido
- b. GTZ-COPECO en 1999 cuando fue rehabilitado
- c. PRIMSAT 2002 cuando fue fortalecido y creado el programa PROMSAT.
- d. Proyecto de Gestión Sostenible de Recursos Naturales y Cuencas del Corredor Biológico Mesoamericano en el Atlántico Hondureño (PROCORREDOR) 2007 fortaleció el SAT.

En cada una de estas etapas prevaleció el voluntariado a través de los miembros de las comunidades involucradas en el SAT.

A pesar de haberse calibrado algunos modelos hidrológicos e hidráulicos en esta cuenca, no fue posible implementarlos por carecer del personal capacitado para ello. Lo que se hizo fue determinar umbrales de alerta para rangos de precipitaciones y niveles del río que pudieran provocar inundaciones. Cuando los umbrales de los distintos niveles de alertas son sobrepasados se pronosticaba el grado de la amenaza a inundaciones y los tiempos estimados para la onda de crecida. El Centro de Pronósticos, que estaba ubicado en la alcaldía, recibía la información que registraban los observadores voluntarios.

El análisis de los datos registrados y comunicados por los voluntarios era realizado por los integrantes del Comité de Emergencia Municipal; estos determinaban las alertas que eran emitidas por el Alcalde Municipal, una vez que se habían sobrepasado los umbrales críticos de precipitaciones en la cuenca y de niveles de río en la cuenca media. Con estas alertas se iniciaban las operaciones establecidas en el Plan de Emergencia. Los protocolos para emitir las alertas estaban basados en los umbrales definidos durante la implementación del SAT, para cada una de las estaciones de control.

Los umbrales son calibrados empíricamente luego de eventos extremos, pero únicamente en base a los EDAN levantados por el CODEM, identificando las zonas que fueron afectadas por los eventos extremos y así estimar los tiempos de crecida y el grado de afectación.

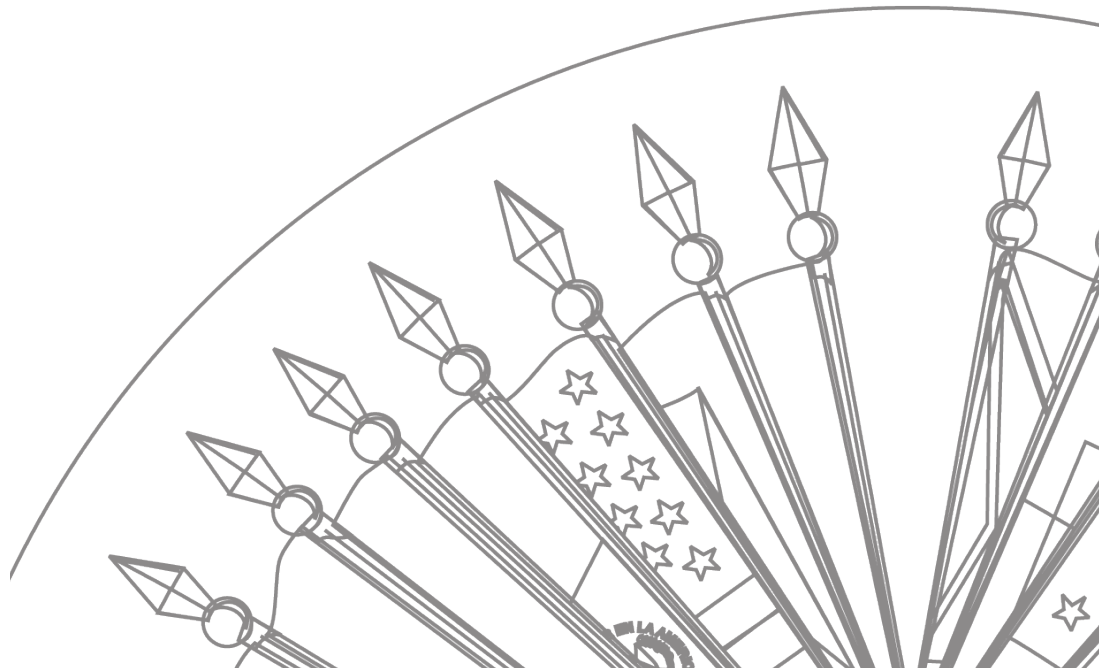
El municipio cuenta con un plan de emergencia municipal. Los documentos del SAT estuvieron en poder del CODEM y CODEL. Se han formado Comités de Emergencia Local en las áreas de inundación y los miembros han sido capacitados para responder a las emergencias en base a los planes establecidos. El Proyecto de Gestión Sostenible de Recursos Naturales y Cuencas del Corredor Biológico Mesoamericano en el Atlántico Hondureño (PROCORREDOR), que fue una iniciativa de cooperación de la República de Honduras a través de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) con la Comisión Europea, apoyó el manejo de las cuencas hidrográficas e indirectamente a los SAT implementados en la MAMUCA, financiando la capacitación de los CODEM y CODEL y la reparación de los equipos de radiocomunicación.



Organización de los Estados Americanos

La mayoría de las estaciones pluviométricas y las limnimétricas no están operando; los radios de comunicación tampoco están operando, en algunos casos porque se han dañado y otros porque ahora es más fácil la comunicación a través de telefonía celular.

A pesar de haber tenido cuatro intervenciones de apoyo, el SAT de la cuenca del río Lean no está operando y la mayoría de la documentación de este SAT ha desaparecido.





5. LA CUENCA DEL RÍO SAN JUAN

La cuenca del río San Juan está ubicada al Este de la cuenca del río Lean, con una extensión de 483.82 km² aproximadamente. Sus afluentes de menor orden nacen en la Cordillera Nombre de Dios y su flujo es prácticamente de Sur a Norte. Entre los afluentes de mayor envergadura se identifican los ríos La Nutria, San Juancito, San Juan, El Zapote y El Oro

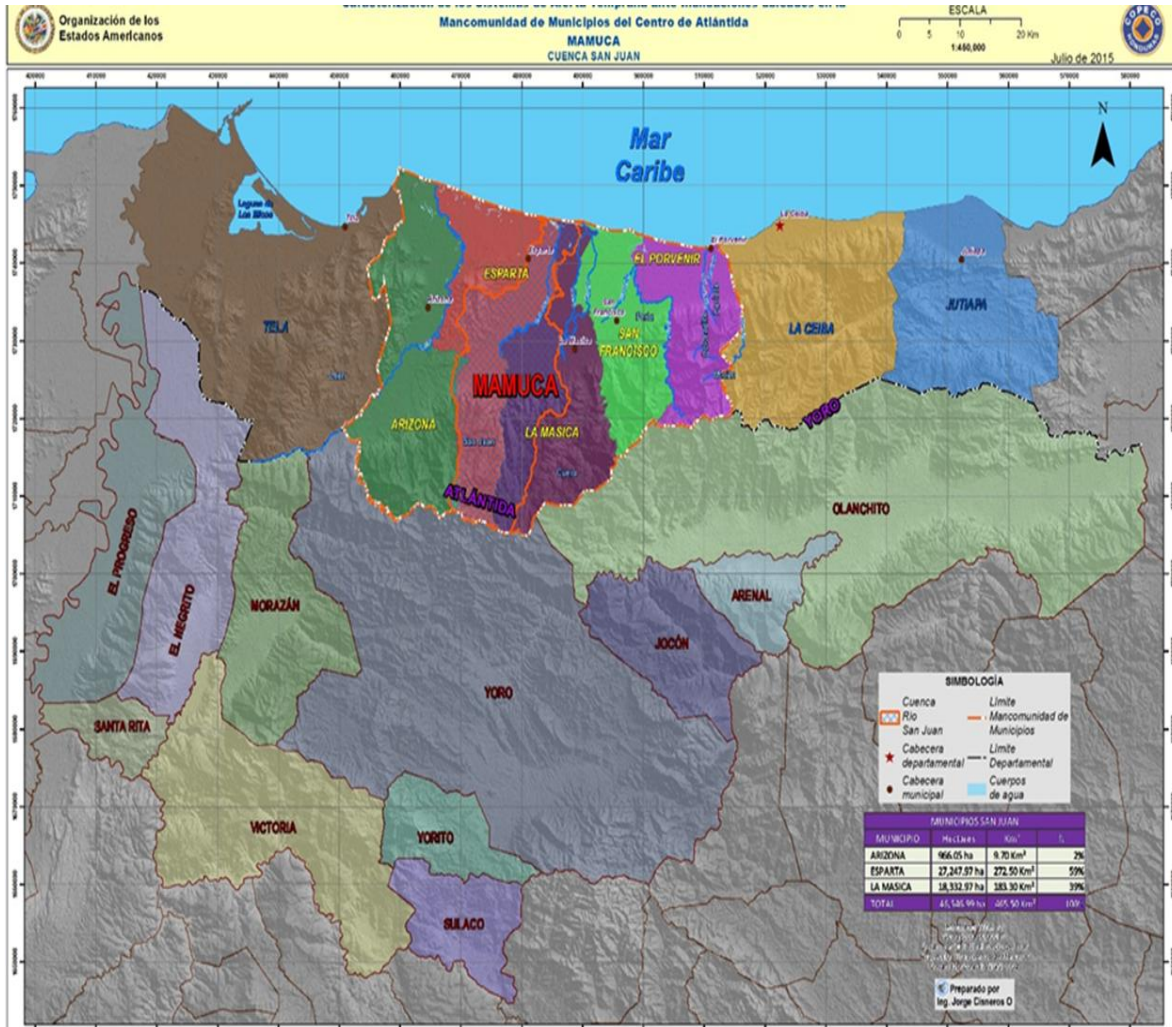
En la región central y Norte de la cuenca, el cauce del río sirve de límite territorial entre los municipios de Esparta y La Masica, abarcando la cuenca el 2% del Municipio de Arizona, así como el 57% del Municipio de Esparta; el 41% del Municipio de La Masica y una pequeña parte del Municipio de Yoro, que no amerita ser considerada (0.1%). Ver Mapa 3.

