

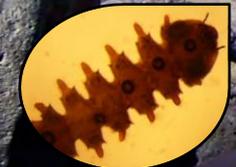


Universidad de El Salvador

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR



**ATLAS GEOGRÁFICO DE LOS INSECTOS
ACUÁTICOS INDICADORES DE
CALIDAD AMBIENTAL DE AGUAS DE
LOS RÍOS DE EL SALVADOR**



Autores:
Miguel Ángel Hernández Martínez
Dagoberto Pérez
Leopoldo Serrano Cervantes
José Miguel Sermeño Chicas
Miguel Rafael Paniagua Cienfuegos
Monika Springer
Ana Jeannette Monterrosa Urias



Proyecto financiado por fondos FEMCIDI de la Organización de los Estados Americanos (OEA), por medio de su secretaría Ejecutiva para el Desarrollo Integral, de la Agencia Internacional para la Cooperación y el Desarrollo (SEDI/AICD)

ISBN 978-99923-27-47-0

CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR, 2010

Universidad de El Salvador Facultad de Ciencias Agronómicas

Rufino Antonio Quezada Sánchez, Ing. Agr. M.Sc.
Rector

Miguel Angel Pérez, Arq.
Vice-rector Académico

Oscar Noe Navarrete, MAE
Vice-rector Administrativo

Reynaldo Adalberto López Landaverde, Dr. Ing.
Decano, Facultad de Ciencias Agronómicas

Mario Antonio Orellana Núñez, Ing. Agr. M. Sc.
Vice Decano, Facultad de Ciencias Agronómicas

Luis Fernando Castaneda Romero, Ing. Agr. M. Sc.
Secretario, Facultad de Ciencias Agronómicas

José Miguel Sermeño Chicas, Ing. Agr. M. Sc.
Coordinador General Proyecto OEA-UES Insectos Acuáticos

Recopiló, arte y diseño:
Miguel Ángel Hernández Martínez, Ing. Agr.
Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica
Facultad de Ciencias Agronómicas

<http://www.ues.edu.sv/>

Equipo de trabajo del Proyecto

De la Universidad de El Salvador

Miguel Ángel Hernández
José Miguel Sermeño Chicas
Leopoldo Serrano Cervantes
Dagoberto Pérez
Andrés Wilfredo Rivas Flores
Miguel Rafael Paniagua Cienfuegos
Freddy Alexander Carranza
Lorena Bonilla de Torres
Rafael Antonio Menjívar Rosa
David Rosales
Yanira Arias de Linares
Coralía de los Ángeles González
Gustavo Henríquez

Foto de portada: Dagoberto Pérez
en el río Torola.

ISBN 978-99923-27-47-0

595.720.223
A881 Atlas geográfico de los insectos acuáticos indicadores de calidad ambiental de aguas de los ríos de El Salvador / Miguel Angel Hernández Martínez, [et al.]. -- 1a. ed. -- San Salvador, El Salv. : Editorial Universitaria UES, 2010
sv 104 p. : il. (principalmente col.), 45 mapas ; 21 x 27 cm.
Incluye índice biótico de familias de insectos acuáticos y uso de suelos de las cuencas hidrográficas.
ISBN 978-99923-27-47-0 (rústico)
1. Agua--Aspectos ambientales--El Salvador--Atlas. 2. Insectos acuáticos--Acuáticos--El Salvador--Atlas. I. Hernández Martínez, Miguel Angel, (coaut.). II Título.
BINAES

De la Universidad de Costa Rica

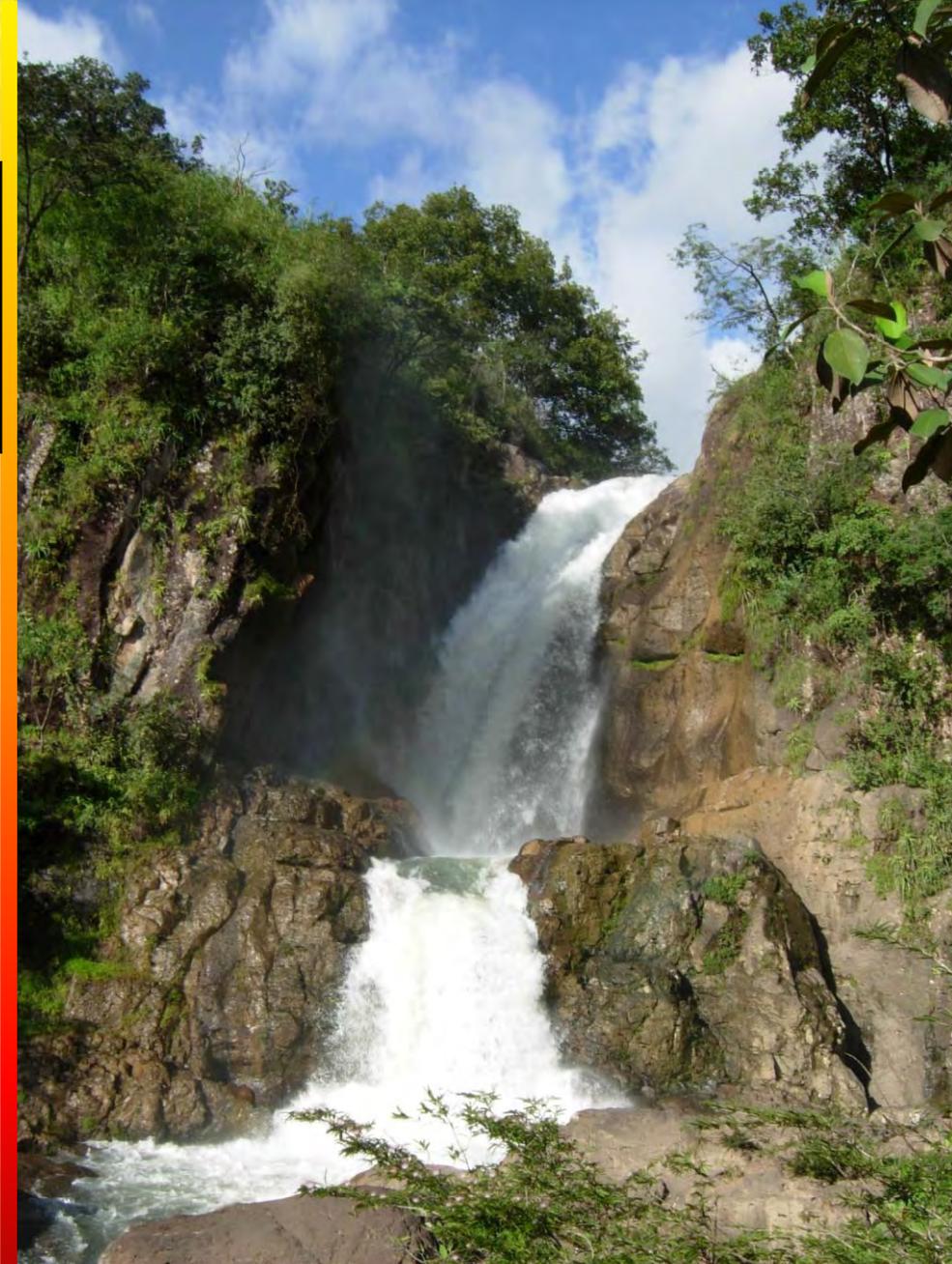
Monika Springer
Pablo Gutiérrez
Dany Vásquez

Del Ministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente

Ana Jeannette Monterrosa Urias
Enrique Barraza

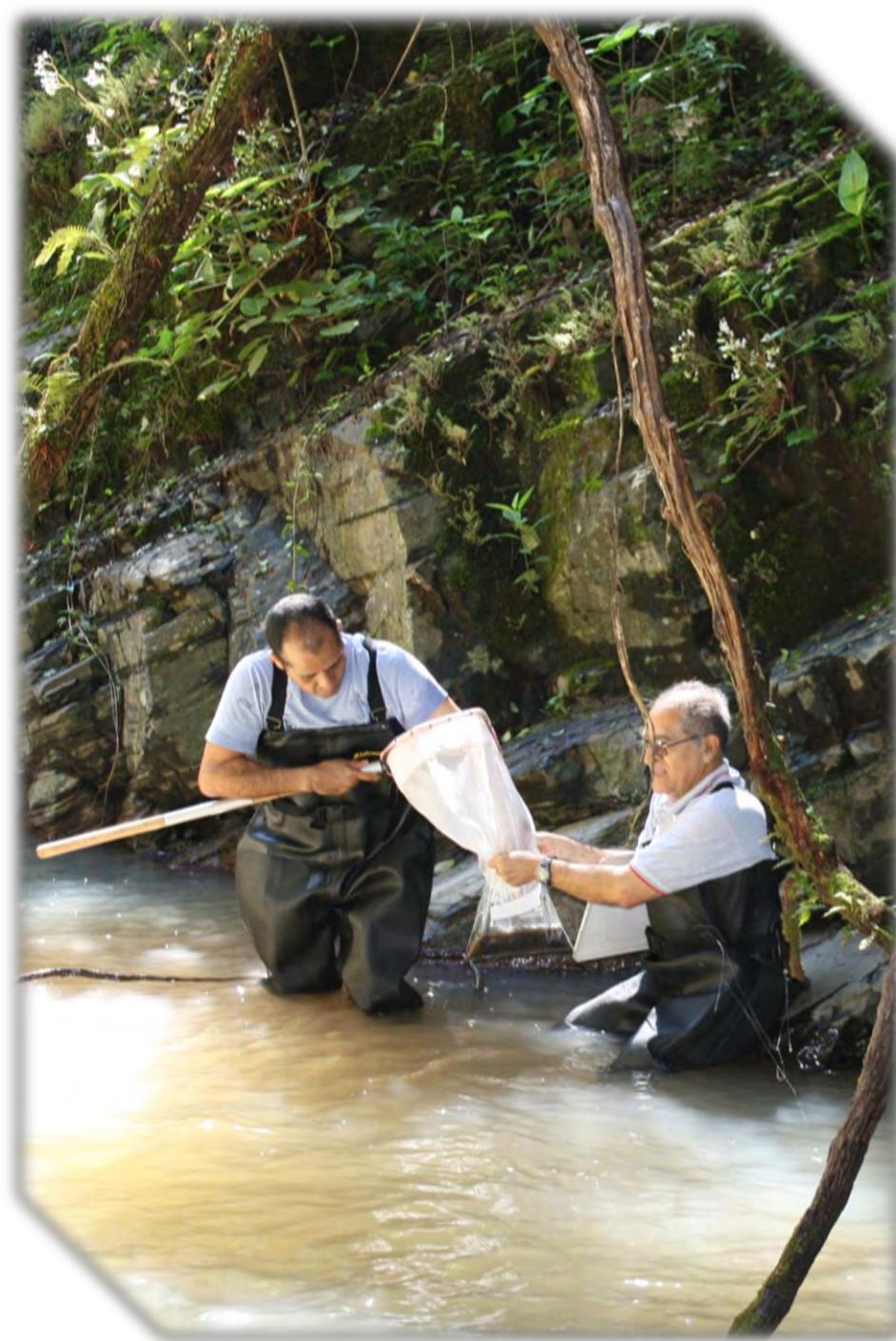


Cascada sobre el río Talchiga, Morazán. (Fotografía: Sermeño Chicas, JM).



Proyecto financiado por el Fondo FEMCIDI de la Organización de los Estados Americanos (OEA), por medio de su Secretaria Ejecutiva para el Desarrollo Integral de la Agencia Interamericana para la Cooperación y el Desarrollo (SEDI/AICD).

Ciudad Universitaria, San Salvador 2010



Río Mashtapula, San Francisco Menéndez, Ahuachapán (Fotografía: Dagoberto Pérez).



Introducción



La Universidad de El Salvador tiene el agrado de presentar al público en general, el presente **“ATLAS GEOGRÁFICO DE INSECTOS ACUÁTICOS INDICADORES DE CALIDAD DE AGUA EN EL SALVADOR”**, constituyéndose en la primera recopilación de mapas que expresan la ubicación geográfica de especies de Macroinvertebrados que pueden indicar la calidad ambiental del agua de los ríos.

Fue elaborado en el marco del Proyecto **FORMULACIÓN DE UNA GUÍA METODOLÓGICA ESTANDARIZADA PARA DETERMINAR LA CALIDAD AMBIENTAL DE LAS AGUAS DE LOS RÍOS DE EL SALVADOR, UTILIZANDO INSECTOS ACUÁTICOS**, financiado por el fondo FEMCIDI de la Organización de Estados Americanos .

Es un aporte de la Universidad de El Salvador a la sociedad salvadoreña, considerando la importancia de conservar y utilizar de forma sostenible los recursos naturales con énfasis en Agua, a fin de contar en nuestro país con una metodología de evaluación basada en indicadores biológicos.

Expresamos nuestro agradecimiento a la Organización de Estados Americanos por financiar el Proyecto, a las autoridades de la Universidad de El Salvador por su apoyo permanente, a investigadores, Estudiantes de Tesis y en Trabajo Social de la Facultad de Ciencias Agronómicas, Facultad de Química y Farmacia, Facultad Multidisciplinaria Paracentral de San Vicente, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas; a Monika Springer y a sus colaboradores, de la Universidad de Costa Rica por su incansable apoyo técnico, y al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales por su aporte al Proyecto.

Siendo un documento de consulta, deseamos sea de mucha utilidad para todas y todos.



Los Chorrros de la Calera, Juayúa, Sonsonate. (Fotografía: Dagoberto Pérez)

Índice

Contenido	Página
Complejos hidrográficos y puntos de muestreo -----	5
Riqueza de familias macroinvertebradas en El Salvador-----	7
Índice Biótico por Familias (IBF) en El Salvador -----	8
Cuenca del río Lempa -----	9
Cuenca del río San José -----	15
Cuenca del río Sumpul -----	21
Cuenca del río Torola -----	27
Cuenca del río Sapo -----	33
Cuenca del río Sucio y su afluente río Talnique -----	39
Cuenca del río Suquiapa -----	45
Cuenca del río Acelhuate-----	51
Cuenca del río Titihuapa-----	57
Cuenca del río Acahuapa-----	63
Cuenca del río Cara Sucia y su afluente río Mashtapula -----	69
Cuenca del río Sensunapán -----	75
Cuenca del río San Antonio-----	81
Cuenca del río Comalapa -----	87
Cuenca del río Jihoa-----	93
Cuenca del Río Grande de San Miguel -----	99

Complejos hidrográficos y puntos de muestreo

Este muestreo de organismos acuáticos a nivel nacional, se hizo para obtener un inventario nacional de los insectos acuáticos de los principales ríos de El Salvador, involucrando ríos en la zona montañosa o Cordillera Norte, Cordillera Sur o Cordillera del Bálsamo, Región Central o Valle Interior, incluyendo ríos que pasan por Áreas Naturales Protegidas o Parques Nacionales y los ríos de influencia directa a zonas costeras. Se aplicó un enfoque de ecosistemas en el cual los puntos de muestreo en los diferentes ríos se analizan como parte integrante de las cuencas hidrográficas.

Sítios de muestreo de Insectos Acuáticos en El salvador

Código	Nombre del sitio	Altura msnm	Código	Nombre del sitio	Altura msnm
A01.1	Río Lempa, Citalá	712	A29.3	Río titihuapa, puente San Isidro	192
A02.2	Río Lempa	300	A30.1	Río Acahuapa	523
A03.3	Río Lempa, Puente Cuscatlán	23	A31.2	Río Acahuapa, Miramar	274
A04.1	Río San José, Hacienda Montecristo	820	A32.3	Río Acahuapa, La Joya	108
A05.2	Río San José, Caserío El Capulín	542	C33.1	Río Mashtapula, El Imposible	990
A06.3	Río San José, puente El Socorro	478	C34.2	Río Cara Sucia, cantón El Corozo	109
A07.1	Río Sumpul, Cantón El Centro	2152	C35.3	Río Cara Sucia, Barrio San José	37
A08.2	Río Sumpul, cantón Petapa	401	D36.1	Río Sensunapán, Chorros de la Calera	1002
A09.3	Río Sumpul, Puente Arcatao	200	D37.2	Río Sensunapán, El Rión	834
A10.1	Río Torola	337	D38.3	Río Sensunapán, puente Pushtan	463
A11.2	Río Torola	306	D39.4	Río Sensunapán, puente Sonzacate	261
A12.3	Río Torola	298	D40.5	Río Sensunapán, Santa Cecilia	162
A13.1	Río Talchiga, cascada Olomina	730	D41.6	Río Sensunapán, Santa Emilia	123
A14.2	Quebrada Las Pilas	720	E42.1	Río San Antonio, Nuevo Cuscatlán	860
A15.3	Río Huaco	660	E43.2	Río San Antonio, Complejo San José	559
A16.4	Río Sapo, ANP Río Sapo	650	E44.3	Río San Antonio, punto 3	18
A17.5	Río Sapo, puente arriba	640	E45.1	Río Comalapa	477
A18.1	Río Talnique (Sitio 1)	596	E46.2	Río Comalapa, punto 2	379
A19.2	Río Talnique (sitio 2)	467	E47.3	Río Comalapa, Tierra Prometida	99
A20.3	Río Sucio, cantón Agua Escondida	429	E48.4	Río Comalapa, punto 4	84
A21.1	Río Suquiapa	574	E49.5	Río Comalapa punto 5	23
A22.2	Río Suquiapa cantón Planta Vieja	400	E50.6	Río Comalapa Hacienda La Pampa	10
A23.3	Río suquiapa cantón Los Andrade	303	F51.1	Río Jiboa	416
A24.1	Río Matalapa Zoológico Nacional	651	F52.2	Río Jiboa	32
A25.2	Río Acelhuate cantón Zacamil	315	F53.3	Río Jiboa	64
A26.3	Río Acelhuate cantón San Diego	255	H54.1	Río San Sebastián	252
A27.1	Río Titihuapa, punto 1	54	H55.2	Río G. de San Miguel, Caserío El Saso	91
A28.2	Río Titihuapa, caserío Vado Ancho	60	H56.3	Río G. de San Miguel, a Usulután	61

Consta de tres sitios de muestreo en cada río, distribuidos dentro de la parte alta, media y baja de la cuenca; desde el nacimiento del río en donde la perturbación ambiental se supone menor, hasta su desembocadura, atravesando muchas veces las áreas urbanas más importantes de El Salvador, alterando la calidad ambiental de las aguas.

Se utilizó la Red tipo "D", con 15 minutos de muestreo por cada sitio (punto). Las muestras fueron llevadas al Laboratorio de Protección Vegetal de la Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, en donde Entomólogos y Taxónomos identificaron las familias de macroinvertebrados presentes en cada sitio (punto de muestreo).

Se encontraron y reportaron un total 94 familias de organismos acuáticos.