Geográficamente, el río está comprendido entre las longitudes 87^o 07' y 87^o 18' Oeste y entre las latitudes 15^o 26' y 15^o 49' Norte.

La parte más alta de la cuenca llega a alcanzar una altura de 2,200 msnm, pero también hay una zona montañosa de menor altura al Oeste de la parte baja de la cuenca en donde nacen algunos afluentes.

Las precipitaciones de alta intensidad, aunadas a las altas pendientes, hacen que se manifiesten inundaciones repentinas que inundan las planicies al Norte de San Juan Pueblo.

Es interesante notar que conforme el río sale de la zona montañosa se conforma el primer abanico de dispersión de sedimentos a la altura de la comunidad San Juan Pueblo. A partir de este punto, el río se dispersa después de atravesar un segmento de la comunidad.



Mapa 3. Cuenca del río San Juan



Al igual que en el caso del río Lean, existen zonas bajas conformadas por depósitos de sedimentos arenosos sobre los cuales se llevan a cabo actividades agrícolas y ganaderas. En estos sitios las pendientes son prácticamente despreciables, dado que las planicies hasta el mar tienen una extensión de aproximadamente 20 km y la diferencia de altura apenas alcanza 20 metros.

De acuerdo a un inventario realizado en el año 2011, y validado por un equipo técnico de OEA y de COPECO en Mayo del año 2015, las comunidades que mayormente se ven afectadas por el desbordamiento de las aguas del río San Juan se presentan en la Tabla 7.

Comunidades beneficiadas:					
Nombre	Ubicación			Población Total	Población Beneficiada
	Latitud	Longitud	Altura (msnm)		
Cabecera Municipal de Esparta.	481105	1740581	21	1044	60%
El Suspiro-Esparta	480020	1733538	16	99	100%
El Marañón- Esparta	482175	1734051	20	132	90%
Rosita - Esparta	477581	1746255	10	85	20%
San José-Esparta					
Guadalupe- Esparta					
La Colmena- Esparta					
La Guadalupe- Esparta					
Las Américas- Esparta					
El Embarcadero – Esparta	482000	1741679	15	100	100%
La Guadalupita- Esparta	482317	1741083	10	54	
San Juan- La Másica	480748	1728984	23	666	
Tarritos - La Másica	484073	1730302	26	236	
Trípoli - La Másica	486454	1733446	18	555	

Tabla 7. Comunidades beneficiadas con el SAT de la cuenca del río San Juan

5.1 El SAT de la cuenca del río San Juan

El diseño de este SAT se inició en 1999 con la localización e instalación de una estación pluviométrica en el sitio Los Laureles en La Másica, ubicada en la zona de monitoreo, a través de un proyecto financiado por GTZ. En el año 2002 se instalaron equipos de radio de comunicación en los sitios conocidos como Las Delicias en la zona de monitoreo, Esparta en la zona de control y El Suspiro, El Marañón, La Guadalupe, San José y Rosita en la zona de respuesta; y se instalaron pluviómetros en el caso Los Laureles, Las Delicias y Esparta. Se consideró la instalación de un pluviómetro en cada uno de estos sitios.

En relación a la colocación de escalas de niveles de río se propuso colocarla en la margen derecha del puente localizado sobre el río San Juan.



La localización de los sitios a nivel de campo de operación de las radios de comunicación, los pluviómetros y escalas limnimétricas fueron definidas teniendo en consideración el acceso a los lugares seleccionados y dependiendo de personal voluntario que pudiera manejar el equipo para que el Sistema de Alerta Temprana ante Inundaciones fuera funcional y que la población en áreas de riesgo tuviera la posibilidad de actuar en tiempo oportuna para evacuar sus familiares, así como pertenencias y medios de vida de las posibles áreas sujetas de inundación, de acuerdo a las alertas emitidas por el Sistema.

En el área de monitoreo se colocaron estaciones de radio comunicación y pluviómetros en Las Delicias ubicado en Esparta y en los Laureles ubicado en La Másica se instaló una estación de radio comunicación; además se incluyó un equipo de radio de comunicación y pluviómetro para la zona de análisis y pronóstico ubicada en la Alcaldía de Esparta, así como en todas las comunidades que eran afectadas por las inundaciones en la parte baja del Río San Juan; en relación a la Escala se colocó en la margen derecha del Puente de San Juan Pueblo. Ver Tabla 8.

Instrumentos de registro de lluvias y niveles de ríos:						
Ubicación			Nombre del Observador	Teléfono	Marca	Fecha de Instalación
Pluviómetro	Latitud	Longitud				
Las Delicias - No Funciona	476914				TruCheck	2002
Los Laureles - No funciona	477261		Juventino López (La Másica)		TruCheck	2002
Las Americas -Funciona						2102
Nueva Esperanza-Funciona						2012
Ubicación			Nombre del Observador	Teléfono	Marca	Fecha de Instalación
Limnímetros	Latitud	Longitud				
San Juan Pueblo Esta desactualizada por el azolvamiento del río.			Alcaldía Municipal La Masica			2003 Se pinto en el 2010 pero se han borrado los Umbrales de Alerta

Tabla 8. Instrumentos que registran lluvia y niveles de río en la cuenca del río San Juan

El diseño e implementación de la capacitación requerida para la operación del SAT se realizó a través de consultores independientes contratados por la GTZ. La capacitación brindada abarcó los siguientes aspectos: Organización del CODEM, de algunos CODEL, de operadores del área de monitoreo, de operadores del área de Análisis/Pronóstico, de operadores de la zona de respuesta y de operadores de equipos de radiocomunicación.

El SAT de la cuenca del río San Juan inició con la operación de siete radios de comunicación, dos pluviómetros y una escala limnimétrica. Ver Tabla 9.



En Septiembre del año 2002 se realizó un Diagnóstico Rápido de Sistemas de Alerta Temprana contra Inundaciones, menciona que el Cuerpo de Crisis del Cuerpo de Paz de los Estados Unidos y la ONG. Todo Natural financiado por el PNUD, intervinieron en Esparta antes de instalar el SAT y que brindaron capacitación sobre Sistemas de Alerta Temprana. Se desconocen las comunidades que intervinieron ambas organizaciones.

Equipos instalados en las comunidades				
	Ubicación	Comunidad donde está ubicado el equipo	Nombre del operador	Teléfono Celular
	Latitud			
Radio - Si funciona	481105	Esparta(cuenca Río Lean)	Merlín Lobo	96813543
Radio - No funciona		Las Delicias	Concepción Ayala	97800492
Radio - No funciona	480020	El Suspiro	José Emeterio Girón	98330692
Radio - No funciona	482175	El Marañón	Natividad Padilla Gáleas	98091317
Radio -Funciona		El Embarcadero	Margarito Antonio Mejía	
Radio -No Funciona	477581	Rosita	Luis Hernández Gálvez	98838443
Radio		Cayo Venado	Lina Harris - Mario Ortiz	96283356
Radio No funciona		Colorado Barra	Alba Petrona Urbina	97629545
Radio No funciona, la señal no llega a La Másica.	480748	San Juan (cuenca Río San Juan)		
Radio Funciona	484073	Tarritos (cuenca Río San Juan)		
Radio No funciona, la señal no llega a La Másica.	486454	Trípoli		
Radio No funciona	482317	La Guadalupe	Denia Maribel Bonilla	96945092
Radio No Funciona		Las Americas en San Juan Pueblo		
Radio No funciona		Nueva Esperanza		
Radio No Funciona		La Colmena		

Tabla 9. Radios instaladas en la cuenca del río San Juan

Con la puesta en marcha del PRIMSAT, en el año 2002 se instalaron nuevas estaciones, ahora telemétricas; se rehabilitaron los radios de comunicación; y se creó una oficina en la alcaldía municipal de Esparta, todo esto en el marco de un sub-proyecto del PRIMSAT denominado Proyecto Municipal de Sistema de Alerta Temprana, PROMSAT.

Se creó una oficina central en el municipio de La Masica que coordinaba todos los SAT que operaban en la MAMUCA.

Tanto las estaciones telemétricas que registraban lluvias como las que registraban niveles de ríos eran monitoreadas desde las oficinas del PRIMSAT en La Masica y los operadores de radios tenían una doble comunicación, tanto con el PROMSAT en la alcaldía de Esparta como con las oficinas centrales del PRIMSAT en La Masica.



El PRIMSAT fortaleció la organización comunitaria y las capacitaciones de las diferentes brigadas que fueron conformadas.

Se determinaron las características morfométricas de la cuenca de drenaje; se estudió la geomorfología; se hizo un análisis hidrológico y el modelaje de crecidas. Con esta información se rediseñó el SAT de la cuenca del río San Juan y se elaboró una guía para la operación del Sistema de Alerta Temprana¹⁴.

La información presentada en este estudio pudo ser utilizada para la elaboración de escenarios de amenaza, que son mapas que representan sitios probables a inundarse como resultado de fuertes precipitaciones de intensidades específicas. Así mismo una vez obtenida la información sobre la vulnerabilidad se podría haber realizado escenarios de riesgo para tales eventos, los que pudieron ser utilizados para simulaciones y simulacros a realizarse posteriormente.

5.2 Operación y mantenimiento del SAT de la cuenca del río San Juan

Este SAT ha tenido tres intervenciones:

- a. GTZ-COPECO en 1999 cuando fue establecido
- b. PRIMSAT 2002 cuando fue fortalecido y creado el programa PROMSAT.
- c. Proyecto de Gestión Sostenible de Recursos Naturales y Cuencas del Corredor Biológico Mesoamericano en el Atlántico Hondureño (PROCORREDOR) 2007 fortaleció el SAT.

En cada una de estas etapas prevaleció el voluntariado a través de los miembros de las comunidades involucradas en el SAT.

A pesar de haberse calibrado modelos hidrológicos e hidráulicos en esta cuenca, no fue posible implementarlos debido a limitaciones técnicas. Lo que se hizo fue determinar umbrales de alerta para rangos de precipitaciones y niveles del río que pudieran provocar inundaciones. Cuando los umbrales de los distintos niveles de alertas son sobrepasados se pronosticaba el grado de la amenaza a inundaciones y los tiempos estimados para la onda de crecida. El Centro de Pronósticos, que estaba ubicado en la alcaldía, recibía la información que registraban los observadores voluntarios.

¹⁴ Fortalecimiento en el monitoreo hidrológico, análisis morfológico, funcionamiento y guía para el manejo del sistema de alerta temprana en la cuenca del río Lean, Departamento de Atlántida, Honduras. Villa Tek.



El análisis de los datos registrados y comunicados por los voluntarios era realizado por los integrantes del Comité de Emergencia Municipal; estos determinaban las alertas que eran emitidas por el Alcalde Municipal, una vez que se habían sobrepasado los umbrales críticos de precipitaciones en la cuenca y de niveles de río en la cuenca media. Con estas alertas se iniciaban las operaciones establecidas en el Plan de Emergencia. Los protocolos para emitir las alertas estaban basados en los umbrales definidos durante la implementación del SAT, para cada una de las estaciones de control.

Los umbrales son calibrados empíricamente luego de eventos extremos, pero únicamente en base a los EDAN levantados por el CODEM, identificando las zonas que fueron afectadas por los eventos extremos y así estimar los tiempos de crecida y el grado de afectación.

El municipio cuenta con un plan de emergencia municipal. Los documentos del SAT estuvieron en poder del CODEM y CODEL. Se han formado Comités de Emergencia Local en las áreas de inundación y los miembros han sido capacitados para responder a las emergencias en base a los planes establecidos. El Proyecto de Gestión Sostenible de Recursos Naturales y Cuencas del Corredor Biológico Mesoamericano en el Atlántico Hondureño (PROCORREDOR), que fue una iniciativa de cooperación de la República de Honduras a través de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) con la Comisión Europea, apoyó el manejo de las cuencas hidrográficas e indirectamente a los SAT implementados en la MAMUCA, financiando la capacitación de los CODEM y CODEL y la reparación de los equipos de radiocomunicación.

La mayoría de las estaciones pluviométricas y las limnimétricas no están operando; los radios de comunicación tampoco están operando, en algunos casos porque se han dañado y otros porque ahora es más fácil la comunicación a través de telefonía celular.

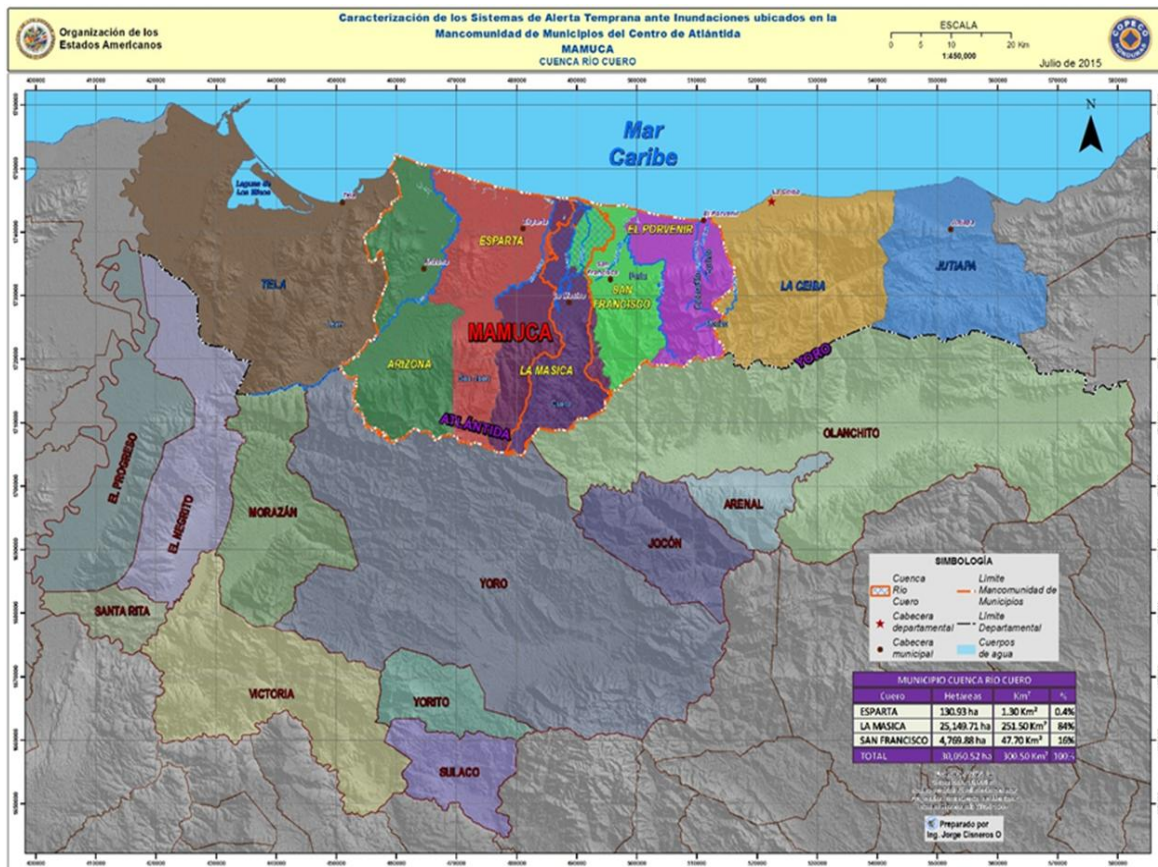
A pesar de haber tenido tres intervenciones de apoyo, el SAT de la cuenca del río San Juan no está operando y la mayoría de la documentación de este SAT ha desaparecido.

6. LA CUENCA DEL RÍO CUERO

La cuenca del Río Cuero está ubicada en la Costa Norte de la República de Honduras, al Este de la cuenca del río San Juan, entre los 87° 03' y 87° 12' de longitud Oeste y entre los 15° 25' y 15° 47' de latitud Norte.

El Río Cuero nace en el límite que separa al departamento de Yoro con el de Atlántida, justo en el parte aguas formado por la Cordillera del Nombre de Dios, con alturas de hasta 2,000 msnm. Esta Cordillera funciona como una barrera que detiene los vientos cargados de agua, concentrando abundante precipitación en la franja costera por donde el río se desplaza.

Su cuenca de drenaje, con una superficie de 303.04 Km². La cuenca está formada por el 0.4% del municipio de Esparta, el 83% del Municipio de La Masica, el 16% del Municipio de San Francisco, el 1% del municipio de Olanchito y por un porcentaje poco significativo del municipio de Yoro (0.2%). Ver Mapa 4.



Mapa 4. Cuenca del río Cuero



Comunidades beneficiadas					
Solamente la comunidad Punta Rieles tiene organizado su CODEL					
Todas las comunidades están en áreas de inundación.					
Nombre	Ubicación			Población Total	% De Población Beneficiada
	Latitud	Longitud	Altura (msnm)		
Pozo Zarco	490039	1733437	20		
Los Indios	487804	1739599	14		
Trípoli	486454	1733446	18		
Tarritos	484073	1730302	26		
San Juan Pueblo	476760	1724575	40		
Boca Cerrada	489961	1744352	111		
Punta Rieles					
Flores de San Juan					
Curutungo					
EL Violin					

Tabla 10. Comunidades beneficiadas con el SAT de la cuenca del río Cuero

El río Cuero es de carácter torrencial, cuenta con una reducida longitud de recorrido de aproximadamente 53 Km y con pendientes pronunciadas superiores al 10%, formando corrientes rápidas con un gran poder de arrastre de sedimentos y caudal de inundación, que fluye hacia el Norte donde se extiende la Cuenca baja hasta desembocar en el Mar Caribe. El área de la cuenca es de 323.73 Km², lo que representa el 2.88% del territorio hondureño, cuya exuberante cobertura vegetal, formada con bosques propios de la zona han sido deforestados casi por completo. La cuenca alta y media del río recibe el aporte de varios afluentes, entre los más importantes están el río San Marquitos y la Quebrada Galana.

La cuenca baja que constituye casi el 50% del total, está formada por una franja de tierra plana de origen aluvial que se denomina planicie de inundación y en donde se han establecido varias comunidades dedicadas a la agricultura y ganadería afectadas frecuentemente por las inundaciones.

De acuerdo a un inventario realizado en el año 2011, y validado por un equipo técnico de OEA y de COPECO en Mayo del año 2015, las comunidades que mayormente se ven afectadas por el desbordamiento de las aguas del río Cuero se presentan en la Tabla 10.



6.1 El SAT de la cuenca del río Cuero

El SAT de la cuenca del río Cuero fue diseñado y establecido en el año 1998 por COPECO, con el apoyo de OEA-ECHO, dentro del contexto del marco del Programa de Reducción de Vulnerabilidades en Cuencas Menores. Posteriormente, en 1999, el Proyecto Reforzamiento de las Estructuras Locales de la GTZ apoyó la rehabilitación de este SAT.