Red tipo "D" y muestreador vistiendo traje de vadeo en el río Sensunapán, departamento de Sonsonate.





CUENCA DEL RÍO LEMPA

Generalidades de la cuenca

La cuenca del río Lempa correspondiente a El Salvador, posee una superficie de 9,775 Km², un perímetro de 6,421 Km , su longitud es de 169 Kilómetros y un ancho promedio de 190 kilómetros. Según el Censo poblacional del 2007, la población relacionada a la cuenca ronda los 3,803,859 habitantes y las áreas urbanas ocupan casi el 4.20% de la cuenca. El río Lempa posee una longitud aproximada de 271 kilómetros desde Citalá hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.

Descripción de los puntos de muestreo

Punto 1:

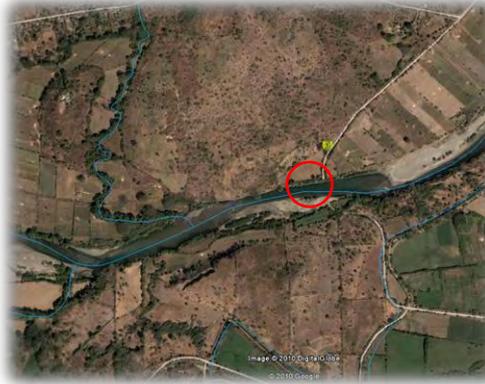
Río Lempa (A01.1): situado en la estación hidrométrica del municipio de Citalá, departamento de Chalatenango. La elevación es de 712 m.s.n.m., y se ubica aproximadamente a 0.20 km al sur de la ciudad de Citalá. El río presenta en sus alrededores cultivos limpios y limitada vegetación arbórea. El lecho es un sustrato arenoso y con piedras medianas cubiertas de perifiton; los lugareños aprovechan el sitio para turismo, lavado de ropa, abrevadero de ganado y pesca artesanal entre otros usos. La velocidad del agua es de lenta a moderada y el ancho del río es 43.5 m. Se sitúan en la parte alta de la cuenca, las ciudades de Esquipulas, Guatemala y Nueva Ocotepeque, Honduras.



Punto de muestreo 1. en Citalá, (Tomado de Google Earth.).

Punto 2:

Río Lempa, (A02.2): ubicado en el sitio conocido como Puesto Rico, del Cantón Santa Rosa, municipio de Nueva Concepción, departamento de Chalatenango, a una elevación de 300 m.s.n.m.; ambas riberas del río cubiertas de cultivos limpios y limitada vegetación arbórea. En el trayecto recibe las aguas de los ríos Nunuapa, Tahilapa y Guajoyo entre otros.



Punto de muestreo 2. Tomado de Google Earth.

El lecho del río es un sustrato con piedras medianas cubiertas de perifiton; los lugareños aprovechan el sitio para turismo, lavado de ropa, abrevadero de ganado y pesca entre otros usos.

La velocidad del agua es de moderada a fuerte, ya que en este tramo de río, el caudal es grande y el ancho es de 70 m

Punto 3:

Río Lempa (A03.3): situado aguas abajo de la Presa Hidroeléctrica San Lorenzo, La elevación de este punto es de 23 m.s.n.m., las riberas del río son alomadas con escasa vegetación permanente, con cultivos limpios. Los alrededores presenta varios asentamientos humanos que suelen interactuar con el río. El lecho del río es un sustrato con piedras medianas cubiertas de perifiton, esparcidas en el cauce. Los lugareños aprovechan el sitio para turismo, lavado de ropa, abrevadero de ganado y pesca entre otros usos. La velocidad del agua es de lenta a moderada y el ancho es de 93 m aproximadamente.



Punto de muestreo 3. Tomado de Google Earth.



Fuente de Información:
Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales
Centro Nacional de Registros- IGN-CNR
Proyecto Insectos Acústicos OEA-UES 2009

Elaboración de mapa:
Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica
Facultad de Ciencias Agronómicas
Universidad de El Salvador

El Salvador, noviembre de 2009

Calidad ambiental del río Lempa

El Índice Biótico por Familias (IBF-SV-2010) señala que el agua del río Lempa en los puntos de muestreo están clasificados dentro de la categoría de **Pobre** para los puntos **A01.1** y **A03.3** y **Regular (A02.2)**; lo cual demuestra que en ellos existe cierto impacto generado por causas de carácter antropogénico, sobre todo por la presencia de grandes asentamientos humanos en la Cuenca, como muestra el mapa de cobertura y uso.

Datos e índices más importantes del río Lempa, El Salvador 2009.

Valoraciones	Puntos de muestreo		
	A01.1	A01.2	A01.3
Índ. Biót. Fam. (IBF-SV 2010)	6,78	5,31	6,92
Calidad del agua	■ Pobre	■ regular	■ Pobre
Total de individuos (N)	201	178	254
Total de familias (S)	16	14	7
1/Índice de Simpson	3.41	9.69	2.73

Resaltan como más sobresalientes las siguientes familias: Chironomidae (Diptera), Leptohiphidae (Ephemeroptera); Leptophlebiidae (Ephemeroptera); para el punto A01.1. En el punto A02.2 resaltan las familias Leptohiphidae y Leptophlebiidae (Ephemeroptera), Hydropsychidae (Trichoptera), Leptophlebiidae (Ephemeroptera), Naucoridae (Hemiptera), Gomphidae (Odonata) y Thiaridae (Gastropoda). En el punto A03.3 predominan las familias Chironomidae (Diptera) y Leptohiphidae (Ephemeroptera), seguidos por Leptophlebiidae (Ephemeroptera).



Especie de la familia Baetidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



Especie de la familia Leptophlebiidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



Punto de muestreo 1. Puente sobre el río Lempa, (Fotografía: Leopoldo Serrano)



Punto de muestreo 2. (Fotografía: Dagoberto Pérez).



Punto de muestreo 3. (Fotografía: Dagoberto Pérez).

Macroinvertebrados

Abundancia absoluta (n) y relativa (%) de las familias de invertebrados encontradas en el río Lempa El Salvador 2009.

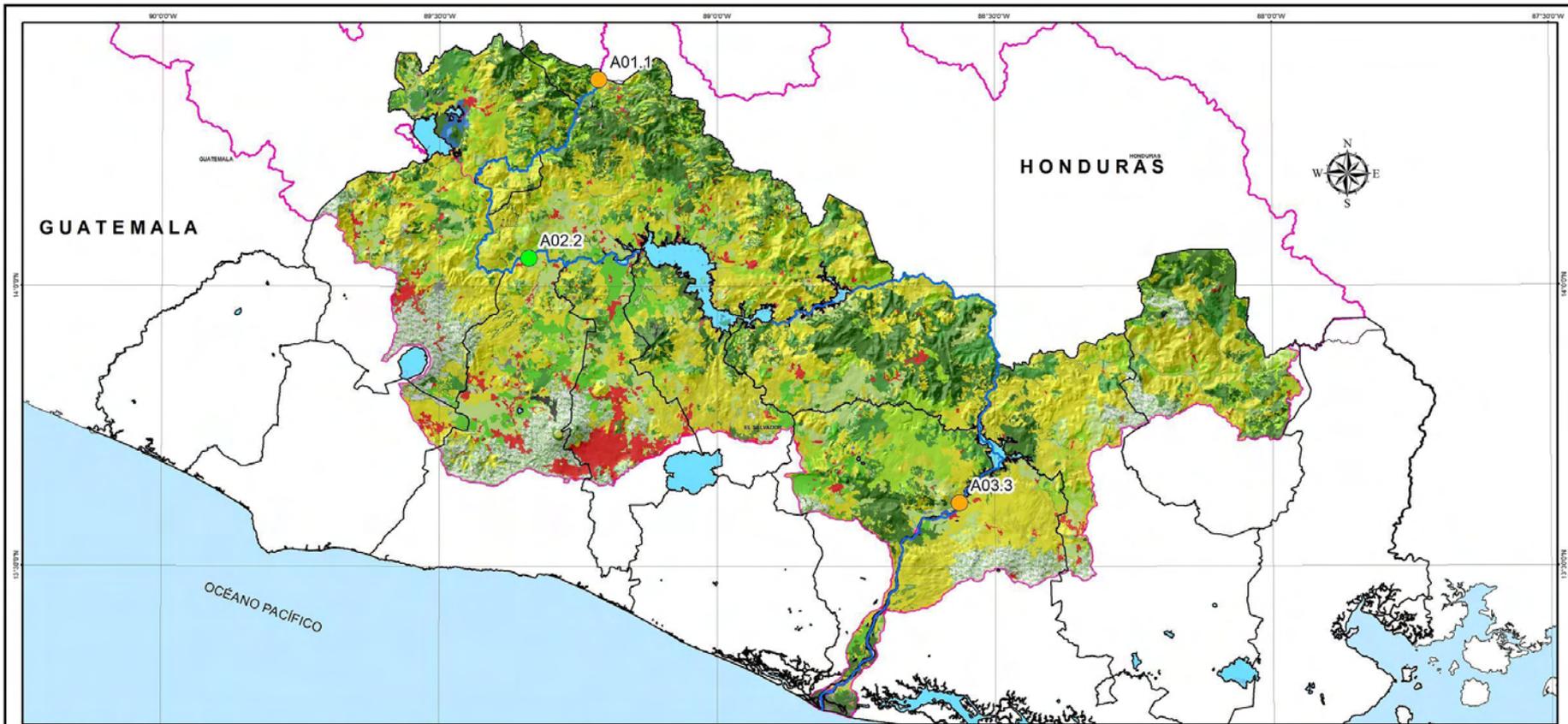
Grupo taxonómico	Puntos de muestreo					
	A01.1		A02.2		A03.3	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Diptera:Chironomidae	93	46,27			136	53,54
Ephemeroptera:Leptophlebiidae	51	25,37	31	17,42	38	14,96
Ephemeroptera:Leptohiphidae	21	10,45	19	10,67	60	23,62
Ephemeroptera:Baetidae	15	7,46		0,00		0,00
Trichoptera:Hydropsychidae			28	15,73		0,00
Hemiptera:Naucoridae			17	9,55		0,00
Odonata:Gomphidae			16	8,99		0,00
Gastropoda:Thiaridae			15	8,43	14	5,51
Coleoptera:Elmidae			11	6,18		0,00



Especie de la familia Hydropsychidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



Especie de la familia Gomphidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



Cobertura y uso de la tierra cuenca del río Lempa



Proyección
Cónica Conformal de Lambert
Datum: Siderarriano de 1927



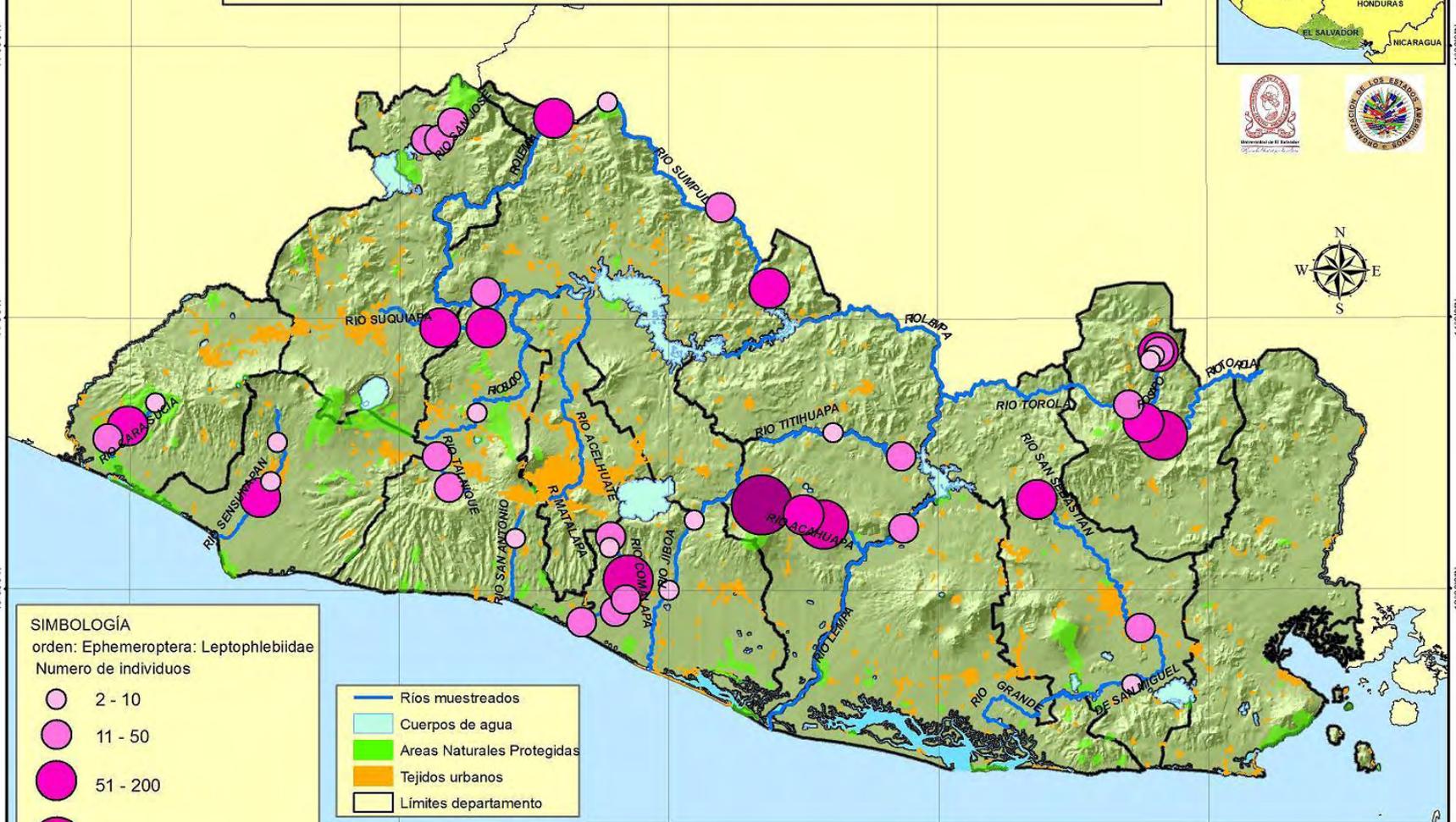
SIMBOLOGÍA	
Río Lempa	Usos de la tierra
Límites departamento	Aeropuerto
Cuerpos de agua	Bananeras
Límite de cuenca	Bosques
POBRE	Café
REGULAR	Caña de azúcar
	Cuerpos de agua
	Granos básicos
	Hortalizas
	Lavas
	Mosaico de Cultivos y Pastos
	Playas, dunas y arenales
	Relleno sanitario
	Salineras
	Tejido urbano
	Terrenos agrícolas
	Vegetación natural
	Zonas industriales
	pastos
	vegetación natural

Fuente de Información:
Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales
Centro Nacional de Registros- IGN-CNR
Proyecto Insectos Acústicos OEA-UES 2009

Elaboración de mapa:
Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica
Facultad de Ciencias Agronómicas
Universidad de El Salvador

El Salvador, noviembre de 2009

Abundancia de Ephemeroptera de la familia Leptophlebiidae en los ríos de El Salvador



SIMBOLOGÍA

orden: Ephemeroptera: Leptophlebiidae

Numero de individuos

- 2 - 10
- 11 - 50
- 51 - 200
- 201 - 500
- 501 - 1000

- Ríos muestreados
- Cuerpos de agua
- Areas Naturales Protegidas
- Tejidos urbanos
- Limites departamento

Proyecto financiado por la Organización de los Estados Americanos (OEA), por medio de su secretaría Ejecutiva para el Desarrollo Integral, de la Agencia Internacional para la Cooperación y el Desarrollo (SEDI/AICD).

Fuente de Información:
Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales
Centro Nacional de Registros- IGN-CNR
Proyecto Insectos Acuáticos OEA-UES 2010

Elaboración de mapa:
Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica
Facultad de Ciencias Agrícolas
Universidad de El Salvador

Elaboró: Hernández Martínez, MA.
El Salvador, marzo de 2010

Proyección
Cónica Conformal de Lambert
Datum Norteamericano de 1927



**CUENCA DEL
RÍO SAN JOSÉ**

Generalidades de la cuenca

La cuenca del río San José, posee una superficie total de 118Km², un perímetro de 59.23Km, su longitud es de 15.71kilómetros y un ancho promedio de 11kilómetros. Según el Censo poblacional del 2007, la población relacionada a la cuenca ronda los 59,004 habitantes y las áreas urbanas ocupan el 6.47% de la cuenca. El río San José posee una longitud de 16.22 kilómetros, atraviesa el área urbana de Metapán hasta desembocar en la Laguna de Metapán.

Descripción del entorno geográfico de los puntos de muestreo

Punto 1:

Río San José (A04.1): situado en el casco colonial de la Hacienda Montecristo del Parque Nacional Montecristo, municipio de Metapán, departamento de Santa Ana



Punto de muestreo 1 tomado de Google Earth.

La elevación de este punto es de 820 m.s.n.m. el punto se ubica dentro del Parque Nacional Monte Cristo, siendo las aguas del río utilizadas con fines turísticos y para la preservación de flora y fauna silvestre. La cuenca de este río esta completamente cubierta por vegetación arbórea natural; se ubican algunos asentamientos humanos a sus alrededores. El lecho del río es un sustrato con piedras desde medianas a grandes cubiertas de perifiton. La velocidad del agua es de moderada y el ancho del cauce es de 9.10 m.

Punto 2:

Río San José, punto A05.2: esta situado en el caserío El Capulín, municipio de Metapán, departamento de Santa Ana.



Punto de muestreo 2, tomado de Google Earth.

La elevación de este punto es de 530 m.s.n.m.; Las aguas del río son utilizadas para lavado de ropa y abrevadero de ganado. La cuenca se encuentra cubierta por pastizales y escasa vegetación arbórea; existiendo áreas de viviendas.

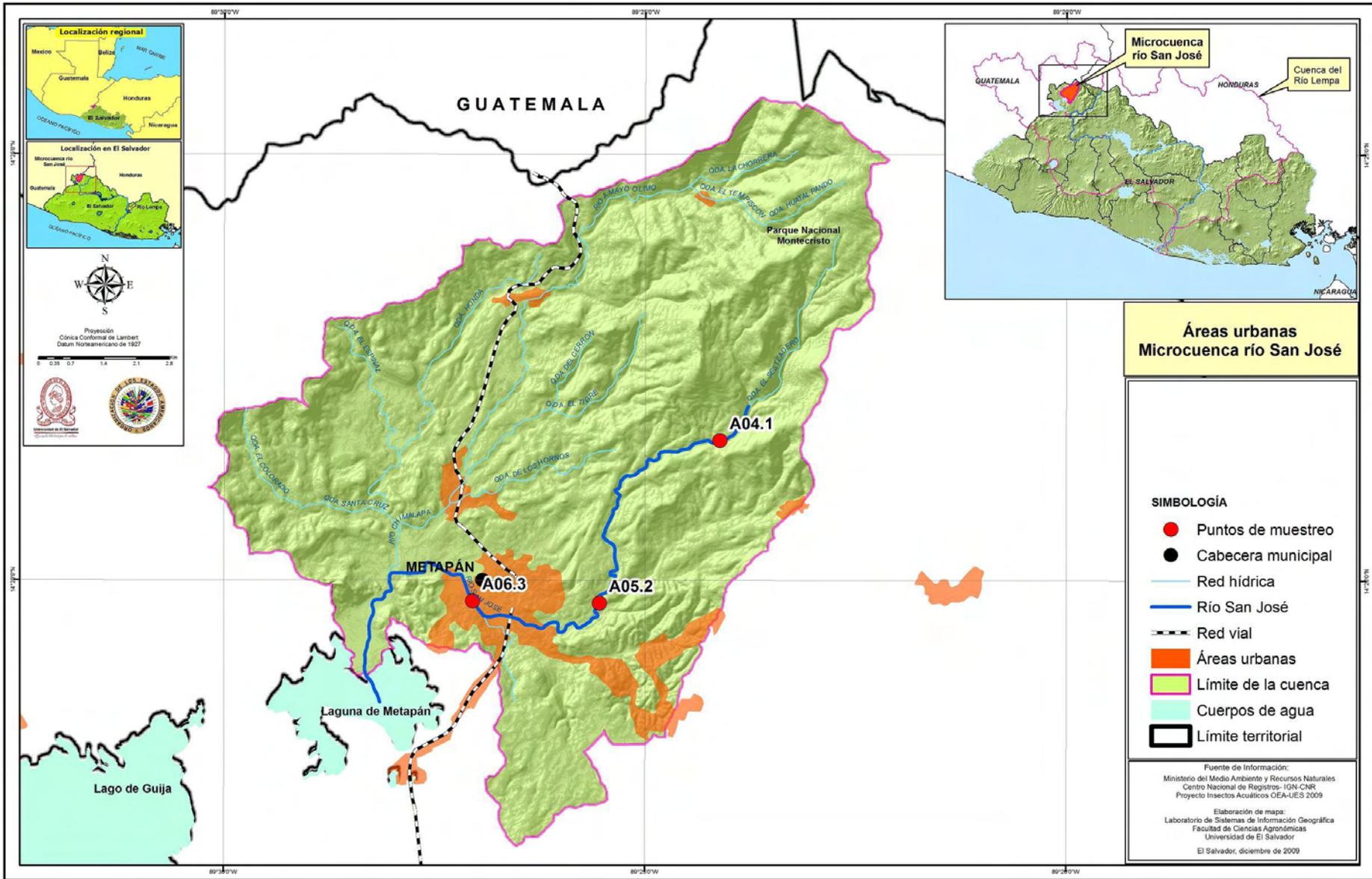
El lecho del río es un sustrato con piedras desde pequeñas a grandes cubiertas de perifiton. El río en este punto recibe vertidos de aguas servidas de origen domestico. La velocidad del agua es moderada y el ancho del cauce es de 6.30 m.

Punto 3:

Río San José (A06.3): situado, en la salida de la Ciudad de Metapán hacia la Cementera. La elevación de este punto es de 473 m.s.n.m.; Las aguas del río son utilizadas por la población urbana local para abrevadero de ganado, baño y pesca artesanal . La cuenca de este río esta completamente rodeado de asentamientos humanos y áreas de pastizales, con un relieve plano , con muy escasa vegetación arbórea. El lecho del río es un sustrato con piedras pequeñas colonizadas con abundante población de caracoles. La velocidad del agua es lenta y el ancho del cauce es de 12.5 m.



Punto de muestreo 3, tomado de Google Earth.



Calidad ambiental del río San José

En este río, resaltan las familias Elmidae (Coleoptera) para el punto A04.1; Leptohiphidae (Ephemeroptera) y Baetidae (Ephemeroptera) para el punto A05.2; y Chironomidae (Diptera) en el punto A06.3. El Índice Biótico de Familias (IBF-SV-2010), tipifica las aguas del punto A04.1, como **Buena**; por estar dentro del Parque Nacional Monte Cristo, el efecto antropogénico es bajo. El segundo punto de muestreo (A05.2), el agua ha sido calificada como **Regular**, el uso del agua es más notorio; y el tercer punto (A06.3) el agua ha sido calificada como **Regular-Pobre**, el agua transporta desechos y aguas servidas de la ciudad de Metapán, cuando este río atraviesa la ciudad, como se ve en el mapa de Cobertura y Uso de la Tierra..

Datos e índices más importantes del río San José, El Salvador 2009.

Valoraciones	Puntos de muestreo		
	A04.1	A05.2	A06.3
Índ. Biót. Fam. (IBF-SV-2010)	4,72	5,72	6,21
Calidad del agua	■ Bueno	■ Regular	■ Reg. Pobre
Total de individuos (N)	706	1651	1449
Total de familias (S)	30	45	37
1/Índice de Simpson	3.85	5.38	4.77

Las familias Leptohiphidae y Baetidae, demuestran sin duda su asociación con aguas que inician el deterioro de su calidad o que ya están en franco deterioro. Además, cuando existe mayor deterioro ambiental de las aguas, las poblaciones de la Familia Chironomidae se incrementan.



Punto de muestreo 1. (Fotografía: Serrano Cervantes, L.)



Punto de muestreo 2. (Fotografía: Dagoberto Pérez).



Punto de muestreo 3. (Fotografía: Dagoberto Pérez).



Especie de la familia Chironomidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M..



Especie de la familia Corydalidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.

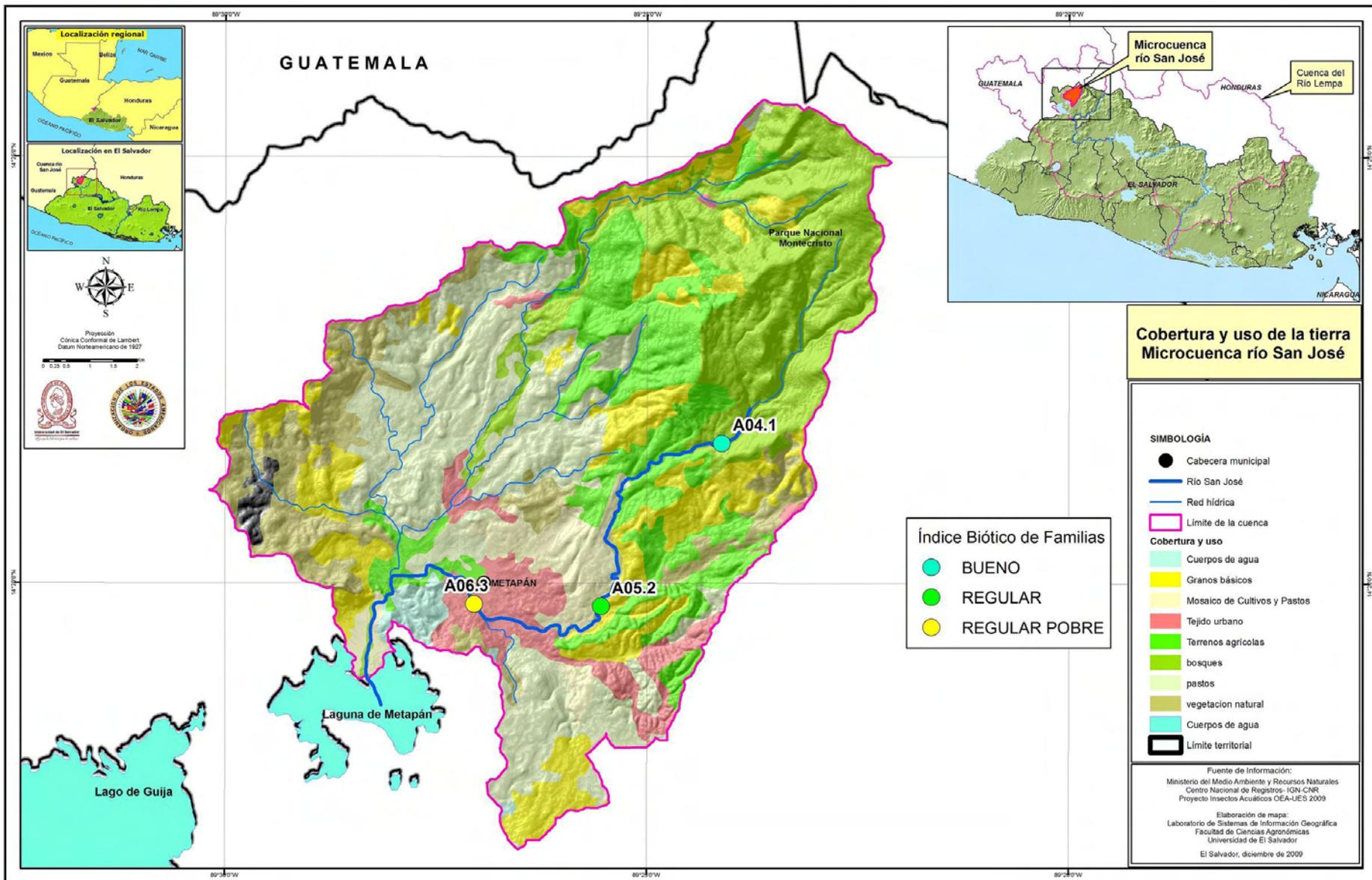


Especie de la familia Simuliidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.

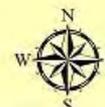
Macroinvertebrados

Abundancia absoluta (n) y relativa (%) de las familias de invertebrados encontradas en el río San José, El Salvador 2009.

Grupo taxonómico	Puntos de muestreo					
	A04.1		A05.2		A06.3	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Diptera:Chironomidae	11	1,56	72	4,36	177	12,22
Ephemeroptera:Leptophlebiidae	16	2,27	25	1,51	31	2,14
Ephemeroptera:Leptohiphidae	21	2,97	514	31,13	576	39,75
Ephemeroptera:Baetidae	68	9,63	445	26,95	225	15,53
Trichoptera:Hydropsychidae	23	3,26	31	1,88		
Hemiptera:Naucoridae		0,00	18	1,09	14	0,97
Odonata:Gomphidae		0,00	20	1,21	16	1,10
Coleoptera:Elmidae	341	48,30	121	7,33		
Hemiptera:Gerridae	65	9,21		0,00	28	1,93
Hemiptera:Veliidae	47	6,66	107	6,48	108	7,45
Plecoptera:Perlidae	25	3,54	31	1,88		
Trichoptera:Leptoceridae			29	1,76		
Odonata:Coenagrionidae			11	0,67	35	2,42
Coleoptera:Dryopidae			24	1,45		
Megaloptera:Corydalidae			11	0,67		
Diptera:Psychodidae			11	0,67		
Diptera:Simuliidae			93	5,63		
Odonata:Calopterygidae					41	2,83
Odonata:Corduliidae					12	0,83
Coleoptera:Staphylinidae					13	0,90
Hemiptera:Belostomatidae					14	0,97
Gastropoda					99	6,83
Hirudinea					13	0,90



Abundancia de Díptera de la familia Simuliidae en los ríos de El Salvador



SIMBOLOGÍA

Orden: Díptera: Simuliidae

Numero de individuos

- 1 - 10
- 11 - 50
- 51 - 200
- 201 - 500
- 501 - 1000
- > 1000

- Cuerpos de agua
- Ríos muestreados
- Áreas Naturales Protegidas
- Tejidos urbanos
- Límites departamento

Proyecto financiado por la Organización de los Estados Americanos (OEA), por medio de su secretaría Ejecutiva para el Desarrollo Integral, de la Agencia Internacional para la Cooperación y el Desarrollo (SEDI/AICD).

Fuente de Información:
Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales
Centro Nacional de Registros- IGN-CNR
Proyecto Insectos Acuáticos OEA-UES 2010

Elaboración de mapa:
Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica
Facultad de Ciencias Agronómicas
Universidad de El Salvador

Elaboró: Hernández Martínez, MA,
El Salvador, marzo de 2010

Proyección
Cónica Conformal de Lambert
Datum Noramericano de 1927

CUENCA DEL RÍO SUMPUL



Generalidades de la cuenca

La cuenca del río Sumpul es compartida entre Honduras y El Salvador, le pertenece a El Salvador una superficie de 326 Km², un perímetro de 170 Km, su longitud es de 52 Kilómetros y un ancho promedio de 8.4 kilómetros. Según el Censo poblacional del 2007, los habitantes relacionada a la cuenca es de 86,318 y las áreas urbanas ocupan el 0.5% de la cuenca. El río Sumpul, se forma en el Cerro El Pital y posee una longitud de 74 kilómetros, desembocan sus aguas en el Embalse de la Presa “5 de Noviembre”.

Descripción del entorno geográfico de los puntos de muestreo

Punto 1:

Río Sumpul (A07.1): situado en el Cantón El Centro, San Ignacio, departamento de Chalatenango. La elevación es de 2,127. m.s.n.m. Las aguas son utilizadas para riego, abrevadero de ganado, y usos domésticos, inclusive para el consumo humano. La cuenca esta rodeada de bosques primarios del tipo nebuloso con abundante vegetación arbórea latifoliada. El relieve es accidentado típico de las áreas montañosas locales. Las tierras mas afuera son utilizadas intensivamente para los cultivos de papa y repollo, el suelo es sometido continuamente a laboreo. El lecho del río es un sustrato con piedras pequeñas a medianas y el agua es muy limpia con una velocidad moderada y el ancho del cauce es de tres metros.



Punto de muestreo 1. Tomado de Google Earth.

Punto 2:

Río Sumpul (A08.2): esta situado en el Cantón y Caserío Petapa, Municipio El Carrizal, departamento de Chalatenango. La elevación es de 399 m.s.n.m.; a esta altura su cauce se encuentra influenciado por los ríos Chiquito, Sumpulito y Quebrada Los Naranjos. Las aguas del río son utilizadas para recreación. La cuenca esta completamente rodeada de asentamientos humanos, tanto de la margen salvadoreña como de la margen hondureña; el río es la frontera de ambos países,



Punto de muestreo 2. Tomado de Google Earth.

Las márgenes del río presentan pocos árboles y se ubica en un cañón profundo con fuertes pendientes.

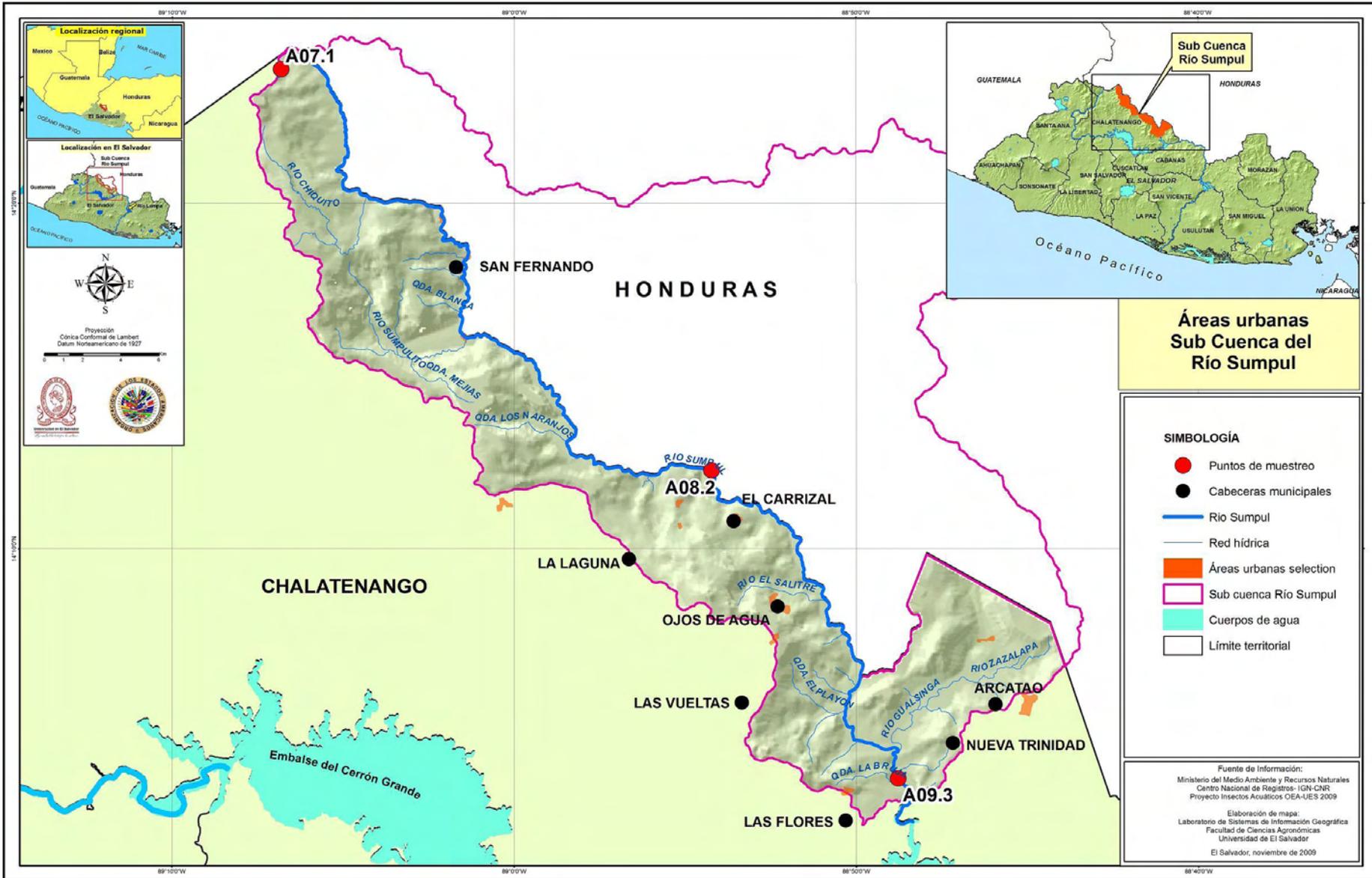
En sus alrededores existen cultivos limpios y alguna cobertura de árboles frutales de traspatio. El lecho del río es un sustrato con piedras desde medianas hasta muy grandes cubiertas de perifiton. La velocidad del agua es desde moderada a rápida y el ancho del cauce es de 20 metros.