La localización de los sitios de operación de las radios de comunicación, de los pluviómetros y escalas limnimétricas en el área de monitoreo y análisis/pronóstico fueron definidas en forma conjunta por los consultores de la OEA con la colaboración del CODEM del municipio de La Masica. Este Proyecto se llevó a cabo a través de una solicitud a OEA de parte de la Alcaldesa Municipal de La Masica, quien tomó la iniciativa de solicitar asistencia técnica a la OEA en vista de que conocía el proceso de implementación del SAT del río Lean. Ver Tabla 11.

Instrumentos de registro de lluvias y niveles de ríos:						
Ubicación			Nombre del Observador	Teléfono	Marca	Fecha de instalación
Pluviómetro	Latitud	Longitud				
Quebrada Galana Funciona	486655	1717567	Saúl Bustillo		TruCheck	
San Marcos Funciona	487663	1717213	Alejandro Vieda	4088930	TruCheck	
Santa Fe Funciona	488689	1718319	Oriando Mejía		TruCheck	
El Manchón Funciona	485497	1713138	Anselma Martínez		TruCheck	
EL Recreo Funciona	490813	1721380	Dinora Medina		TruCheck	
La Másica Funciona	488771	1728728	José Manuel Vindel	32997568	TruCheck	
Cerro Azul No funciona	480564	1719204	Belarmino Masia		TruCheck	
La Cumbre No funciona	489858	1725923	Estela Orellana		TruCheck	
Los Laureles No funciona	477261	1715089	Juventino López		TruCheck	
Ubicación			Nombre del Observador	Teléfono	Marca	Fecha de instalación
Limnímetros	Latitud	Longitud				
La Másica Funciona	489534	1728814	Oficina Municipal - Guardia de turno	24361048	Pintado	
Estación Telemétrica sobre el Río Cuero y Escalas Manuales de referencia funcionando						2005
El Manchón No funciona	485501	1713137	Anselma Martínez			
San Marcos Funciona	487663	1717213	Alejandro Vieda	4088930		
Quebrada Galana No funciona	486655	1717567	Saúl Bustillo			
Santa Fe Funciona	488689	1718319	Oriando Mejía			
El Naranjal No hay Escala	492177	1729085				
San Juan Pueblo Funciona	476760	1724575	Oficina Municipal - Guardia de turno		Pintado	

Tabla 11. Instrumentos que registran lluvia y niveles de río en la cuenca del río Cuero



Organización de los Estados Americanos

Para la localización de las estaciones de radio comunicación, pluviómetros y escalas limnimétricas se tomó en consideración al acceso a los lugares seleccionados y de la existencia de personal voluntario que pudiera operar los equipos, así como de lo estratégico que fueran los sitios para que el Sistema de Alerta Temprana ante Inundaciones fuera funcional, tomando en consideración que la población en áreas de riesgo tuviera la posibilidad de actuar en tiempo oportuno para evacuar sus familiares, así como pertenencias y medios de vida de las posibles áreas sujetas de inundación, de acuerdo a las alertas emitidas por el Sistema. Ver Tabla 12.

En el marco del Programa de Reducción de Vulnerabilidades en Cuencas Menores se diseñó y ejecutó un programa de capacitación dirigido a los voluntarios que manejarían el SAT, así como a otros miembros del CODEM interesados en la temática.

A pesar de haber tenido dos intervenciones de apoyo, el SAT de la cuenca del río Cuero no está operando y la mayoría de la documentación de este SAT ha desaparecido.

Equipos instalados en las comunidades						
Radios	Ubicación		Comunidad donde está ubicado el equipo		Nombre del operador	Teléfono Celular
	Latitud	Longitud				
Radio 1 Si hay radio	488771	1728728	La Másica	Pronóstico	José Manuel Vindel	32997568
Radio 2 Si hay radio	487663	1717213	Quebrada Galana	Monitoreo	Saúl Bustillo	
Radio 3 Si hay radio	487657	1717111	San Marcos	Monitoreo	Alejandro Vieda	4088930
Radio 4 No hay radio	489870	1719842	Santa Fe	Monitoreo	Orlado Mejía	
Radio 5 No hay radio	490813	1721380	El Recreo	Monitoreo	Dinora Medina	
Radio 6 No hay radio	485497	1713138	El Manchón	Monitoreo	Anselma Martínez	
Radio 7 No hay radio	477261	1715089	Los Laureles	Monitoreo	Juventino López	
Radio 8 No hay radio	480564	1719204	Cerro Azul	Monitoreo	Belarmino Masia	
Radio 9 No hay radio	489858	1725923	La Cumbre	Monitoreo	Estela Orellana	
Radio 10 Si hay radio	476760	1724575	San Juan Pueblo	Monitoreo	Oficina Municipal	
Radio 11 No hay radio	487804	1739599	Los Indios	Respuesta	Ciriaco López	96850515
Radio 12 Hay radio	486454	1733446	Tripoli	Respuesta	Cabalino Urtecho	
Radio 13 Hay radio	483128	1729770	Tarritos	Respuesta	Manuel Sandres	96629097
Radio 14 No hay radio	487051	1742265	Tierra Firme	Respuesta	Carolina Canalé	
Radio 15 Hay radio	489961	1744352	Boca Cerrada	Respuesta	Beltrán González	98968855
Radio 16 No hay radio	480573	1725209	El Oro	Respuesta	Will Rivera	
Radio 17 No hay radio	480748	1728984	San Juan Bengue	Respuesta		
Radio 18 No hay radio	492177	1729085	El Naranjal	Respuesta		

Tabla 12. Radios instaladas en la cuenca del río Cuero



6.2 Operación y mantenimiento del SAT de la Cuenca del río Cuero

Este SAT ha tenido dos intervenciones:

- a. OEA-COPECO-ECHO en 1998 cuando fue establecido
- b. GTZ-COPECO en 1999 cuando fue reforzado

A pesar de que este SAT está ubicado en el municipio de La Masica, sede del Programa PRIMSAT, se ignoran las razones por las cuales este SAT no fue incluido en el Análisis Hidrológico de las cuencas Lean, San Juan, Perla y Cangrejal realizado por Villa Tek ejecutado a través del Proyecto Fortalecimiento de las Capacidades Locales para la Gestión del Riesgo en Honduras COPECO - PNUD.

En la operación de este SAT prevaleció el voluntariado a través de los miembros de las comunidades involucradas en el mismo.

El análisis de los datos registrados y comunicados por los voluntarios era realizado por los integrantes del Comité de Emergencia Municipal; estos determinaban las alertas que eran emitidas por el Alcalde Municipal, una vez que se habían sobrepasado los umbrales críticos de precipitaciones en la cuenca y de niveles de río en la cuenca media. Con estas alertas se iniciaban las operaciones establecidas en el Plan de Emergencia. Los protocolos para emitir las alertas estaban basados en los umbrales definidos durante la implementación del SAT, para cada una de las estaciones de control.

Los umbrales son calibrados empíricamente luego de eventos extremos, pero únicamente en base a los EDAN levantados por el CODEM, identificando las zonas que fueron afectadas por los eventos extremos y así estimar los tiempos de crecida y el grado de afectación.

El municipio cuenta con un plan de emergencia municipal. Los documentos del SAT estuvieron en poder del CODEM y CODEL. Se han formado Comités de Emergencia Local en las áreas de inundación y los miembros han sido capacitados para responder a las emergencias en base a los planes establecidos.

La mayoría de las estaciones pluviométricas y las limnimétricas no están operando; los radios de comunicación tampoco están operando, en algunos casos porque se han dañado y otros porque ahora es más fácil la comunicación a través de telefonía celular.

A pesar de haber tenido dos intervenciones de apoyo, el SAT de la cuenca del río Cuero no está operando y la mayoría de la documentación de este SAT ha desaparecido.



7. LA CUENCA DEL RÍO PERLA-SANTIAGO

El río Perla sirve de línea divisoria entre los municipios de San Francisco y El Porvenir y tiene una extensión de 115 Km² hasta la confluencia con los ríos Santiago y Jimerito. Esta superficie aumenta a 362.63 Km² si se incluyen segmentos de las cuencas de Santiago y Jimerito. Sus afluentes de menor orden nacen en la Cordillera Nombre de Dios.