Punto 3:

Río Sumpul (A09.3): situado aguas arriba del Puente Arcatao, Municipio de San José Las Flores, departamento de Chalatenango. La elevación es de 202 m.s.n.m. Las aguas del río son utilizadas con fines turísticos, recreación y baño. La cuenca presenta una fisiografía alomada con poco bosque original y bastante área de cultivos limpios. El punto esta inmediatamente contiguo a un turicentro. El lecho del río es un sustrato con abundantes piedras pequeñas y medianas con crecimiento de perifiton. La velocidad del agua es rápida y su coloración es bastante verdosa y el ancho del cauce es de 38.8 m.



Punto de muestreo 3. Tomado de Google Earth.



Calidad ambiental del río Sumpul

Los grupos taxonómicos más relevantes en el río Sumpul son los siguientes: para el punto A07.1: Hydropsychidae (Trichoptera); para el punto A08.2: Chironomidae (Diptera), Leptohiphidae y Baetidae (Ephemeroptera); y para el punto A09.3: Baetidae (Ephemeroptera). El índice Biótico de Familias (IBF-SV-2010), califica como **buena** el agua del punto A07.1, según el mapa de cobertura y uso de la tierra, es una zona poco alterada. En el segundo y tercer punto, se califica como **regular**, presentándose un aumento en la población de Chironomidae, los cuales indican deterioro ambiental del agua.

Datos e índices más importantes del río Sumpul, El Salvador 2009.

Valoraciones	Puntos de muestreo		
	A07.1	A08.2	A09.3
Índ. Biót. Fam. (IBF-SV-2010)	4.60	5.17	5.68
Calidad del agua	■ Bueno	■ Regular	■ Regular
Total de individuos (N)	541	277	743
Total de familias (S)	32	20	25
1/Índice de Simpson	8.07	9.00	5.07

Macroinvertebrados

Abundancia absoluta (n) y relativa (%) de las familias de invertebrados encontradas en el río Sumpul, El Salvador 2009.

Grupo taxonómico	Puntos de muestreo					
	A07.1		A08.2		A09.3	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Diptera:Chironomidae	19	3,51	52	18,77	45	6,06
Ephemeroptera:Leptophlebiidae			11	3,97	73	9,83
Ephemeroptera:Leptohiphidae			63	22,74		
Ephemeroptera:Baetidae	35	6,47	57	20,58	300	40,38
Trichoptera:Hydropsychidae	129	23,84	29	10,47	38	5,11
Coleoptera:Elmidae	115	21,26		0,00	34	4,58
Hemiptera:Veliidae		0,00		0,00	23	3,10
Plecoptera:Perlidae	42	7,76	15	5,42	19	2,56
Megaloptera:Corydalidae					18	2,42
Diptera:Simuliidae	19	3,51		0,00	58	7,81
Amphipoda:Hyalidae	25	4,62		0,00		
Diptera:Tipulidae	31	5,73	17	6,14	26	3,50
Trichoptera:Lepidostomatidae	30	5,55	22	7,94		
Decapoda:Pseudotelphusidae	18	3,33		0,00		
Trichoptera:Odontoceridae			21	7,58		
Odonata:Libellulidae			12	4,33		



Punto de muestreo 1. (Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.)



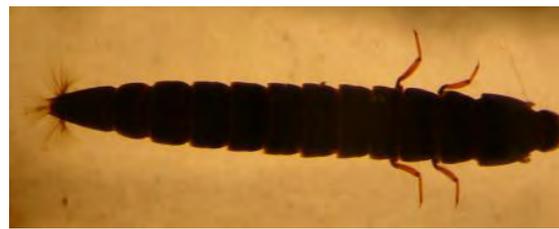
Punto de muestreo 2. (Fotografía: Dagoberto Pérez).



Punto de muestreo 3. (Fotografía: Dagoberto Pérez).



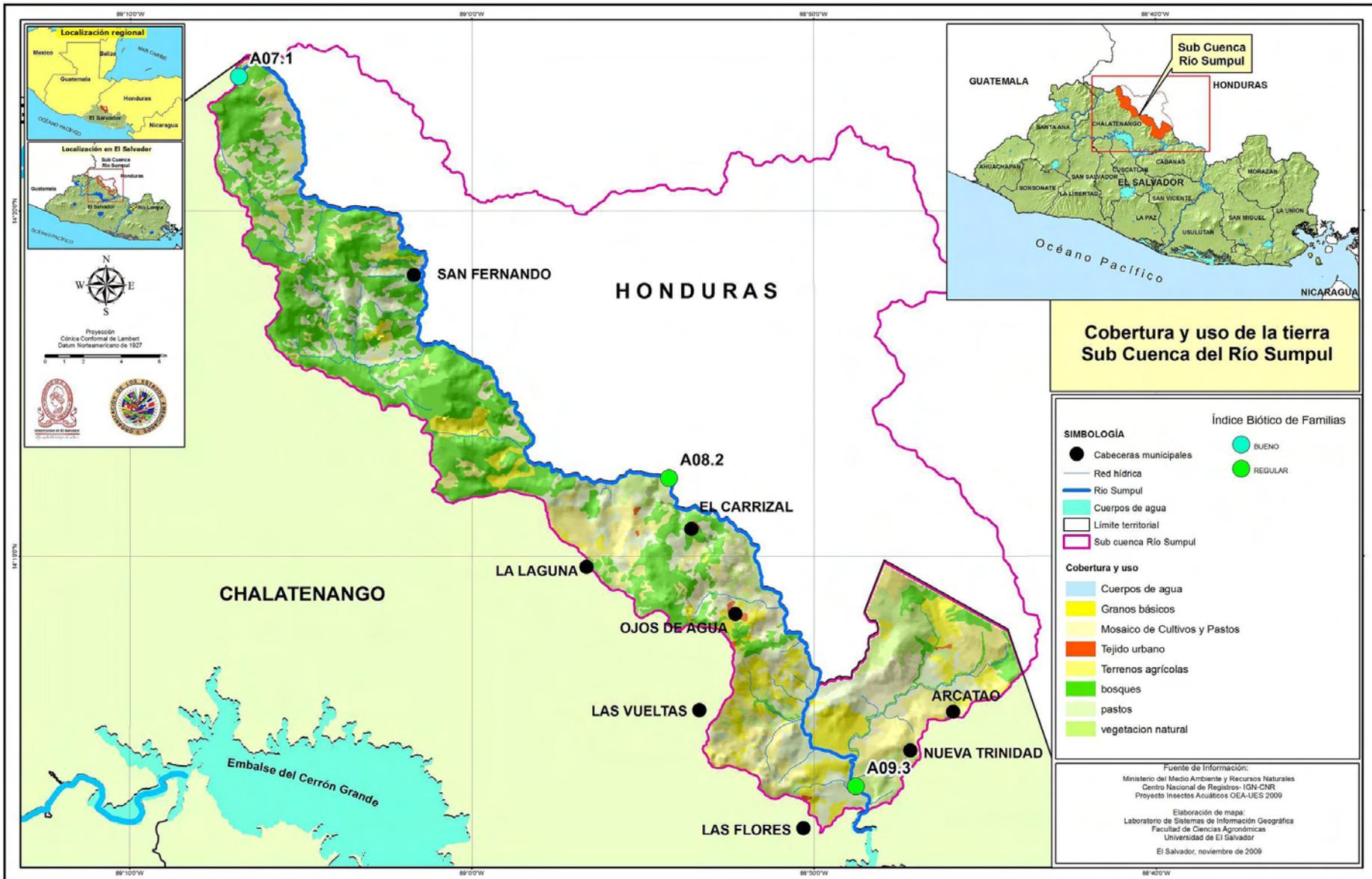
Especie de la familia Perlidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



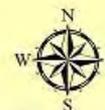
Especie de la familia Elmidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



Especie de la familia Tipulidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



Abundancia de Diptera de la familia Tipulidae en los ríos de El Salvador



SIMBOLOGÍA

Orden: Diptera: Tipulidae
Número de individuos

- 1-10
- 10-50

- Ríos muestreados
- Tejidos urbanos
- Cuerpos de agua
- Áreas Naturales Protegidas
- Límites departamento

Proyecto financiado por la Organización de los Estados Americanos (OEA), por medio de su secretaría Ejecutiva para el Desarrollo Integral, de la Agencia Internacional para la Cooperación y el Desarrollo (SEDI/AICD).

Fuente de Información:
 Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales
 Centro Nacional de Registros- IGN-CNR
 Proyecto Insectos Acuáticos OEA-UES 2010

Elaboración de mapa:
 Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica
 Facultad de Ciencias Agronómicas
 Universidad de El Salvador

Elaboró: Hernández Martínez, MA,
 El Salvador, marzo de 2010

Proyección
 Cénica Conforme de Lambert
 Datum Norteamericano de 1927



CUENCA DEL RÍO TOROLA

Generalidades de la cuenca

La cuenca del río Torola, es compartida entre Honduras y El Salvador; la porción salvadoreña es de 963Km², tiene un perímetro de 269.51Km, su longitud es de 73.75kilómetros y un ancho promedio de 20kilómetros. Según el Censo poblacional del 2007, la población relacionada a la cuenca ronda los 206,334 habitantes y las áreas urbanas ocupan el 0.5% de la cuenca. El río Torola posee una longitud de 102 kilómetros, desembocan sus aguas en el río Lempa.

Descripción del entorno geográfico de los puntos de muestreo

Punto 1:

Río Torola (A10.1): situado en el caserío La Barca, cantón Sunsulaca, Municipio de Cacaopera, Departamento de Morazán. La elevación de este punto es de 337 m.s.n.m. Las aguas del río son utilizadas con fines turísticos, recreación, uso doméstico (lavado de ropa) y pesca artesanal. La cuenca presenta una fisiografía alomada con poco bosque original y áreas vecinas con cultivos limpios. El lecho del río es un sustrato con abundantes piedras medianas a grandes con crecimiento de perifiton. La velocidad del agua es rápida especialmente al centro del río, el ancho del río es de 49 m.



Punto de muestreo 1. Tomado de Google Earth.

Punto 2:

Río Torola (A11.2): situado en el cantón La Cuchilla, municipio de Delicias de Concepción, departamento de Morazán. La elevación es de 329 m.s.n.m. Las aguas del río son utilizadas con fines turísticos, recreación, domésticos (lavado de ropa) y pesca artesanal. La cuenca presenta una fisiografía alomada con poco bosque original y áreas vecinas con cultivos limpios en laderas, la orilla del río posee diversidad de árboles. El lecho del río es un sustrato con abundantes piedras de pequeñas a grandes en algunos casos con crecimiento de perifiton



Punto de muestreo 2. Tomado de Google Earth.

La velocidad del agua es rápida especialmente al centro del río y el ancho es de 25 m.

Punto 3:

Río Torola (A12.3): situado aguas abajo del puente Torola en el cantón La Joya, municipio de Meanguera del departamento de Morazán. La elevación de este punto es de 298 m.s.n.m. Las aguas del río presentaban una apariencia verdosa y son utilizadas por la población local con fines turísticos y pesca artesanal. La cuenca presenta una fisiografía alomada con mediana vegetación arbórea y áreas con cultivos limpios en laderas. El lecho del río es un sustrato con abundantes piedras pequeñas a grandes con crecimiento de perifiton. La velocidad del agua es rápida, y el ancho es de 44 m.



Punto de muestreo 3. Tomado de Google Earth.

Calidad ambiental del río Torola

Los grupos taxonómicos que se encuentran con abundancia mínima de 10 individuos por punto de muestreo y con base en abundancia relativa resaltan las familias: Baetidae (Ephemeroptera), para el punto (A10.1) y (A11.2); y Chironomidae (Diptera), para el punto (A12.3). Tales familias alcanzan alrededor de la tercera parte de la recolecta general en términos de abundancia relativa. En el punto (A10.1) la familia Leptophlebiidae (Ephemeroptera), también muestra un predominio secundario con una abundancia relativa de alrededor del 17% de la recolecta general del punto (A10.1).

Datos e índices más importantes del río Torola, El Salvador 2009.

Valoraciones	Puntos de muestreo		
	A10.1	A11.2	A12.3
Índ. Biot. Fam. (IBF-SV 2010)	5,86	5,66	6,34
Calidad del agua	Regular Pobre	Regular	Regular Pobre
Total de individuos (N)	1378	1102	1189
Total de familias (S)	38	36	33
1/Índice de Simpson	3,93	6,32	6,72

El río Torola, no tiene una fuerte presión de asentamientos humanos grandes, pero sí de actividades agrícolas de granos básicos en la parte baja de la cuenca; como se muestra en el mapa de Cobertura y Uso de la Tierra de esta cuenca.



Especie de la familia Staphylinidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



Especie de la familia Libellulidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



Especie de la familia Dytiscidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



Especie de la familia Naucoridae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.

Macroinvertebrados

Abundancia absoluta (n) y relativa (%) de las familias de invertebrados encontradas en el río Torola, El Salvador 2009.

Grupo taxonómico	Puntos de muestreo					
	A10.1		A11.2		A12.3	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Diptera:Chironomidae	88	6,39	69	6,26	378	31,79
Ephemeroptera:Leptophlebiidae	242	17,56	80	7,26	25	2,10
Ephemeroptera:Leptophlebiidae	61	4,43	240	21,78	62	5,21
Ephemeroptera:Baetidae	636	46,15	336	30,49		
Trichoptera:Hydropsychidae	14	1,02				
Odonata:Gomphidae	10	0,73	34	3,09	41	3,45
Coleoptera:Elmidae	38	2,76	28	2,54	38	3,20
Hemiptera:Gerridae		0,00		0,00	74	6,22
Hemiptera:Veliidae	49	3,56	59	5,35	28	2,35
Plecoptera:Perlidae	19	1,38	15	1,36		
Trichoptera:Leptoceridae					10	0,84
Odonata:Coenagrionidae	35	2,54			24	2,02
Coleoptera:Dryopidae		0,00	51	4,63	197	16,57
Megaloptera:Corydalidae	13	0,94				
Diptera:Psychodidae	10	0,73	12	1,09		
Diptera:Simuliidae	13	0,94	10	0,91		
Odonata:Calopterygidae			12	1,09		
Coleoptera:Staphylinidae					10	0,84
Gastropoda:Thiaridae					61	5,13
Trichoptera:Glossosomatidae	11	0,80	31	2,81		
Trichoptera:Hydroptilidae	14	1,02		0,00		
Odonata:Libellulidae	45	3,27	24	2,18	21	1,77
Hemiptera:Naucoridae	14	1,02		0,00		
Hemiptera:Mesoveliidae			31	2,81	16	1,35
Trichoptera:Calamoceratidae					11	0,93
Coleoptera:Dytiscidae					55	4,63
Coleoptera:Hydrophilidae					84	7,06
Hemiptera:Corixidae					17	1,43



Punto de muestreo 1. (Fotografía: Dagoberto Pérez)



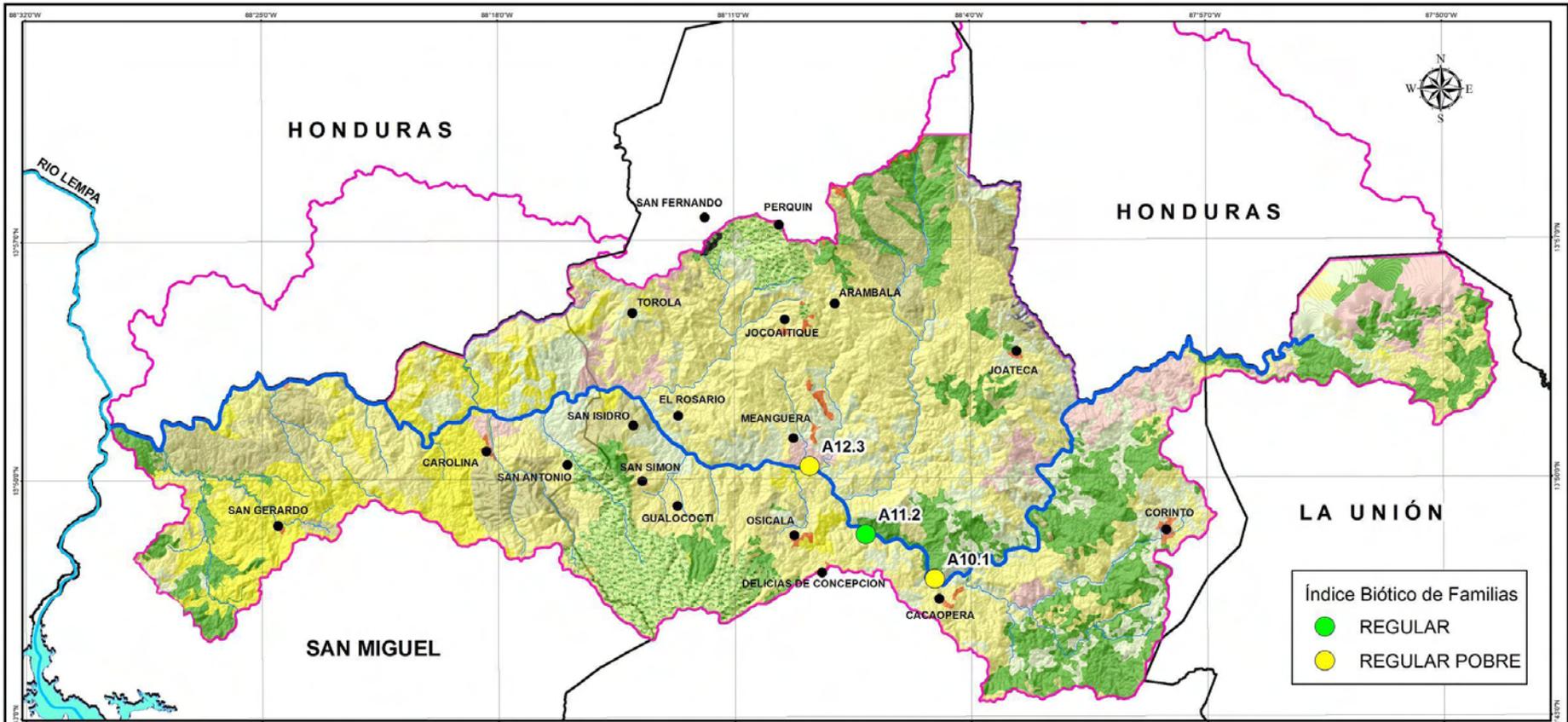
Punto de muestreo 2. (Fotografía: Dagoberto Pérez)



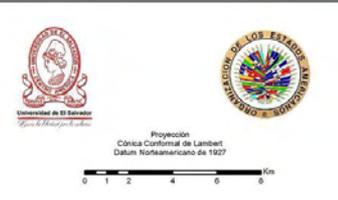
Punto de muestreo 3. (Fotografía: Dagoberto Pérez)



Especie de la familia Veliidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



Cobertura y uso de la tierra Subcuenca del río Torola



SIMBOLOGÍA

- Cabeceras municipales
- Río Torola
- Red hídrica
- Subcuenca río Torola
- Cuerpos de agua
- Límite territorial
- Límites departamento

Cobertura y uso

- Cafe
- Cuerpos de agua
- Granos básicos
- Hortalizas
- Lavas
- Mosaico de Cultivos y Pastos
- Playas, dunas y arenales
- Tejido urbano
- Terrenos agrícolas
- bosques
- pastos
- vegetación natural

Fuente de Información:
Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales
Centro Nacional de Registros- IGN-CNR
Proyecto Insectos Acústicos OEA-UES 2009

Elaboración de mapa:
Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica
Facultad de Ciencias Agronómicas
Universidad de El Salvador

El Salvador, noviembre de 2009

A photograph of a river flowing through a rocky landscape. The river is surrounded by large, dark grey rocks and is bordered by dense green forest. The water is a light greenish-blue color and appears to be moving quickly, creating white foam and ripples. The sky is overcast and grey.

**CUENCA DEL
RÍO SAPO**

Generalidades de la cuenca

La cuenca del río Sapo, posee una superficie total de 142.21Km², un perímetro de 72.49 Km , su longitud es de 22.31Kilómetros y un ancho promedio de 7.5kilómetros. Según el Censo poblacional del 2007, la población relacionada a la cuenca ronda los 36,859 habitantes y las áreas urbanas ocupan el 0.53% de la cuenca. El río Sapo posee una longitud de 18 kilómetros, desembocan sus aguas en el río Torola.

Descripción del entorno geográfico de los puntos de muestreo

Punto 1:
Río Talchiga afluente del Río Sapo, (A13.1): conocido como Cascada Olomina del Caserío Las Pilas, Cantón Tierra Colorada, municipio de Arambala, departamento de Morazán. La elevación de este punto es de 730 m.s.n.m. Las aguas del río son utilizadas con fines turísticos y esta ubicado en un área natural protegida. La cuenca de este río presenta una fisiografía escarpada, con abundante vegetación arbustiva y arbórea latifoliada en la parte próxima al río, en la parte alta de la cuenca predomina las coníferas. El lecho del río tiene abundantes piedras grandes con crecimiento de perifiton. El agua es muy transparente y su velocidad es rápida, el ancho del río es de 16.8 m.

Punto 2:

Quebrada Las Pilas, afluente del Río Sapo (A14.2): situado en el Caserío Las Pilas, cantón Tierra Colorada, municipio de Arambala, departamento de Morazán. La elevación de este punto es de 720 m.s.n.m. Las aguas son utilizadas con fines de turismo y esta ubicado en un área natural protegida. La cuenca de este río presenta una fisiografía escarpada con abundante vegetación arbustiva y arbórea. El lecho del río es un sustrato con abundantes piedras grandes con crecimiento de perifiton. El agua es muy transparente y su velocidad es de moderada a rápida, la anchura es de 4 m.

Punto 3:

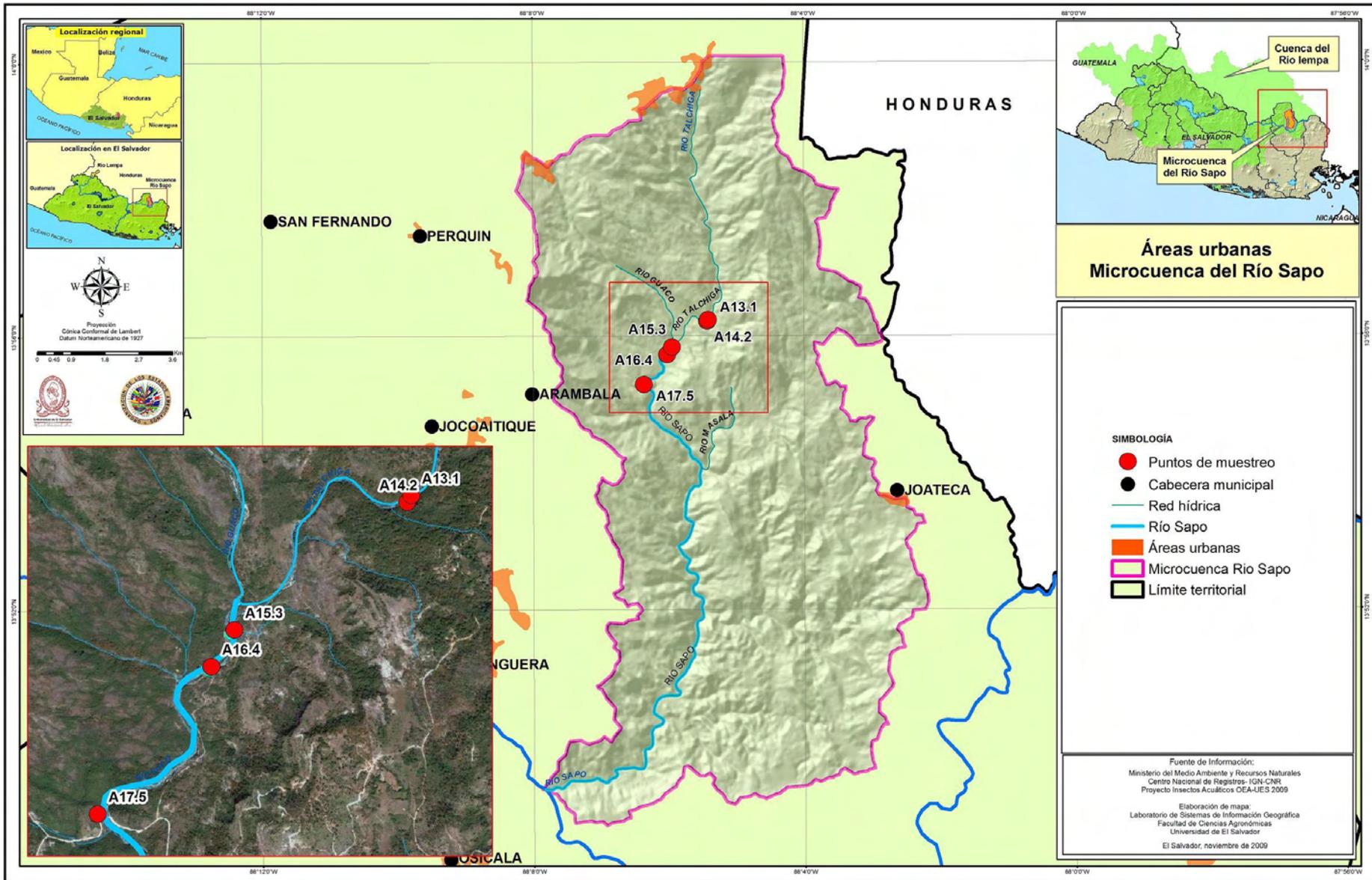
Río Guaco, afluente del Río Sapo, (A15.3): presenta la convergencia entre los ríos Guaco y Talchiga y esta situado en el Caserío Cumaro, cantón Tierra Colorada, municipio de Arambala, departamento de Morazán. La elevación de este punto es de 660 m.s.n.m. Las aguas del río son utilizadas con fines de turismo y esta ubicados en un área natural protegida. La cuenca de este río presenta una fisiografía escarpada con abundante vegetación arbustiva y arbórea; dentro del cauce del río se encuentran pequeños arbustos conocidos por los lugareños como “Chirco”. El lecho del río es un sustrato con abundantes piedras de diferentes tamaños, con crecimiento de perifiton. El agua es muy transparente y su velocidad es de moderada a rápida, su ancho es de 18.7 m.

Punto 4:

Río Sapo (A16.4): conocido como Poza La Culebra y está ubicado el Caserío Cumaro, cantón Tierra Colorada, municipio de Arambala, departamento de Morazán. La elevación de este punto es de 650 m.s.n.m. Las aguas del río son utilizadas con fines turísticos y esta ubicado en un área natural protegida. La cuenca de este río presenta una fisiografía moderadamente escarpada con áreas planas, vegetación arbustiva y arbórea en los alrededores del cauce; dentro del cauce del río se encuentran pequeños arbustos conocidos por los lugareños como “Chirco”. El lecho del río es un sustrato con abundantes piedras de diferente tamaño con crecimiento de perifiton. El agua es muy transparente y su velocidad es rápida, el ancho es de 28.6 m.

Punto 5:

Río Sapo (A17.5): ubicado en el Caserío Cumaro, cantón Tierra Colorada, municipio de Arambala, departamento de Morazán. La elevación de este punto es de 640 m.s.n.m. Las aguas del río son utilizadas con fines de turismo y abrevadero de ganado; esta ubicado en un área natural protegida. La cuenca presenta una fisiografía moderadamente escarpada, vegetación arbustiva y arbórea en los alrededores; dentro del cauce se encuentran arbustos de “Chirco”. El lecho tiene abundantes piedras grandes con crecimiento de perifiton. El agua es muy transparente y su velocidad es de moderada a rápida, el ancho es de 14.3 m.



Calidad ambiental del río Sapo y sus afluentes

Los grupos taxonómicos que se encuentran en este complejo hidrológico, resaltan las familias: Gyrinidae y Elmidae ambas del orden Coleoptera, en primer y segundo lugar respectivamente para el primer punto de muestreo (A13.1); Simuliidae (Diptera) en primer lugar, y Veliidae (Hemiptera) en segundo lugar para el segundo punto de muestreo (A14.2); Baetidae (Ephemeroptera) y Belostomatidae (Hemiptera), ambas con similar frecuencia relativa entre 22% y 28% de la recolecta total para el tercer punto de muestreo (A15.3); Baetidae (Ephemeroptera) en primer lugar y Veliidae (Hemiptera) en segundo lugar, para el cuarto punto de muestreo (A16.4); Baetidae (Ephemeroptera) en primer lugar y Veliidae (Hemiptera) ambos con similar importancia por su frecuencia relativa (dentro del rango desde 29% hasta 38%), para el quinto punto de muestreo (A17.5). El IBF-SV-2010, tipifica la calidad ambiental del agua de este complejo hidrológico como **regular** en todos los puntos de muestreo, aunque el punto de muestreo de las aguas del río Talchiga (A13.1) está muy próximo de ser clasificado como agua de buena calidad, según el IBF-SV-2010.

Datos e índices más importantes del río Sapo y sus afluentes, El Salvador 2009.

Valoraciones	Puntos de muestreo				
	A13.1 (Talchiga)	A14.2 (Las Pilas)	A15.3 (Huaco)	A16.4 (Sapo)	A17.5 (Sapo)
Índ. Biót. Fam. (IBF-SV 2010)	5,11	5,53	5,56	5,71	5,35
Calidad del agua	■ Regular				
Total de individuos (N)	792	945	652	630	382
Total de familias (S)	36	39	39	37	27
1/Índice de Simpson	9.58	7.58	6.60	5.90	4.15

Macroinvertebrados

Abundancia absoluta (n) y relativa (%) de las familias de invertebrados encontradas en el río Sapo y sus afluentes, El Salvador 2009.

Grupo taxonómico	Puntos de muestreo									
	A13.1 (Talchiga)		A14.2 (Las Pilas)		A15.3 (Huaco)		A16.4 (Sapo)		A17.5 (Sapo)	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Diptera:Chironomidae	76	9,60	63	6,67	52	7,98	71	11,27	15	3,93
Ephemeroptera:Leptophlebiidae	37	4,67	82	8,68	10	1,53	10	1,59		
Ephemeroptera:Leptophlebiidae	43	5,43	36	3,81			36	5,71		
Ephemeroptera:Baetidae	23	2,90	79	8,36	182	27,91	213	33,81	144	37,70
Trichoptera:Hydropsychidae	48	6,06	39	4,13	21	3,22				
Hemiptera:Naucoridae			12	1,27						
Odonata:Gomphidae	13	1,64								
Coleoptera:Elmidae	138	17,42	123	13,02	63	9,66	64	10,16	36	9,42
Hemiptera:Gerridae							12	1,90		
Hemiptera:Veliidae			142	15,03			105	16,67	113	29,58
Plecoptera:Perlidae			19	2,01	11	1,69				
Megaloptera:Corydalidae	14	1,77								
Diptera:Psychodidae					16	2,45				
Diptera:Simuliidae	66	8,33	249	26,35	40	6,13	17	2,70		
Odonata:Calopterygidae	13	1,64	10	1,06						
Coleoptera:Staphylinidae	47	5,93								
Hemiptera:Belostomatidae					148	22,70				
Trichoptera:Hydroptilidae					18	2,76				
Odonata:Libellulidae	34	4,29	26	2,75						
Hemiptera:Naucoridae	10	1,26								
Coleoptera:Gyrinidae	163	20,58								
Hemiptera:Notonectidae	13	1,64	13	1,38						



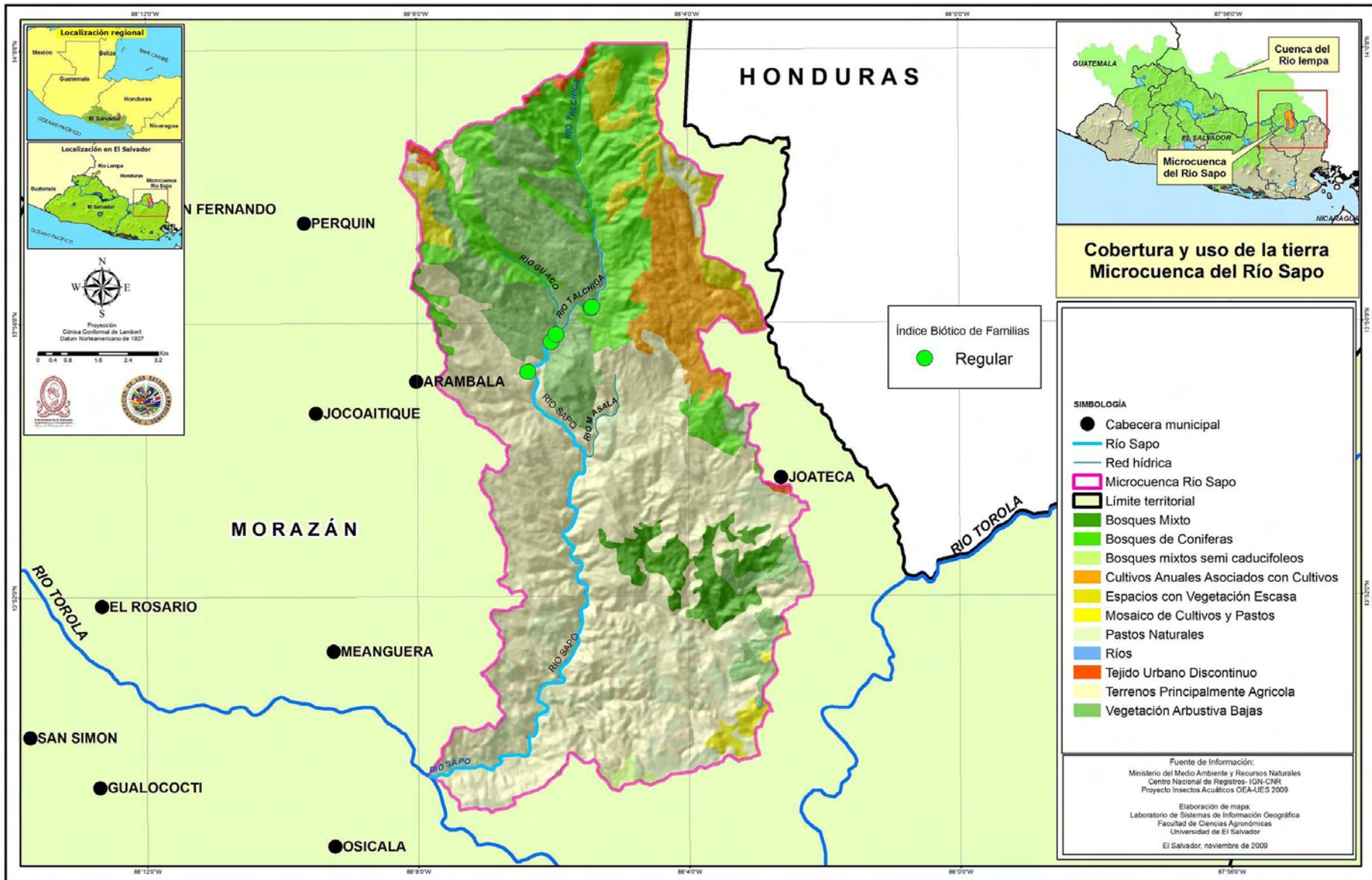
Especie de la familia Corydalidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



Especie de la familia Notonectidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



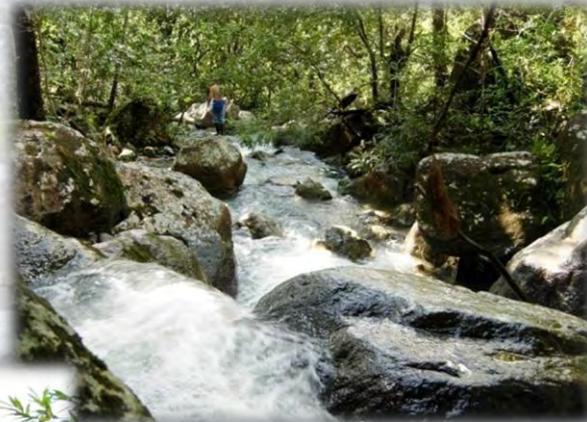
Especie de la familia Belostomatidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



Puntos de muestreo Río Sapo y sus afluentes



Punto de muestreo 1. (Fotografía: Dagoberto Pérez)



Punto de muestreo 2. (Fotografía: Dagoberto Pérez).



Punto de muestreo 3. (Fotografía: Dagoberto Pérez).



Punto de muestreo 4. (Fotografía: Dagoberto Pérez).



Punto de muestreo 5. (Fotografía: Dagoberto Pérez).

A photograph of a river flowing through a dense forest. The river is filled with large, smooth, grey rocks of various sizes. The water is clear and flows over the rocks, creating small rapids. The forest is lush with green trees and foliage. On the right side of the river, a person wearing a grey shirt and blue pants is bent over, possibly working or sampling the water. The text "CUENCA DEL RÍO SUCIO Y SU AFLUENTE RÍO TALNIQUE" is overlaid on the right side of the image in white, bold, uppercase letters.

**CUENCA DEL
RÍO SUCIO
Y SU AFLUENTE RÍO TALNIQUE**

Generalidades de la cuenca

La cuenca del río Sucio, posee una superficie total de 819.22Km², un perímetro de 169.51Km, su longitud es de 54.61 kilómetros y un ancho promedio de 30kilómetros. Según el Censo poblacional del 2007, la población relacionada a la cuenca ronda en 629,896 habitantes y las áreas urbanas ocupan el 7.8% de la cuenca. El río Sucio posee una longitud de 64.69 kilómetros, desembocan sus aguas en el río Lempa.