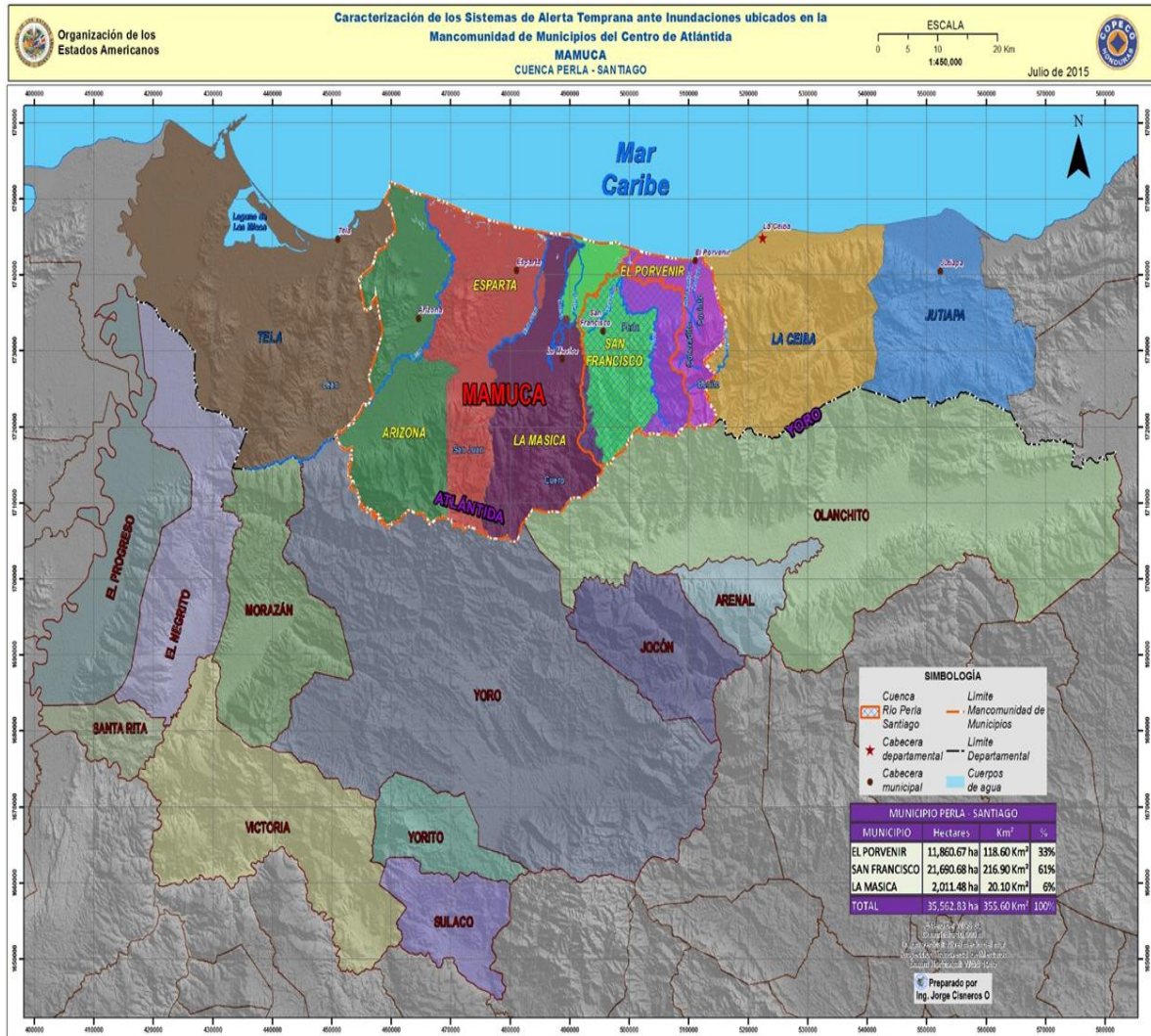
El río Santiago es un tributario del río Perla, por lo que el SAT instalado en la sub-cuenca del río Santiago, debe formar parte del SAT del río Perla.

Esta cuenca está formada por el 35% del territorio del municipio de El Porvenir; el 60% del territorio del Municipio de San Francisco y el 6% del territorio del Municipio de La Masica. El Municipio de Olanchito contribuye a esta cuenca, pero con un área relativamente sin relevancia (0.1%). Ver Mapa 5.

Entre los ríos ubicados en el Departamento de Atlántida, el río Perla es el único río que muestra una desviación de cinco kilómetros de longitud al salir de la zona montañosa, a la altura de la comunidad llamada Caracas, de tal manera que se desvía más de 90 grados en dirección Oeste por varios kilómetros antes de proseguir con su recorrido hacia el norte.

Geográficamente, el río está comprendido entre los 86° 54' y 87° 02' de longitud Oeste y entre los 15° 33' y 15° 47' de latitud Norte.





Mapa 5. Cuenca del río Perla-Santiago



Desde el punto de vista hidrológico, esta cuenca se une con otras dos en la zona baja: las cuencas Santiago y Jimerito del municipio de San Francisco. Sin embargo, con respecto a desbordamientos, cobran importancia posibles desbordamientos en la zona de la carretera asfaltada que conduce hacia La Ceiba.

El segmento transversal más ancho del cauce casi perpendicular a la carretera mide un poco más de 500 metros lineales. Prácticamente no existe diferencia de nivel con la carretera en algunos sitios, sobre todo en aquellas zonas donde el río ha rellenado segmentos del cauce con rocas, lo cual provoca que ocasionalmente la carretera sea cubierta por las crecidas del río.

De acuerdo a un inventario realizado en el año 2011, y validado por un equipo técnico de OEA y de COPECO en Mayo del año 2015, las comunidades que mayormente se ven afectadas por el desbordamiento de las aguas del río Perla se presentan en la Tabla 13.

Comunidades beneficiadas: Solamente Salado Barra tiene su CODEL organizado y tienen su Plan de Emergencia Local.					
Nombre:	Ubicación			Población Total	Población Beneficiada
	Latitud	Longitud	Altura (msnm)		
Campo Salado Barra -El Porvenir	500157.9725	1743195.678		93	
Hacienda García- EL Porvenir	500528.6598	1739980.653		6	
La Curva- El Porvenir	501946.392	1736230.267		432	
El Playón- El Porvenir	509733.952	1737790.526		14	
Puente Limón- San Francisco	499038.4857	1736403.342		16	
Ceiba Mocha					
Agua Buena					
Monte Pobre					
Península					
Santiago Abajo					
Micelly (afectado por el río Santiago y río Perla)					
Boca del Toro (afectado por el río Santiago y Río Perla)					

Tabla 13. Comunidades beneficiadas con el SAT de la cuenca del río Perla



7.1 El SAT de la cuenca del río Perla-Santiago

Se han dado dos intervenciones para el diseño del SAT de la cuenca del río Perla. La primera intervención estuvo a cargo de la Fundación para la Vivienda Cooperativa (CHF) y se realizó aproximadamente en el año 2000. La segunda intervención fue realizada a través del PRIMSAT mediante el PROMSAT en el año 2002.

No fue posible establecer las actividades que desarrolló CHF en el diseño y establecimiento de este SAT, por lo que solamente se cuenta con la información recopilada a través del PROMSAT.

En el marco de la intervención del PRIMSAT, miembros de los CODEM del municipio de El Porvenir ubicaron los sitios de operación de las radios de comunicación, de los pluviómetros y de las escalas limnimétricas, así como de posibles voluntarios que se encargarían de operar el SAT. Para la instalación de estos equipos se tomó en consideración al acceso a los lugares seleccionados y del personal voluntario que pudiera manejar el equipo, así como de lo estratégico que fueran los sitios para que el Sistema de Alerta Temprana ante Inundaciones sea funcional y que la población en áreas de riesgo tuviera la posibilidad de actuar en tiempo oportuno para evacuar sus familiares, así como pertenencias y medios de vida de las posibles áreas sujetas de inundación, de acuerdo a las alertas emitidas por el Sistema.

Se instalaron equipos en las comunidades La Ruidosa, y en El Porvenir. Esta última comunidad fue afectada seriamente por una crecida del río Perla, a tal punto que sus habitantes fueron reubicados en otros sectores. La mayoría de estos equipos han desaparecido. Ver Tabla 14.

Instrumentos de registro de lluvias y niveles de ríos:						
Ubicación			Nombre del Observador	Teléfono	Marca	Fecha de Instalación
Pluviómetro	Latitud	Longitud				
No existen						
Ubicación			Nombre del Observador	Teléfono	Marca	Fecha de Instalación
Limnímetros	Latitud	Longitud				
Puente río Perla No tiene umbrales de alerta	501913	1734689	Edwin Salgado		Pintado en puente	2002

Tabla 14. Instrumentos que registran lluvia y niveles de río en la cuenca del río Perla



En el área de respuesta se colocaron equipos de radio comunicación en las comunidades de Salado, Saladito, Boca del Toro, Micelly y El Sitio. Hay que destacar que en el inventario se identificaron radios de comunicación que pueden ser afectados por otras cuencas, lo cual es imposible. Esto demuestra el nivel de desconocimiento y de confusión que existe en el manejo de los conceptos de cuenca y de SAT. Ver Tabla 15.

Equipos instalados en las comunidades					
	Ubicación		Comunidad donde está ubicado el equipo	Nombre del operador	Teléfono/ Celular
	Latitud	Longitud			
Radio 1 Funciona	495666	1732570	San Francisco	Domingo Amador	24316227
Radio 2 No hay radio	498024	1737828	Boca de Toro	Javier Madariaga	33738041
Radio 3 No hay radio	494251	1737502	Paguales	Néstor Rodríguez	32926214
Radio 4 No hay radio	501913	1734689	Puente Perla	Edwin Salgado	89746396
Radio 5 Funciona	499012	1731521	Camelia		
Radio 6 No hay radio	495738	1731008	La Frutera		
Radio 7 No hay radio	493985	1729503	Santa Ana	Víctor Ortiz	
Radio 8 No funciona	490039	1738362	Río Cuero	Filiberto López	31931803
Radio 9 No funciona	490149	1735159	Frísco 1	Santos Rivera	
Radio 10 No funciona	502959	1734108	Saladito	Eugenio Ponce	
Radio 11 Funciona			Boca del Toro Es afectado también por el río Santiago		
Radio 12 Funciona	11200	1741739	El Porvenir		
Radio 13 No funciona	504420	1736120	Caracas - El Porvenir		
Radio 14 No funciona	506108	1740184	Orotina - El Porvenir Se debe de confirmar su localización en la cuenca Es afectada por el río Zacate Grande.		
Radio 15 No funciona	502902	1737627	La Unión - El Porvenir		
Radio 16 No funciona	500013	1743307	Salado Barra - El Porvenir Es afectado por varios ríos. Se mencionan El Perla, Cuero y Limón.		

Tabla 15. Radios instaladas en la cuenca del río Perla



Organización de los Estados Americanos

La capacitación de los observadores de los pluviómetros y los limnímetros, así como los de las radios de comunicación fue apoyada por el PRIMSAT.

La mayoría de las estaciones pluviométricas y las limnimétricas no están operando; los radios de comunicación tampoco están operando, en algunos casos porque se han dañado y en otros porque ahora es más fácil la comunicación a través de telefonía celular.

A pesar de haber tenido dos intervenciones de apoyo, el SAT de la cuenca del río Perla no está operando y la mayoría de la documentación de este SAT ha desaparecido.

La Fundación para la Vivienda Cooperativa (CHF) generó una consultoría titulada: Instalación del SAT contra inundaciones en la Cuenca del Río Santiago en el Municipio de San Francisco, Departamento de Atlántida.

Conjuntamente con miembros del CODEM de La Másica y San Francisco, se localizaron los posibles lugares para instalar las estaciones que formarían parte del SAT de la cuenca del río Santiago. En este diseño participó el PRIMSAT.

La localización de los sitios de operación de las radios de comunicación, de los pluviómetros y escalas fue definida en forma conjunta con los miembros del CODEM de San Francisco y La Másica, así como de posibles voluntarios que se encargarían de operar el SAT. Se consideró el acceso a los lugares seleccionados y de la existencia de personal voluntario que pudiera manejar el equipo, así como de lo estratégico que fueran los sitios para que el Sistema de Alerta Temprana ante Inundaciones fuera funcional y que la población en áreas de riesgo tuviera la posibilidad de actuar en tiempo oportuno para evacuar sus familiares, así como pertenencias y medios de vida de las posibles áreas sujetas de inundación, de acuerdo a las alertas emitidas por el Sistema.



7.2 Operación y mantenimiento del SAT de la Cuenca del río Perla-Santiago

Este SAT ha tenido dos intervenciones:

- a. Fundación para la Vivienda Cooperativa (CHF) 2000, cuando fue establecido
- b. PRIMSAT 2002 cuando fue fortalecido y creado el programa PROMSAT.

No existe evidencia de que este SAT haya sido apoyado por el Proyecto de Gestión Sostenible de Recursos Naturales y Cuencas del Corredor Biológico Mesoamericano en el Atlántico Hondureño (PROCORREDOR) en el año 2007, pero es bastante probable que haya ocurrido. En cada una de estas etapas prevaleció el voluntariado a través de los miembros de las comunidades involucradas en el SAT.

A pesar de haberse calibrado modelos hidrológicos e hidráulicos en esta cuenca, no fue posible implementarlos debido a limitaciones técnicas. Lo que se hizo fue determinar umbrales de alerta para rangos de precipitaciones y niveles del río que pudieran provocar inundaciones. Cuando los umbrales de los distintos niveles de alertas son sobrepasados se pronosticaba el grado de la amenaza a inundaciones y los tiempos estimados para la onda de crecida. El Centro de Pronósticos, que estaba ubicado en la alcaldía de El Porvenir, recibía la información que registraban los observadores voluntarios.

El análisis de los datos registrados y comunicados por los voluntarios era realizado por los integrantes del Comité de Emergencia Municipal; estos determinaban las alertas que eran emitidas por el Alcalde Municipal, una vez que se habían sobrepasado los umbrales críticos de precipitaciones en la cuenca y de niveles de río en la cuenca media. Con estas alertas se iniciaban las operaciones establecidas en el Plan de Emergencia. Los protocolos para emitir las alertas estaban basados en los umbrales definidos durante la implementación del SAT, para cada una de las estaciones de control.

Los umbrales son calibrados empíricamente luego de eventos extremos, pero únicamente en base a los EDAN levantados por el CODEM, identificando las zonas que fueron afectadas por los eventos extremos y así estimar los tiempos de crecida y el grado de afectación.

El municipio cuenta con un plan de emergencia municipal. Los documentos del SAT estuvieron en poder del CODEM y CODEL. Se han formado Comités de Emergencia Local en las áreas de inundación y los miembros han sido capacitados para responder a las emergencias en base a los planes establecidos.

La mayoría de las estaciones pluviométricas y las limnimétricas no están operando; los radios de comunicación tampoco están operando, en algunos casos porque se han dañado y otros porque ahora es más fácil la comunicación a través de telefonía celular.

A pesar de haber tenido dos intervenciones de apoyo, el SAT de la cuenca del río Perla no está operando y la mayoría de la documentación de este SAT ha desaparecido.



8. LA CUENCA DE LOS RÍOS COLORADITO, CORINTO Y BONITO

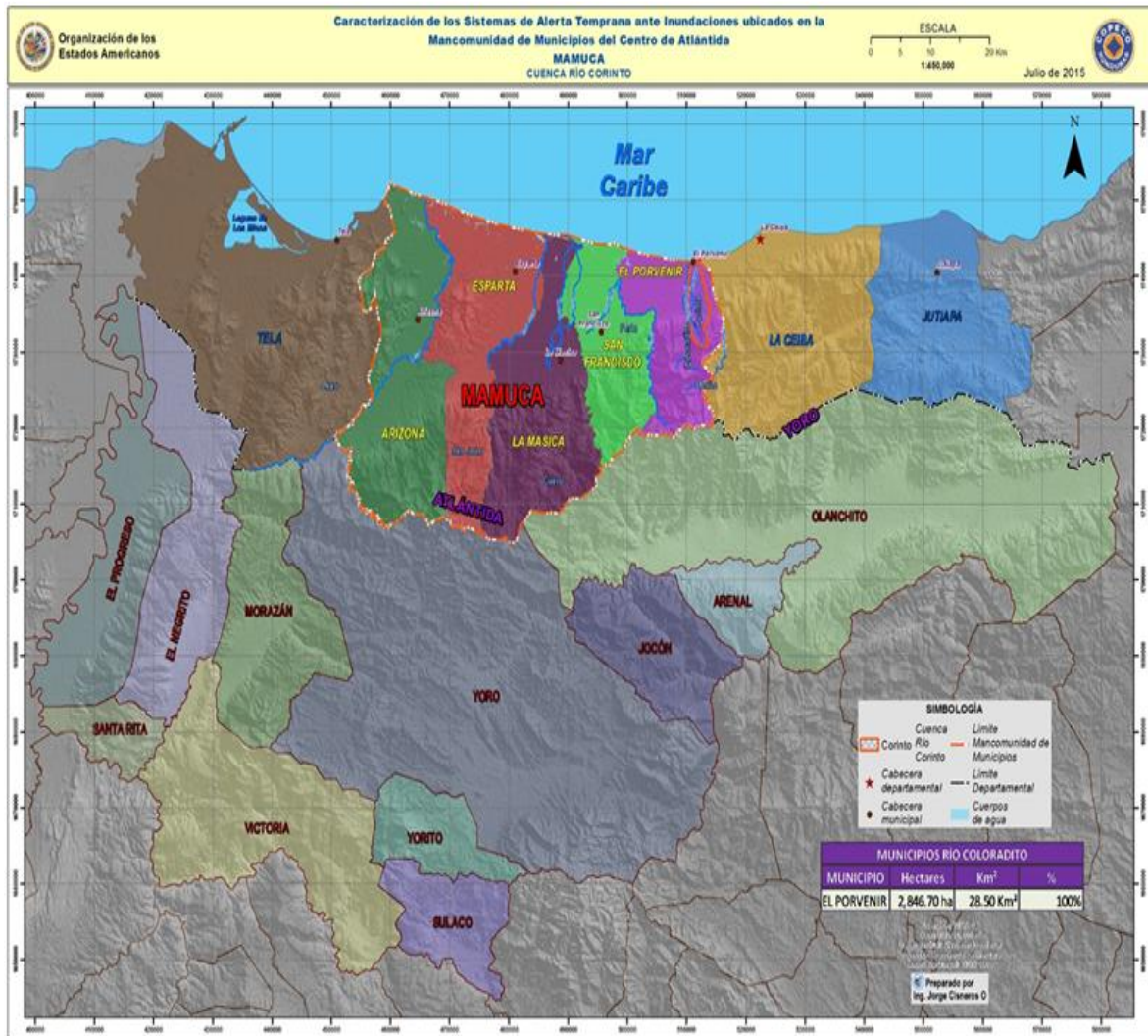
A pesar de estar ubicados estos tres ríos en cuencas diferentes, en el territorio los SAT instalados en ellos son manejados como uno sólo.

Estos SAT fueron diseñados e implementados por la Cooperación Honduras-Alemania a través del Programa de Apoyo a la Descentralización y Fomento Municipal, DFM, Sub-Proyecto Reconstrucción orientada al desarrollo y a la reducción de la vulnerabilidad a desastres en el Departamento de Atlántida, con la intervención del PRIMSAT en el año 2002, ubicando los sitios donde se instalarían las estaciones que se encargarían de monitorear los ríos Bonito, Corinto y Coloradito, con el apoyo del CODEM de El Porvenir y los futuros radio-operadores, lector de escala y de pluviómetro del sistema.