Descripción del entorno geográfico de los puntos de muestreo

Punto 1:

Río Talnique, afluente del Río Sucio, (A18.1): ubicado al pie del cerro La Virgen o Santa Marta en el caserío El Niágara del cantón Los Laureles, municipio de Talnique, departamento de La Libertad.



Punto de muestreo 1. Tomado de Google Earth.

La elevación de este punto es de 596 m.s.n.m. Las aguas del río son utilizadas con fines domésticos, recreación. existe vegetación arbórea en los alrededores, cultivo de café y cultivos limpios. El lecho del río es un sustrato con abundantes piedras de mediano a grandes con crecimiento de perifiton. El agua es muy transparente y su velocidad es de moderada a rápida, cuyo anchura en el punto de muestreo es de 12.4 m.

Punto 2:

Río Talnique, afluente del Río Sucio, (A19.2): ubicado en la colonia Santa María, del cantón Ateos, municipio de Sacacoyo, departamento de La Libertad;



Punto de muestreo 2. Tomado de Google Earth.

La elevación de este punto es de 464 m.s.n.m; con asentamientos humanos a las orillas del río. Las aguas del río son utilizadas con fines domésticos (lavado de ropa), riego y abrevadero de ganado; escasa vegetación arbórea, la fisiografía de la cuenca es plana. El lecho del río es un sustrato arenoso con piedras pequeñas cubiertas de perifiton y abundante basura plástica.

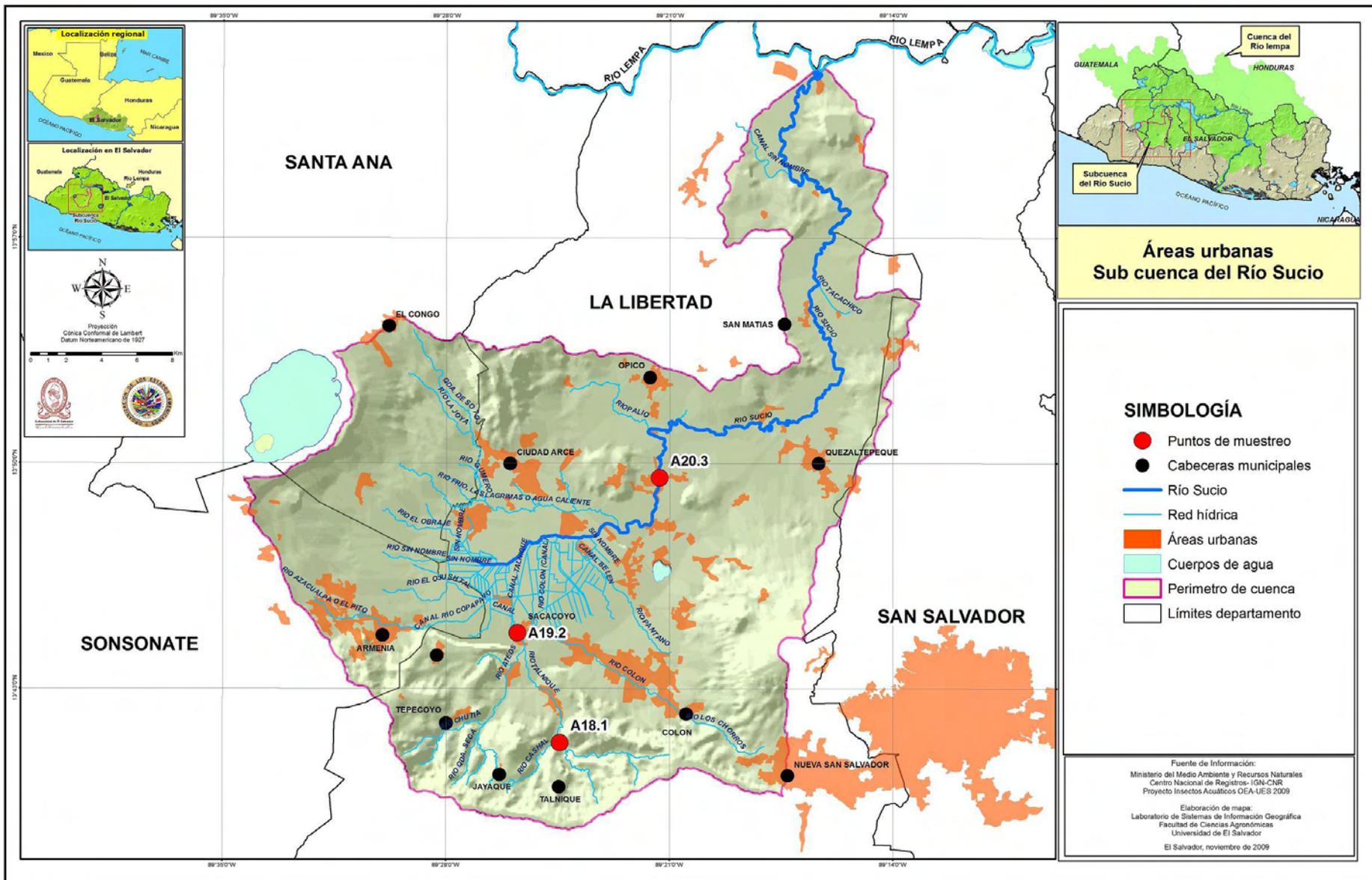
existen colonias de ninfas acuáticas. El agua es de color café y su velocidad es de moderada a rápida, cuyo anchura en el punto de muestreo es de 10.4 m.

Punto 3:

Río Sucio (A20.3): ubicado en el cantón Agua escondida, municipio de San Juan Opico, departamento de La Libertad. La elevación de este punto es de 458 m.s.n.m. Las aguas del río conducen desechos procedentes del Distrito de Riego de Zapotitán tanto de origen agrícola como industrial; en los alrededores se observa vegetación arbórea; la fisiografía de la cuenca en este punto es ondulada. El lecho del río es un sustrato arenoso con abundante desechos sólidos misceláneos y con piedras con crecimiento de perifiton. El agua es de color café y con mal olor, su velocidad es de moderada a rápida, cuyo anchura en el punto de muestreo es de 17.3 m.



Punto de muestreo 3. Tomado de Google Earth.



Calidad ambiental del río Sucio y su afluente río Talnique

El complejo hidrológico de los Ríos Talnique y Sucio, se encuentra habitado por poblaciones porcentualmente importantes de grupos de insectos acuáticos, tales como Chironomidae (Diptera), Leptohyphidae (Ephemeroptera), Baetidae (Ephemeroptera), Simuliidae (Diptera) y Staphylinidae (Coleoptera), constituyéndose todos ellos en conjunto, como una asociación o gremio de insectos acuáticos indicadores de calidad de agua valorada ambientalmente como **pobre a regular pobre** según el Índice Biótico de Familias (IBF-SV-2010).

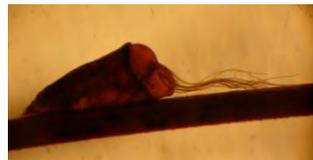
Datos e índices más importantes del complejo hidrológico río Sucio y su afluente río Talnique, El Salvador 2009.

Valoraciones	Puntos de muestreo		
	A18.1	A19.2	A20.3
Índ. Biót. Fam. (IBF-SV 2010)	6,41	6,52	7,03
Calidad del agua	Regular	Pobre	Pobre
Total de individuos (N)	1245	1478	1614
Total de familias (S)	30	40	26
1/Índice de Simpson	5.43	5.40	3.86

Este Complejo hidrológico, es impactado por una fuerte presión de asentamientos humanos y actividades agrícolas intensivas en el Valle de Zapotitán, como se muestra en el mapa de uso de la tierra de esta Subcuenca.



Especie de la familia Oligochaeta
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



Especie de la familia Simuliidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



Especie de la familia Crironomidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.

Macroinvertebrados

Abundancia absoluta (n) y relativa (%) de las familias de invertebrados encontradas en el del complejo hidrológico río Sucio y su afluente río Talnique El Salvador 2009.

Grupo taxonómico	Puntos de muestreo					
	A18.1		A19.2		A20.3	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Diptera:Chironomidae	318	25,54	460	31,12	721	44,67
Ephemeroptera:Leptophlebiidae	32	2,57				
Ephemeroptera:Leptophlebiidae	345	27,71	387	26,18	268	16,60
Ephemeroptera:Baetidae	155	12,45	34	2,30	153	9,48
Trichoptera:Hydropsychidae	29	2,33				
Odonata:Gomphidae	11	0,88	11	0,74		
Coleoptera:Elmidae	49	3,94	48	3,25		
Hemiptera:Veliidae	25	2,01	73	4,94		
Odonata:Coenagrionidae					18	1,12
Megaloptera:Corydalidae	13	1,04				
Diptera:Simuliidae	188	15,10	50	3,38		
Odonata:Calopterygidae			12	0,81		
Coleoptera:Staphylinidae			48	3,25	225	13,94
Hemiptera:Belostomatidae	13	1,04	12	0,81		
Gastropoda:Physidae			13	0,88		
Hirudinea					77	4,77
Odonata:Libellulidae	11	0,88	27	1,83		
Coleoptera:Dytiscidae			13	0,88		
Coleoptera:Hydrophilidae			10	0,68		
Diptera:Stratiomyidae			23	1,56		
Trichoptera:Helicopsychidae			26	1,76		
Coleoptera:Limnichidae					41	2,54
Oligochaeta					33	2,04
Gastropoda					32	1,98



Punto de muestreo 1. (Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.)

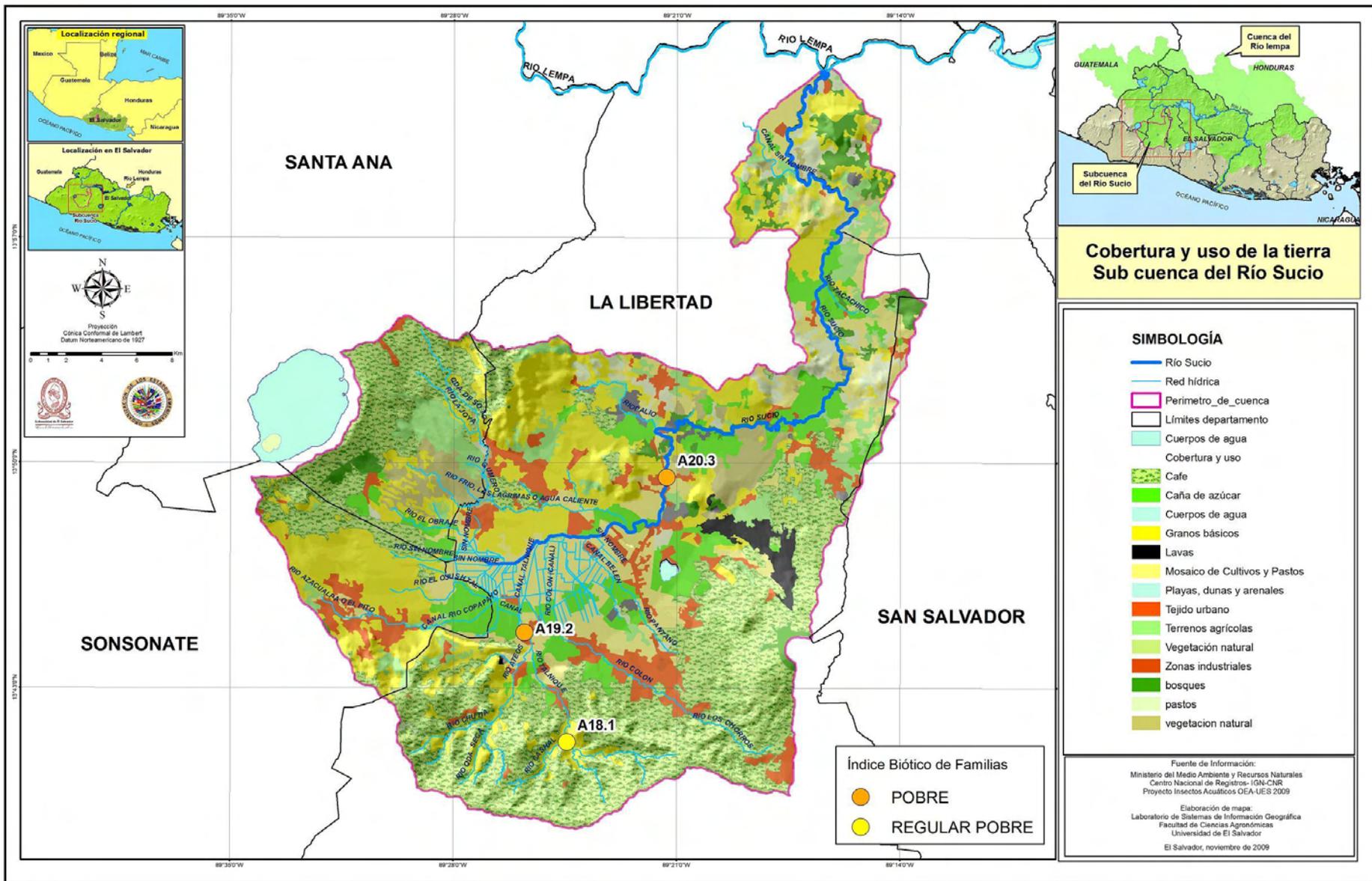


Punto de muestreo 2. (Fotografía: Dagoberto Pérez).

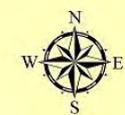


Punto de muestreo 3. (Fotografía: Dagoberto Pérez).





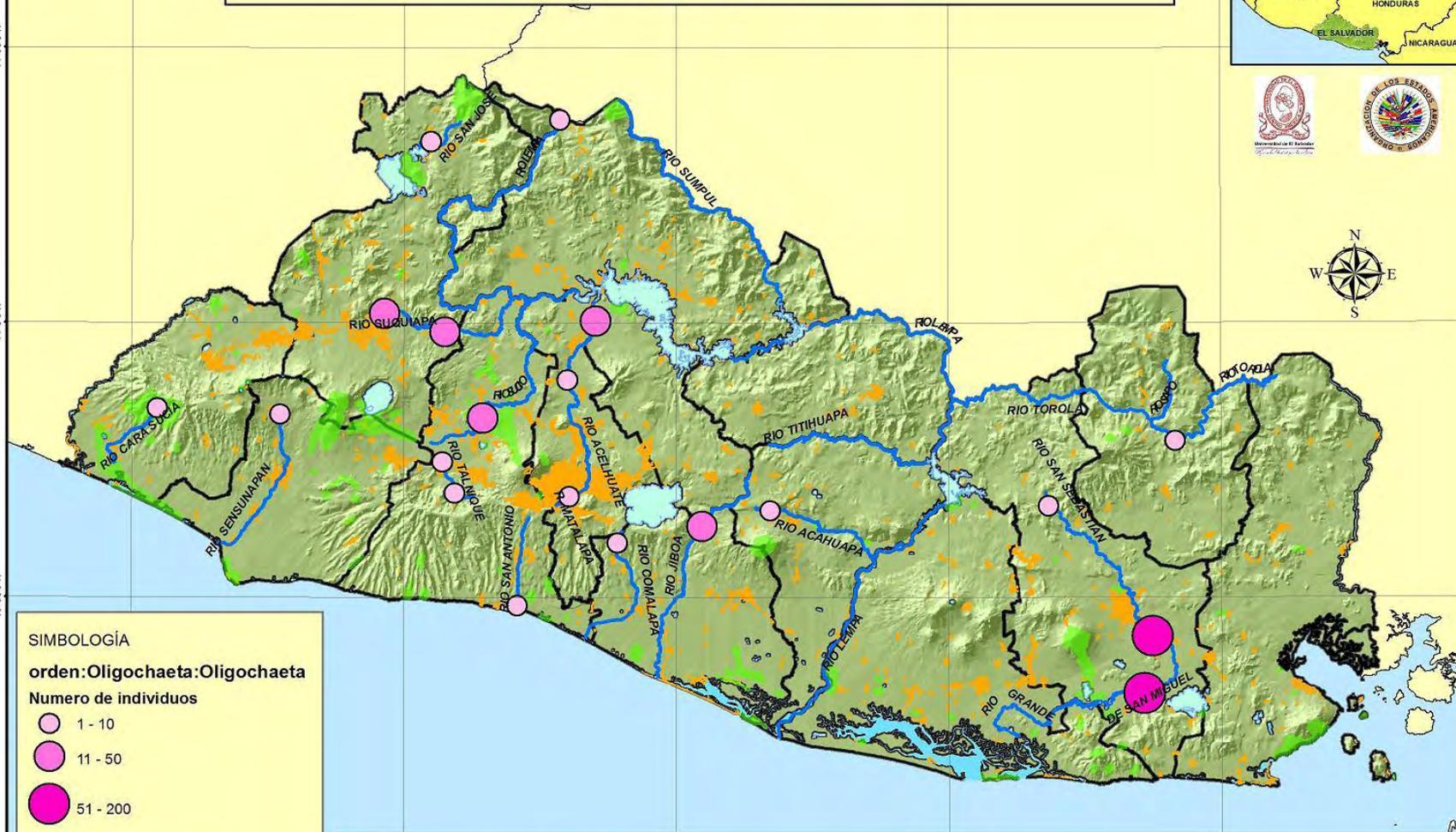
Abundancia de *Oligochaeta Oligochaeta* en los ríos de El Salvador



14°30'00"N
14°00'00"N
13°30'00"N
13°00'00"N

14°30'00"N
14°00'00"N
13°30'00"N
13°00'00"N

90°0'0"W 89°30'0"W 89°0'0"W 88°30'0"W 88°0'0"W



SIMBOLOGÍA

orden: *Oligochaeta*: *Oligochaeta*

Numero de individuos

- 1 - 10
- 11 - 50
- 51 - 200

- Ríos muestreados
- Cuerpos de agua
- Areas Naturales Protegidas
- Tejidos urbanos
- Límites departamento

Proyecto financiado por la Organización de los Estados Americanos (OEA), por medio de su secretaría Ejecutiva para el Desarrollo Integral, de la Agencia Internacional para la Cooperación y el Desarrollo (SEDI/AICD).

Fuente de Información:
Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales
Centro Nacional de Registros- IGN-CNR
Proyecto Insectos Acuáticos OEA-UES 2010

Elaboración de mapa:
Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica
Facultad de Ciencias Agronómicas
Universidad de El Salvador

Elaboró: Hernández Martínez, MA.
El Salvador, marzo de 2010

Proyección
Cónica Conformal de Lambert
Datum Norteamericano de 1927



**CUENCA DEL
RÍO SUQUIAPA**

Generalidades de la cuenca

La cuenca del río Suquiapa, posee una superficie total de 430.8Km², un perímetro de 135.19Km, su longitud es de 39.32 kilómetros y un ancho promedio de 14 kilómetros. Según el Censo poblacional del 2007, la población relacionada a la cuenca ronda en 461,011 habitantes y las áreas urbanas ocupan el 6.77% de la cuenca. El río Suquiapa posee una longitud de 44.73 kilómetros, desembocan sus aguas en el río Lempa.