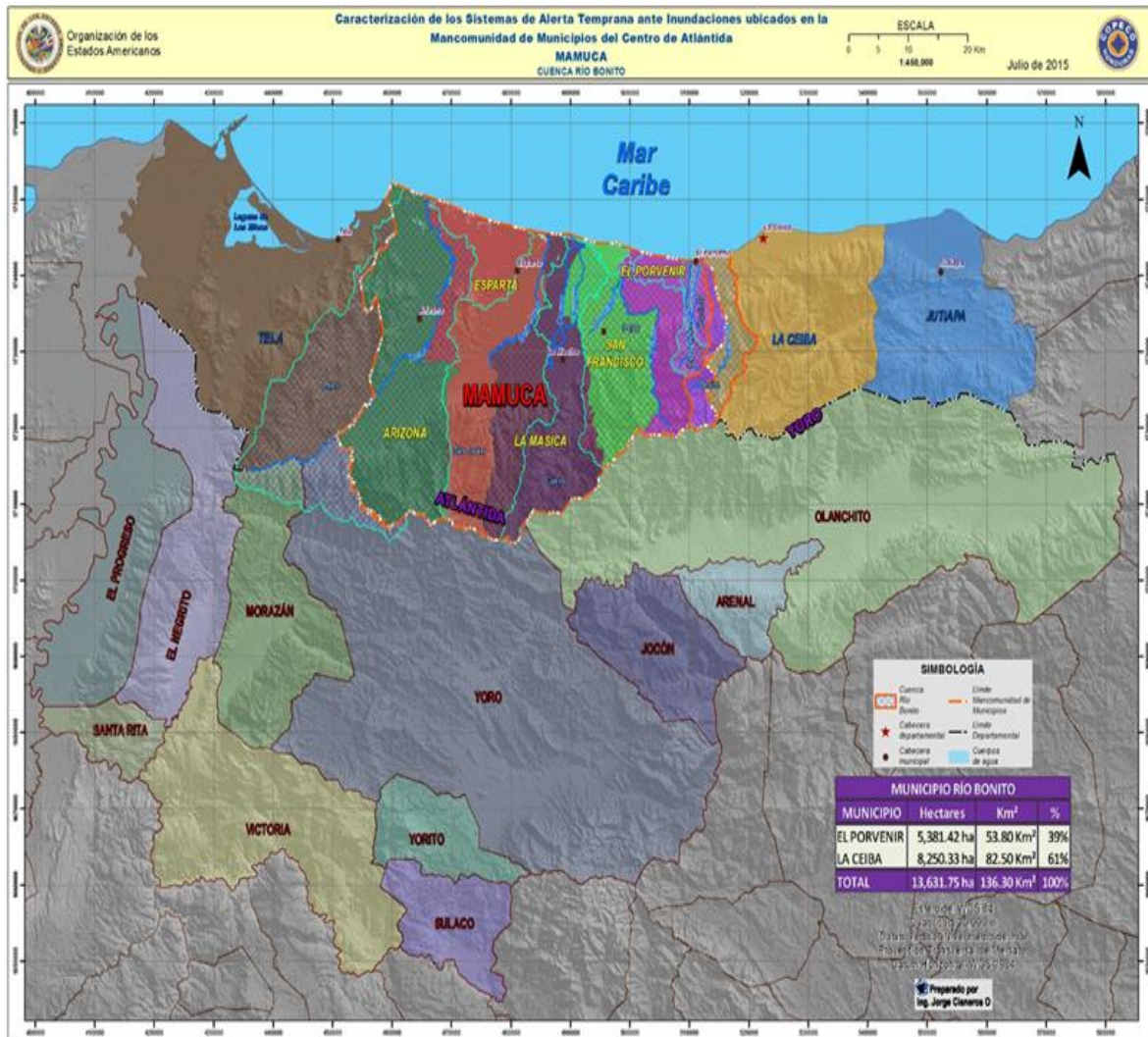
El PRIMSAT facilitó la capacitación requerida para la lectura de los equipos instalados y para la operación de los radios de comunicación, incluyendo el tema de como funcionaria el sistema que fue basado en la experiencia de los pobladores que conocían la dinámica del río en tiempos de crecidas e inundaciones.

La cuenca del río Coloradito, con una superficie de 39.14 Km², está ubicada en su totalidad en el Municipio de El Porvenir, ocupando el 14% del territorio de este municipio; La cuenca del río Corinto, con una superficie de 28.47 Km², está ubicada en su totalidad en el Municipio de El Porvenir, ocupando el 10% del territorio de este municipio; Mientras que la cuenca del río Bonito, con una superficie de 135.71 Km², tiene un 40% de su territorio en el municipio de El Porvenir; el 60% de su territorio en el Municipio de La Ceiba y una cantidad poco significativa perteneciente al Municipio de Olanchito (0.1%). Como podrá observarse, la mayor parte de esta cuenca pertenece al Municipio de La Ceiba, el cual no forma parte de la MAMUCA. Ver Mapa 6, Mapa 7 y Mapa 8.

De acuerdo a un inventario realizado por un equipo técnico de OEA y de COPECO en Mayo del año 2015, las comunidades que mayormente se ven afectadas por el desbordamiento de las aguas de los ríos Bonito, Corinto y Coloradito se presentan en la Tabla 16.



Mapa 7. Cuenca del río Corinto



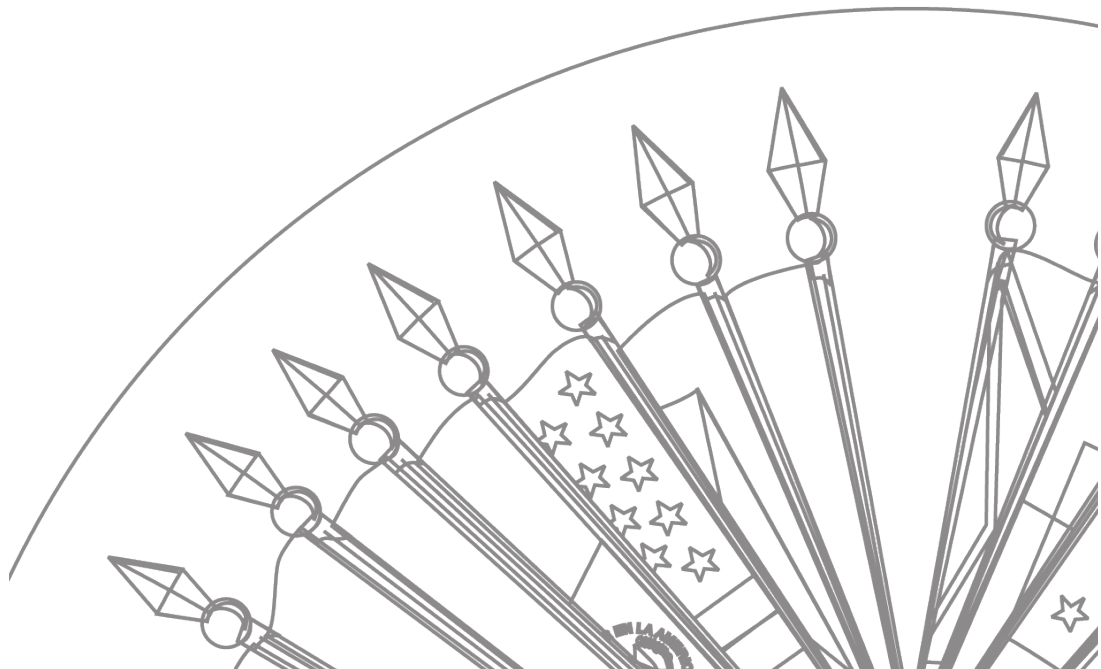
Mapa 8. Cuenca del río Bonito



Comunidades beneficiadas: Solamente Salado Barra tiene su CODEL organizado y tienen su Plan de Emergencia Local					
Nombre:	Ubicación			Población Total	Población Beneficiada
	Latitud	Longitud	Altura (msnm)		
El Porvenir					
Montevideo -El Porvenir					
Lopez Bonito-El Porvenir					
Nueva Armenia- La Ceiba					
Colonia 1 de Mayo -La Ceiba					
Colonia Rodas Alvarado					

Tabla 16. Comunidades beneficiadas con el SAT de los ríos Bonito, Corinto y Coloradito

Ninguno de estos tres SAT están operando y no hay documentación que les dé algún sustento técnico.





9. CONCLUSIONES

En el Departamento de Atlántida se dieron varias iniciativas positivas para los pobladores de cinco municipios:

- a. Se diseña, instala y operan varios sistemas de alerta temprana ante inundaciones en la cuencas de los ríos Lean, San Juan, Cuero, Perla-Santiago, Coloradito, Corinto y Bonito en los municipios de Arizona, Esparta, La Masica, San Francisco, El Porvenir y La Ceiba.
- b. Se crea la Mancomunidad de Municipios del Centro de Atlántida, MAMUCA, participando los municipios de Arizona, Esparta, La Masica, San Francisco y El Porvenir.
- c. Se desarrolla el Proyecto Intermunicipal de Sistemas de Alerta Temprana ante inundaciones en los municipios de Arizona, Esparta, La Masica, San Francisco, El Porvenir, PRIMSAT.
- d. Cada municipio participante en la MAMUCA adquiere compromisos para la operación y mantenimiento de los SAT Inundaciones y se crea en cada municipio una oficina del Programa Municipal de Sistema de Alerta Temprana ante Inundaciones, PROMSAT.
- e. Se establece un centro de operaciones en La Masica, donde es recepcionada la información de lluvia y niveles de ríos registrados por los observadores de las estaciones instaladas. Además, en este centro de operaciones se lleva un monitoreo del funcionamiento de las estaciones y se hacen pronósticos, los cuales son comunicados a las autoridades competentes para que actúen de acuerdo a los procedimientos establecidos.
- f. Se establece un sistema de voluntariado que se integra de lleno en las actividades relacionadas con la observación de las estaciones que registran niveles de lluvia y de ríos donde se instalaron sistemas de alerta temprana instalados.