Descripción del entorno geográfico de los puntos de muestreo

Punto 1:

Río Suquiapa (A21.1): ubicado en el caserío El Naranjal, cantón Cutumay Camones, municipio y departamento de Santa Ana. La elevación de este punto es de 565 m.s.n.m.



Punto de muestreo 1, tomado de Google Earth.

Las aguas del río conducen desechos procedentes de la ciudad de Santa Ana, de origen hospitalario, doméstico, industrial, porquerizas y rastros.

El agua es utilizada como abrevadero de ganado bovino y equino y para baño de lugareños. El cauce es profundo, y bajo un denso bosque cubierto por árboles grandes. Existe fuerte presión debida a asentamientos humanos. El lecho del río es un sustrato arenoso con abundantes piedras grandes y lisas. El agua es de color café, con mal olor y masas grandes de espuma, su velocidad es rápida, el ancho del cauce en este punto es 10.5 m.

Punto 2:

Río Suquiapa (A22.2): ubicado en el caserío Planta Vieja, cantón Resbaladero, municipio de Coatepeque, departamento de Santa Ana.



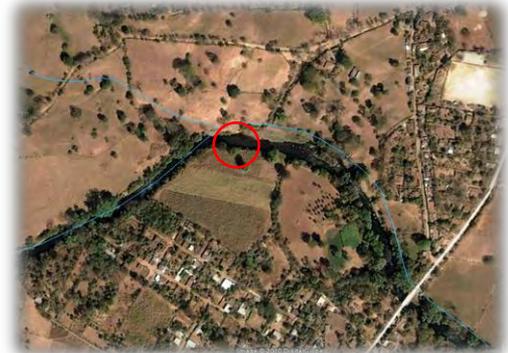
Punto de muestreo 2 tomado de Google Earth.

La elevación de este punto es de 381 m.s.n.m. Las aguas se aprovechan para pesca artesanal, extracción de arena y baño de lugareños. La cuenca esta orientada de este a oeste y dentro de un relieve alomado y un valle amplio, bordeado de abundante vegetación arbórea, presentando un lecho del cauce provisto de piedras pequeñas.

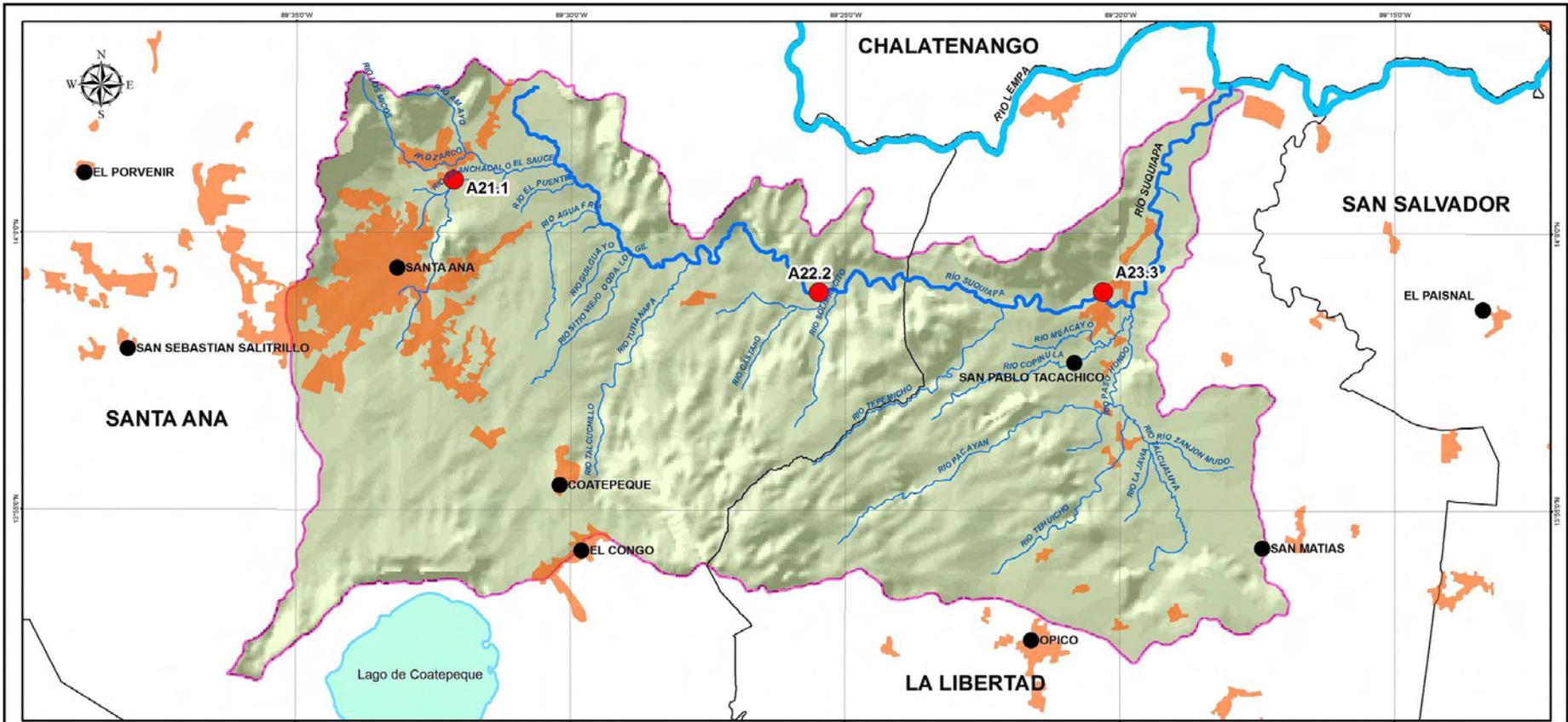
El agua presenta espumas y muchos desechos plásticos y su velocidad es de moderada a rápida, El ancho del cauce en este punto es alrededor de 19 m.

Punto 3:

Río Suquiapa (A23.3): ubicado en la localidad en el caserío Los Andrade, municipio Tacachico, departamento de La Libertad, La elevación es de 299 m.s.n.m. Las aguas se aprovechan por parte de los habitantes locales para pesca artesanal, lavado de ropa, baño y abrevadero de ganado. La cuenca del río tiene un relieve bastante plano, siendo un cauce ancho y relativamente poco profundo, bordeado de poca vegetación arbórea. El lecho del cauce está provisto de piedras pequeñas a medianas con crecimiento de perifiton. El agua es transparente sin embargo muchos desechos plásticos, hojarasca y varios arbustos de plantas emergentes. La velocidad es moderada. El ancho del cauce en este punto es alrededor de 32 m.



Punto de muestreo 3, tomado de Google Earth.



Fuente de Información:
Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales
Centro Nacional de Registros- IGN-CNR
Proyecto Insectos Acústicos OEA-IJES 2009

Elaboración de mapa:
Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica
Facultad de Ciencias Agronómicas
Universidad de El Salvador

El Salvador, noviembre de 2009

Calidad ambiental del río Suquiapa

Los grupos taxonómicos que se encuentran en el río Suquiapa, resaltan sin ninguna duda y para todos los puntos de muestreo, la familia Chironomidae (Diptera); en segundo lugar destacan las siguientes familias: Hydropsychidae (Trichoptera), Gomphidae (Odonata) y Leptophlebiidae (Ephemeroptera) en el segundo y tercer punto respectivamente. La calidad ambiental del agua del río Suquiapa se tipifica por el IBF-SV-2010, con categorías no deseables desde “**muy pobre**”, pasando por “**pobre**” hasta “**regular pobre**” en orden descendente de los tres puntos de muestreo, coincidiendo tales calificaciones con lo que es factible apreciar “in situ”.

Datos e índices más importantes del río Suquiapa, El Salvador 2009.

Valoraciones	Sitios de muestreo		
	A21.1	A22.2	A23.3
Índ. Biót. Fam. (IBF-SV 2010)	8	7	6,48
Calidad del agua	■ Muy pobre	■ Pobre	■ Reg pobre
Total de individuos (N)	774	1593	473
Total de familias (S)	6	27	26
1/Índice de Simpson	1.06	3.63	6.12



Punto de muestreo 1. (Fotografía: Serrano Cervantes, L.)



Punto de muestreo 2. (Fotografía: Serrano Cervantes, L.)



Punto de muestreo 3. (Fotografía: Serrano Cervantes, L.)



Especie de la familia Oligochaeta
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



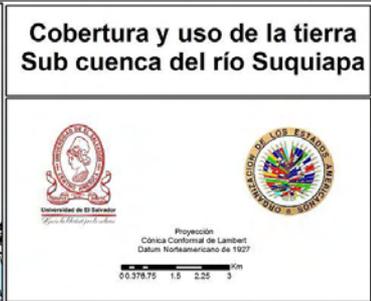
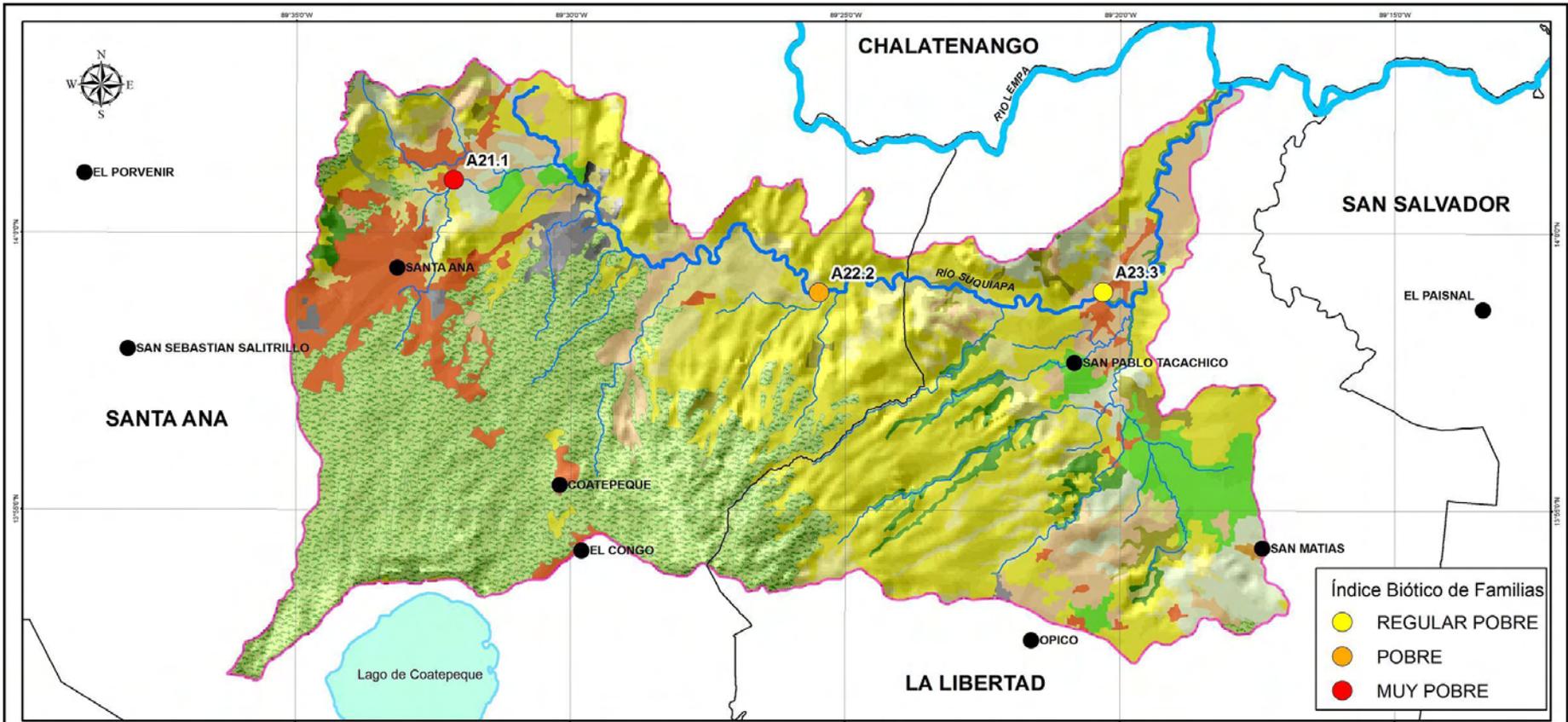
Especie de la familia Crironomidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.

Macroinvertebrados

Abundancia absoluta (n) y relativa (%) de las familias de invertebrados encontradas en el río Suquiapa, El Salvador 2009.

Grupo taxonómico	Puntos de muestreo					
	A21.1		A22.2		A23.3	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Diptera:Chironomidae	750	96,90	794	49,84	141	29,81
Ephemeroptera:Leptophlebiidae			54	3,39	54	11,42
Ephemeroptera:Leptohyphidae			76	4,77	19	4,02
Ephemeroptera:Baetidae			23	1,44	20	4,23
Trichoptera:Hydropsychidae			162	10,17	15	3,17
Odonata:Gomphidae			92	5,78	56	11,84
Coleoptera:Elmidade			91	5,71	13	2,75
Odonata:Calopterygidae			103	6,47	15	3,17
Odonata:Libellulidae			23	1,44	10	2,11
Oligochaeta	14	1,81	41	2,57		
Gastropoda			45	2,82	97	20,51
Bivalvos			13	0,82		



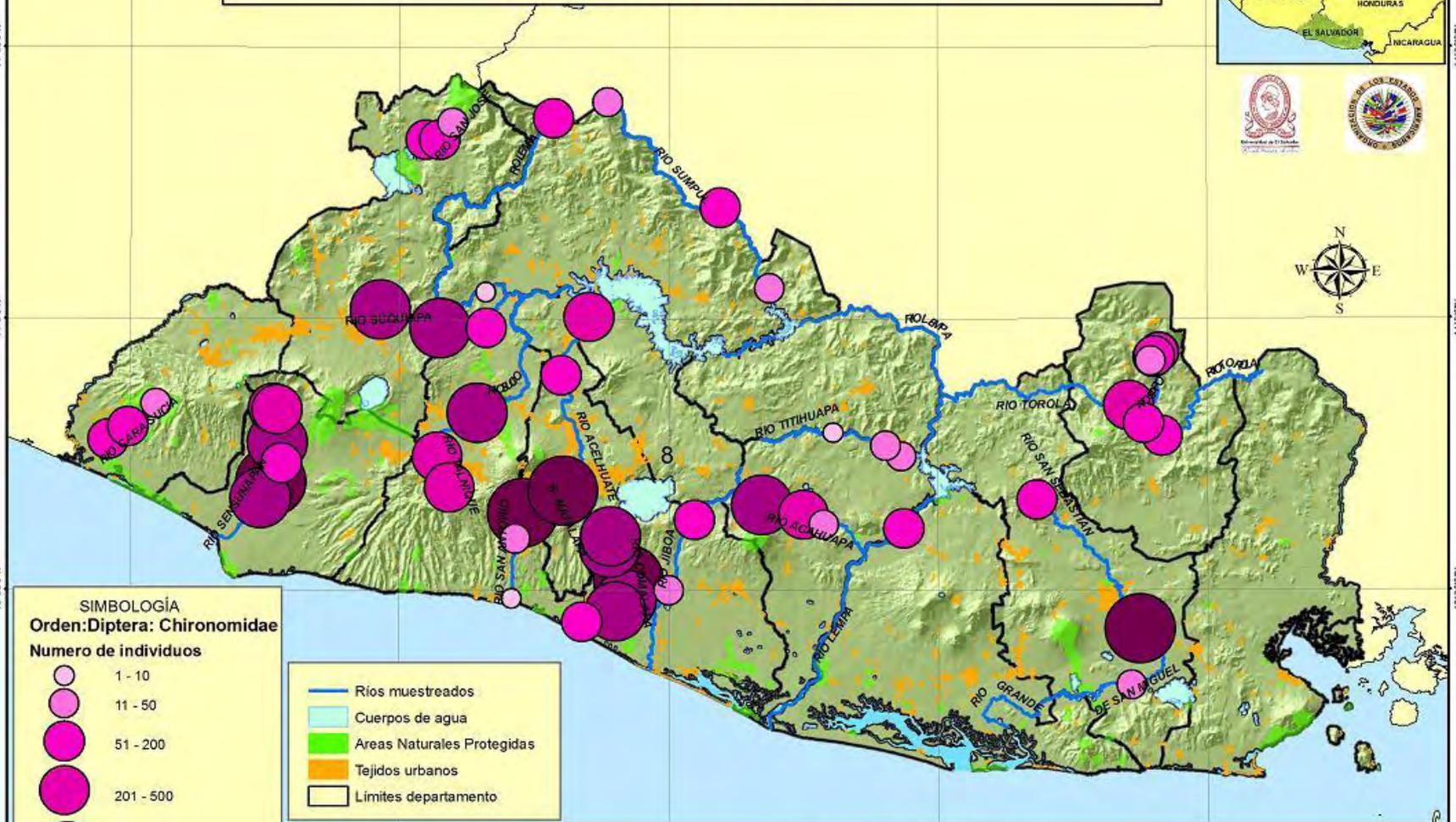
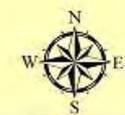


Fuente de Información:
Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales
Centro Nacional de Registros- IGN-CNR
Proyecto Insectos Aculicidas OEA-UES 2009

Elaboración de mapa:
Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica
Facultad de Ciencias Agronómicas
Universidad de El Salvador

El Salvador, noviembre de 2009

Abundancia de Diptera de la familia Chironomidae en los ríos de El Salvador



SIMBOLOGÍA
Orden: Diptera: Chironomidae

Numero de individuos

	1 - 10
	11 - 50
	51 - 200
	201 - 500
	501 - 1000
	>1000

	Ríos muestreados
	Cuerpos de agua
	Áreas Naturales Protegidas
	Tejidos urbanos
	Limites departamento

Proyecto financiado por la Organización de los Estados Americanos (OEA), por medio de su secretaría Ejecutiva para el Desarrollo Integral, de la Agencia Internacional para la Cooperación y el Desarrollo (SEDI/AICD).