Paralelo a estos hechos, ha habido múltiples esfuerzos por mantener operativo los Sistemas de Alerta Temprana ante Inundaciones en la Mancomunidad de Municipios del Centro de Atlántida, MAMUCA. A pesar de ello, con el tiempo se han ido perdiendo los registros de diseño, instalación y operación de estos SAT.

Hay algunos SAT que tienen participación en los municipios de Morazán, Yoro y Olanchito, pero con áreas de participación bastante reducidas, lo cual no influye en el comportamiento de las avenidas. Debido a ello, se puede decir que estos municipios no participan en los SAT como parte de su monitoreo.

El voluntariado, que ha jugado un rol preponderante en la operación de los sistemas de alerta temprana, ha ido perdiendo interés por la falta de atención de las autoridades locales y nacionales, a tal punto de llegar a desarticularse.



Organización de los Estados Americanos

Esta situación, acompañada con la desactivación de las estaciones de monitoreo hidrometeorológicas, ha contribuido al mal funcionamiento de los sistemas de alerta temprana instalados en los cinco municipios que conforman la MAMUCA.

La observación de lluvia y niveles de ríos en los SAT comunitarios ha pasado por un proceso de transformación, registrándose en su inicio con equipos elaborados por los miembros de las comunidades con el objetivo de que estos fueran sencillos y de bajo costo, pasando por equipos elaborados por instituciones que ya incorporaban sensores en los equipos que registraban niveles de ríos, llegando al uso de tecnología satelital con el uso de estaciones telemétricas, las cuales por su elevado costo, no era posible tener la cobertura necesaria y tampoco era posible su reposición en caso de daño o pérdida por vandalismo.

Los registros obtenidos como parte de la observación de eventos en los equipos construidos localmente nunca fueron aceptados o reconocidos por los servicios hidrometeorológicos nacionales debido al nivel de error que se podían presentar en las lecturas, siendo que los equipos no eran estandarizados ni ubicados siguiendo las normas de la Organización Meteorológica Mundial y los observadores no eran capacitados siguiendo las normas establecidas por esta organización.

Ahora se está optando por el uso de estaciones de transmisión inalámbrica, que utilizan chips de telefonía celular, los cuales transmiten en tiempo real a una o más computadoras que permite el análisis de la información que se está recibiendo y poder emitir pronósticos casi en tiempo real.

De los siete SAT instalados en los municipios que integran La MAMUCA, ninguno está operando, a pesar de que diferentes agencias han realizado esfuerzos para diseñarlos, instalarlos, ponerlos en operación, inyectando recursos, equipos, organización y capacitación para que los mismos funcionen satisfactoriamente. Ver Tabla 17.

Nombre del SAT	Agencia Ejecutora	Año de Intervención
SAT Rio Lean	OEA-COPECO-ECHO	1995
	GTZ -PNUD-COPECO	1999
	PRIMSAT-PROMSAT	2002
	PROCORREDOR	2007
SAT Rio San Juan	GTZ-PNUD-COPECO	1999
	PRIMSAT-PROMSAT	2002
	PROCORREDOR	2007
SAT Rio Cuero	OEA-COPECO-ECHO	1998
	GTZ -PNUD-COPECO	1999
SAT Rio Perla-Santiago	CHF-COPECO	2000
	PRIMSAT-PROMSAT	2002
SAT Rios Coloradito, Corinto y Bonito	PRIMSAT-CODEM	2002

Tabla 17. SAT, agencias implementadoras y año de intervención



En tres de ellos, Lean, San Juan y Perla, se determinaron las características morfológicas de la cuenca de drenaje; se estudió la geomorfología; se hicieron análisis hidrológicos y el modelaje de crecidas, lo cual permitía elaborar escenarios de amenaza, que son mapas que representan sitios probables a inundarse como resultado de fuertes precipitaciones de intensidades específicas. Sin embargo, esta información no fue utilizada debidamente debido a la carencia de técnicos capacitados para tal fin.

Se creó una oficina central en el Municipio de La Masica, que albergaba el Programa PRIMSAT, donde era recibida y procesada toda la información registrada en estaciones de lluvias y niveles de ríos y en donde se tomaban decisiones sobre los diferentes estados de alerta en que se debía estar en determinado momento.

En cada uno de los municipios que conforman la MAMUCA se estableció un Programa Municipal de Sistema de Alerta Temprana ante Inundaciones, PROMSAT. Estas oficinas fueron habilitadas con recursos del PRIMSAT y sus técnicos capacitados.

Una vez que el PRIMSAT finalizó sus actividades, las oficinas de cada PROMSAT fueron desapareciendo paulatinamente, estando a la fecha, inoperante todo el sistema instalado.

La sede del PRIMSAT, que estaba en La Masica, fue cambiada al municipio de La Ceiba, que no forma parte de la MAMUCA.

Durante el trabajo de campo realizado en la segunda semana del mes de abril del año 2015, no fue posible identificar las ubicaciones de algunas estaciones que registran lluvias o niveles de ríos ni donde se instalaron los radios de comunicación, así como el nombre de los observadores u operadores de los mismos, ni de documentos vitales para la operación del SAT, tales como identificación de albergues, señalización de rutas de evacuación, mapas de vulnerabilidad y riesgos, etc. Tampoco ha sido posible confirmar el nombre de las comunidades beneficiadas ni su población ni su ubicación.

Esta situación es un reflejo de la rotación de personal existente en los gobiernos locales, cambiándose personal calificado por personal a capacitar.

También muestra esta situación las limitaciones existentes en estas alcaldías para atender el SAT que beneficia a muchas comunidades ubicadas en el territorio de la MAMUCA.

La Mancomunidad de Municipios del Centro de Atlántida perdió su capacidad técnica y financiera, y probablemente el interés, para la operación y mantenimiento del sistema intermunicipal de sistemas de alerta temprana ante inundaciones instalado en este territorio.

A pesar de que las autoridades municipales han expresado interés en reactivar este sistema de alerta intermunicipal, no hay condiciones técnicas para su operación y mantenimiento sostenido.



10. RECOMENDACIONES

Para restablecer el sistema intermunicipal de alerta temprana ante inundaciones en la Mancomunidad de Municipios del Centro de Atlántida es necesario establecer las siguientes bases y acciones:

A corto plazo (Julio-Diciembre 2015)

- a. Establecer un compromiso de parte de las autoridades de cada municipio que conforman la MAMUCA por reactivar las oficinas del PROMSAT, dotándola de profesionales que puedan operar el sistema.
- b. Los profesionales contratados o asignados para la operación y mantenimiento de los sistemas de alerta temprana ante inundaciones deberán tener un compromiso de trabajo a largo plazo, que incluya la permanencia en sus puestos de trabajo, aun cuando hayan cambios en los gobiernos municipales.
- c. Estos profesionales deben tener un nivel profesional que les permita realizar e interpretar análisis hidrológicos, estimar pronósticos de crecidas y estar atento al comportamiento de los niveles de lluvias y crecidas de los ríos.
- d. Establecer un compromiso con las autoridades de la MAMUCA para apoyar y establecer un centro de operaciones del sistema intermunicipal de alerta temprana ante inundaciones.
- e. Ambos compromisos deben establecerse mediante acciones que permitan sentar las bases para establecer el sistema nuevamente.
- f. Revisar detenidamente la situación de cada SAT que integra el sistema intermunicipal, determinando la ubicación georreferenciada de los equipos instalados (pluviómetros, limnímetros, radios), su estado (funcionando, dañado, en buena condición pero no funcionando, etc.), el nombre de la persona encargada de su operación, con dirección y número de teléfono, identificar las poblaciones que están en riesgo de inundaciones, georreferenciando su ubicación y determinar la población total de la comunidad y la población beneficiada.
- g. Establecer el Manual para el Diseño, Instalación, Operación y Mantenimiento de Sistemas de Alerta Temprana ante Inundaciones elaborado por OEA y adoptado por COPECO, como una herramienta base para el diseño, operación y mantenimiento de los SAT que se pretendan reactivar.
- h. Establecer la Base de Datos en Línea, desarrollada por OEA y adoptada por COPECO como una herramienta para registrar toda la información disponible en cada SAT.



A mediano plazo (Enero-Diciembre 2016)

- a. Con la información disponible, revisar y rediseñar los sistemas de alerta temprana en las municipalidades que hayan cumplido con los compromisos establecidos a corto plazo.
- b. Actualizar los estudios hidrológicos e hidráulicos realizados por Villa Tek para tener herramientas que permitan obtener pronósticos con fundamentos técnico-científicos. En esta actualización deben incorporarse los SAT que no han sido objeto de estos estudios.
- c. Rediseñar el sistema intermunicipal de sistema de alerta temprana establecido en la Mancomunidad de Municipios del Centro de Atlántida por el PRIMSAT en el año 2002.

A largo plazo (a partir de enero de 2017)

- a. Iniciar el proceso de instalación, operación y mantenimiento en aquellas alcaldías municipales que hayan cumplido con los compromisos establecidos a corto plazo y mediano plazo.
- b. COPECO Regional y COPECO Central darán seguimiento y asistencia técnica a la operación y mantenimiento de estos SAT así como al funcionamiento del sistema de alerta temprana intermunicipal instalado en la Mancomunidad de Municipios del Centro de Atlántida, MAMUCA.
- c. Instalar estaciones de transmisión inalámbrica y monitorear su eficiencia en la transmisión de datos durante períodos de tormentas o de condiciones climáticas adversas.



Organización de los
Estados Americanos

Departamento de Desarrollo Sostenible

Secretaría Ejecutiva para el Desarrollo Integral

Organización de los Estados Americanos

1889 F Street, N.W.

Washington, D.C., 20006, USA

Tel. + 1 202.370.4971

Fax + 1 202.458.3560

www.oas.org