Fuente de información:
Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales
Centro Nacional de Registros- IGN-CNR
Proyecto Insectos Acuáticos OEA-UES 2010

Elaboración de mapa:
Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica
Facultad de Ciencias Agronómicas
Universidad de El Salvador

Elaboró: Hernández Martínez, MA,
El Salvador, marzo de 2010

Proyección
Cónica Conformal de Lambert
Datum Noramericano de 1927

CUENCA DEL RÍO ACELHUATE



Generalidades de la cuenca

La cuenca del río Acelhuate, posee una superficie total de 717.35 Km², un perímetro de 136.14Km , su longitud es de 45 Kilómetros y un ancho promedio de 19 kilómetros. Según el Censo poblacional del 2007, la población relacionada a la cuenca ronda en 1,722,557 habitantes y las áreas urbanas ocupan el 20% de la cuenca. El río Acelhuate posee una longitud de 61.48 kilómetros, desembocan sus aguas en el Embalse del Cerrón Grande.

Descripción del entorno geográfico de los puntos de muestreo

Punto 1: sobre el río Matalapa

Localizado dentro del Parque Zoológico de la Ciudad y Municipio de San Salvador, a una elevación de 651 m.s.n.m. La pendiente del río en este sitio es plana, con un ambiente densamente urbanizado, el río procede de terrenos montañosos de alta pendiente en los Planes de Renderos. Su cauce es medianamente profundo y encañonado, con evidencias de frecuentes crecidas, según marcas observadas en los árboles; el lecho está provisto de rocas medianas y ripio aguas arriba. El río en este punto esta bordeado de vegetación arbórea, predominando el bambú. El cauce presenta en sus aguas, muchos desechos plásticos, hojarasca y otros.

La velocidad es moderada. El ancho del cauce en este punto es alrededor de 9 m.



Punto de muestreo 1. Tomado de Google Earth

Punto 2:

Ubicado en el cantón Zacamil, Municipio de Guazapa, calle que conduce de Guazapa a San Juan Tutultepeque, a una elevación de 315 m.s.n.m., La topografía en este punto es plana, en un ambiente totalmente rural.



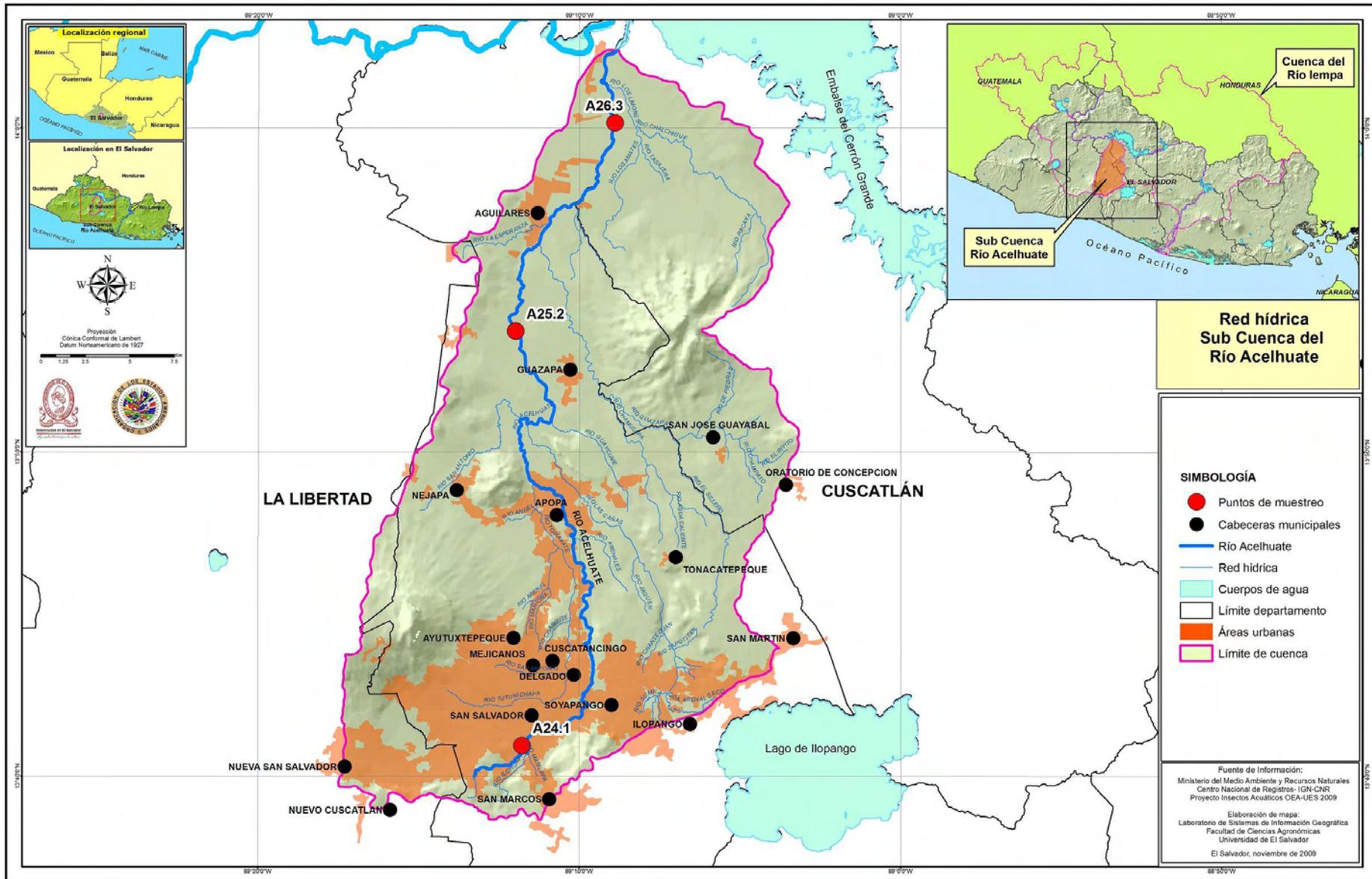
Su cauce es medianamente profundo muy amplio, con evidencias en sus márgenes de frecuentes crecidas de ríos según marcas observadas en los árboles.

Su lecho provisto de rocas medianas y grandes, El río en este punto esta rodeado de bosque ripario y terrenos dedicados a cultivos limpios con alguna vegetación arbórea dispersa que incluye especies frutales. La velocidad es moderada a rápida. El ancho del cauce en es alrededor de 28 m.

Punto 3:

Ubicado en el Cantón San Diego del Municipio de El Paisnal, departamento de San Salvador; a una elevación de 255 m.s.n.m. La cuenca del río es plana, las aguas presentan color café y olor fétido, con evidente presencia de renacuajos, peces pequeños y aves acuáticas. Su cauce es muy amplio, con su lecho provisto de arena y piedra pequeña, El río esta bordeado de áreas cultivadas de caña de azúcar y otros cultivos limpios, con poca vegetación arbórea; además el río es aprovechado por los pobladores locales para esparcimiento, abrevadero de ganado, riego de cultivos y baño de lugareños. La velocidad es rápida. El ancho del cauce en este punto es alrededor de 40 m.





Calidad ambiental del río Acelhuate

La calidad ambiental del agua de este río según los organismos acuáticos encontrados, es tipificada con la categoría de **“Muy pobre”** por el IBF-SV 2010, en los tres puntos de muestreo lo cual muestra que este río carece de condiciones para que pueda iniciar un proceso de recuperación entre un punto y otro, debido a que la carga contaminante es casi permanente, principalmente la proveniente del área urbana del gran San Salvador que se muestra en el mapa de cobertura y uso de la tierra.

Datos e índices más importantes del río Acelhuate y su tributario Matalapa, El Salvador 2009.

Valoraciones	Puntos de muestreo					
	A24.1		A25.2		A26.3	
Índ. Biót. Fam. (IBF-SV-2010)		7.9		7.74		7.96
Calidad del agua	Muy pobre		Muy pobre		Muy pobre	
Total de individuos (N)	1823		152		525	
Total de familias (S)	10		12		4	
1/Índice de Simpson	1.14		1.90		1.17	

Las aguas de los Río Matalapa y Acelhuate se encontraron muy pobladas, principalmente por especies de larvas rojas de la familia Chironomidae, grupo de insectos acuáticos típicamente asociados a aguas con poco contenido de oxígeno y gran cantidad de contaminación orgánica.

Macroinvertebrados

Abundancia absoluta (n) y relativa (%) de las familias de invertebrados encontradas en el río Acelhuate y su tributario Matalapa, El Salvador 2009.

Grupo taxonómico	Puntos de muestreo					
	A24.1		A25.2		A26.3	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Diptera:Chironomidae	1,708	93.69	109	71.71	485	92.38
Oligochaeta			10	6.58	13	2.48
Diptera :Tipulidae	36	1.97	13	8.55		
Diptera :Psychodidae	70	3.84			18	3.43



Punto de muestreo A24.1. (Fotografía: *Sermeño Chicas, J.M.*)



Punto de muestreo A25.2. (Fotografía: *Sermeño Chicas, J.M.*)



Punto de muestreo A256.3. (Fotografía: *Sermeño Chicas, J.M.*)



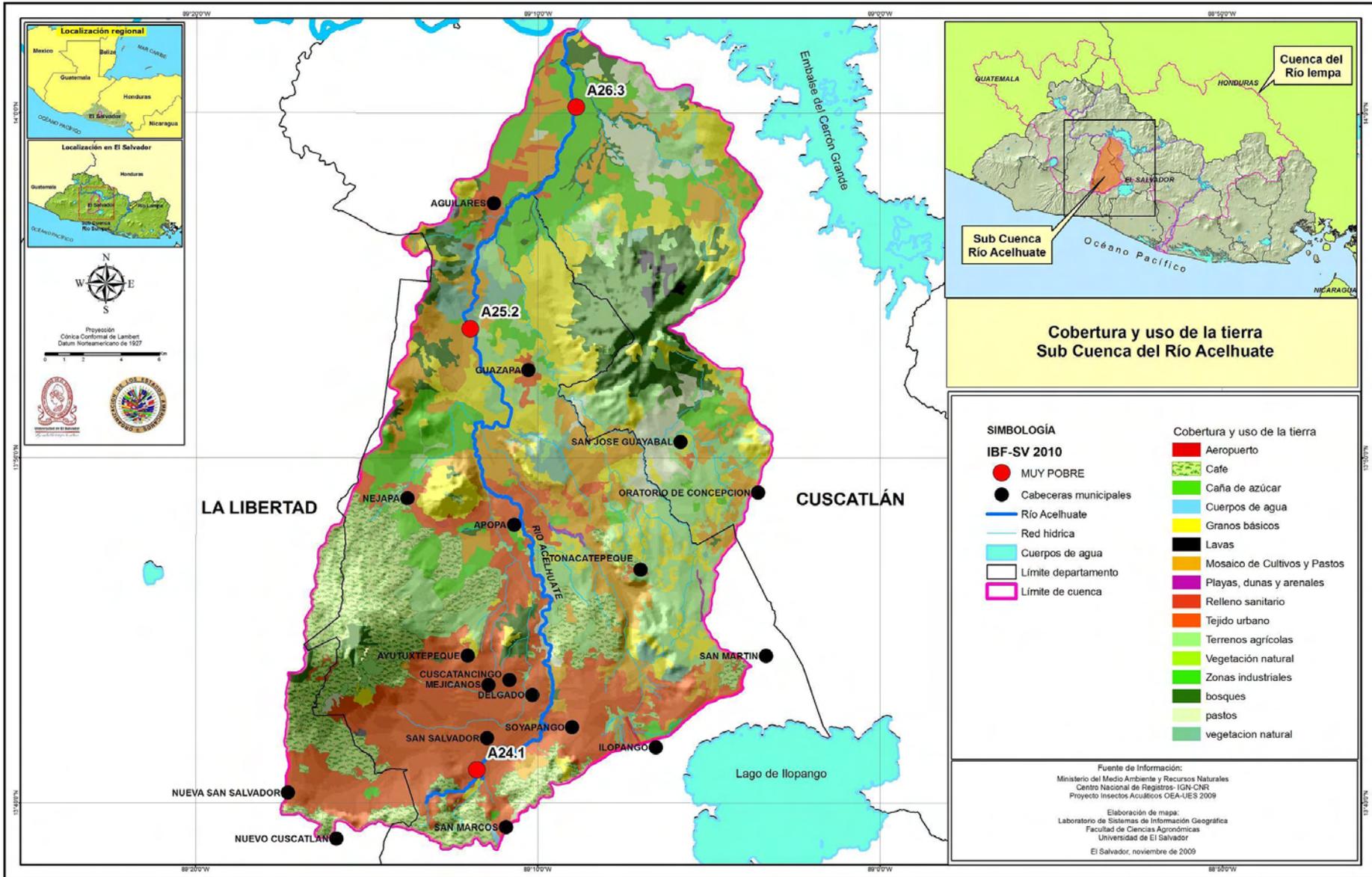
Especie de la familia Chironomidae
Fotografía: *Sermeño Chicas, J.M.*



Especie de la familia Tipulidae
Fotografía: *Sermeño Chicas, J.M.*



Especie de la familia Psychodidae
Fotografía: *Sermeño Chicas, J.M.*



Abundancia de Diptera de la familia Psychodidae en los ríos de El Salvador



SIMBOLOGÍA

Orden: Diptera: Psychodidae

Numero de individuos

- 1-10
- 11-50
- 51-200
- 201-500
- 501-1000

- Cuerpos de agua
- Ríos muestreados
- Areas Naturales Protegidas
- Tejidos urbanos
- Límites departamento

Proyecto financiado por la Organización de los Estados Americanos (OEA), por medio de su secretaría Ejecutiva para el Desarrollo Integral, de la Agencia Internacional para la Cooperación y el Desarrollo (SEDI/AICD).

Fuente de información:
 Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales
 Centro Nacional de Registros- IGN-CNR
 Proyecto Insectos Acuáticos OEA-UES 2010

Elaboración de mapa:
 Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica
 Facultad de Ciencias Agronómicas
 Universidad de El Salvador

Elaboró: Hernández Martínez, MA,
 El Salvador, marzo de 2010

Proyección
 Cónica Conformal de Lambert
 Datum Noramericano de 1927



**CUENCA DEL RÍO
TITIHUAPA**

Generalidades de la cuenca

La cuenca del río Titihuapa, posee una superficie total de 589.85 Km², un perímetro de 140.90 Km, su longitud es de 35.85 Kilómetros y un ancho promedio de 21.8 kilómetros. Según el Censo poblacional del 2007, la población relacionada a la cuenca es de 264,613 habitantes y las áreas urbanas ocupan el 1.47% de la cuenca. El río Titihuapa posee una longitud de 50.36 kilómetros, desembocan sus aguas en el Embalse de la presa 5 de Noviembre.

Descripción del entorno geográfico de los puntos de muestreo

Punto 1:

Río Titihuapa, (A27.1): ubicado en el cantón Amatitán, municipio de San Esteban Catarina, San Vicente, La elevación es de 192 m.s.n.m. La cuenca del río es semi plana. Sus aguas son utilizadas con fines turísticos, pesca artesanal, usos domésticos y abrevadero de ganado. Son afluentes los ríos San Isidro, Machacal, El Molino y Chiquito, Su cauce es amplio, con su lecho de arena y piedras de diferentes tamaños, El río, en este punto esta bordeado de áreas de cultivos limpios con vegetación arbórea dispersa. La velocidad es moderada. El ancho del cauce en este punto es alrededor de 30 m.



Punto de muestreo 1. Tomado de Google Earth

Punto 2:

Río Titihuapa, (A29.2): ubicado en el caserío El Jiote, cantón Caña Fistula, municipio de Dolores, Cabañas. La elevación es de 54 m.s.n.m. La cuenca es semi plana. Sus aguas son utilizadas con fines de turismo, pesca artesanal y abrevadero de animales; por el paso de la tormenta tropical Ida el paisaje físico presenta muchas alteraciones; La velocidad del río es fuerte, el ancho del cauce en este punto es alrededor de 34 m.



Punto de muestreo 2. Tomado de Google Earth.

El cauce del río está bifurcado; revestido de arena, lodo y piedras, fuertemente modificado por el paso de la tormenta Ida, El río, en este punto esta bordeado de áreas de pastizales y cultivos limpios, con poca vegetación arbórea dispersa. La velocidad es de moderada a fuerte. El ancho del cauce en este punto es alrededor de 34 m.

Punto 3:

Río Titihuapa (Punto A28.2): ubicado en el cantón Caña Fistula, caserío Vado Ancho, municipio de Dolores, Cabañas. La elevación de este punto es de 60 m.s.n.m.



Punto de muestreo 3. Tomado de Google Earth.

La cuenca es semi plana. Sus aguas son utilizadas con fines de turismo, pesca artesanal y abrevadero de ganado. Su cauce es de material sólido endurecido (parecido a toba), debido a que todo el material arenoso y piedras del cauce fueron removidas por el paso de la Tormenta Tropical Ida. El río esta bordeado de áreas de pastizales y cultivos limpios, con poca vegetación arbórea dispersa. La velocidad es de moderada a fuerte. El ancho del cauce en este punto es alrededor de 77 m.

Calidad ambiental del río Titihuapa

Las aguas del Río Titihuapa se encontraron pobladas por varios grupos de insectos acuáticos importantes desde el punto de vista de bio - monitoreo de la calidad del agua como son principalmente: Gomphidae (Odonata), Hydropsychidae (Trichoptera), Chironomidae (Diptera) y Elmidae (Coleoptera); y en segundo lugar: Leptophlebiidae (Ephemeroptera), Leptohyphidae y Baetidae (Ephemeroptera).

Datos e índices más importantes del río Titihuapa, El Salvador 2009.

Valoraciones	Puntos de muestreo		
	A27.1	A28.2	A29.3
Índ. Biot. Fam. (IBF-SV 2010)	6	7	5,29
Calidad del agua	Regular pobre	Pobre	Regular
Total de individuos (N)	168	70	24
Total de familias (S)	14	11	10
1/Índice de Simpson	6.95	3.33	7.26

El mapa de Cobertura y Uso de la Tierra, muestra que el río tiene poca influencia de áreas urbanas populosas.

Macroinvertebrados

Abundancia absoluta (n) y relativa (%) de las familias de invertebrados encontradas en el río Titihuapa, El Salvador 2009.

Grupo taxonómicos	Puntos de muestreo					
	A27.1		A28.2		A29.3	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Diptera:Chironomidae	30	17,86	17	24,29		
Ephemeroptera:Leptophlebiidae	39	23,21			4	16,67
Ephemeroptera:Leptohyphidae	25	14,88				
Ephemeroptera:Baetidae	24	14,29				
Trichoptera:Hydropsychidae	21	12,50			7	29,17
Odonata:Gomphidae		0,00	34	48,57		
Coleoptera:Elmidae					5	20,83



Punto de muestreo 1. (Fotografía: Dagoberto Pérez)



Punto de muestreo 2. (Fotografía: Dagoberto Pérez).



Punto de muestreo 3. (Fotografía: Dagoberto Pérez).



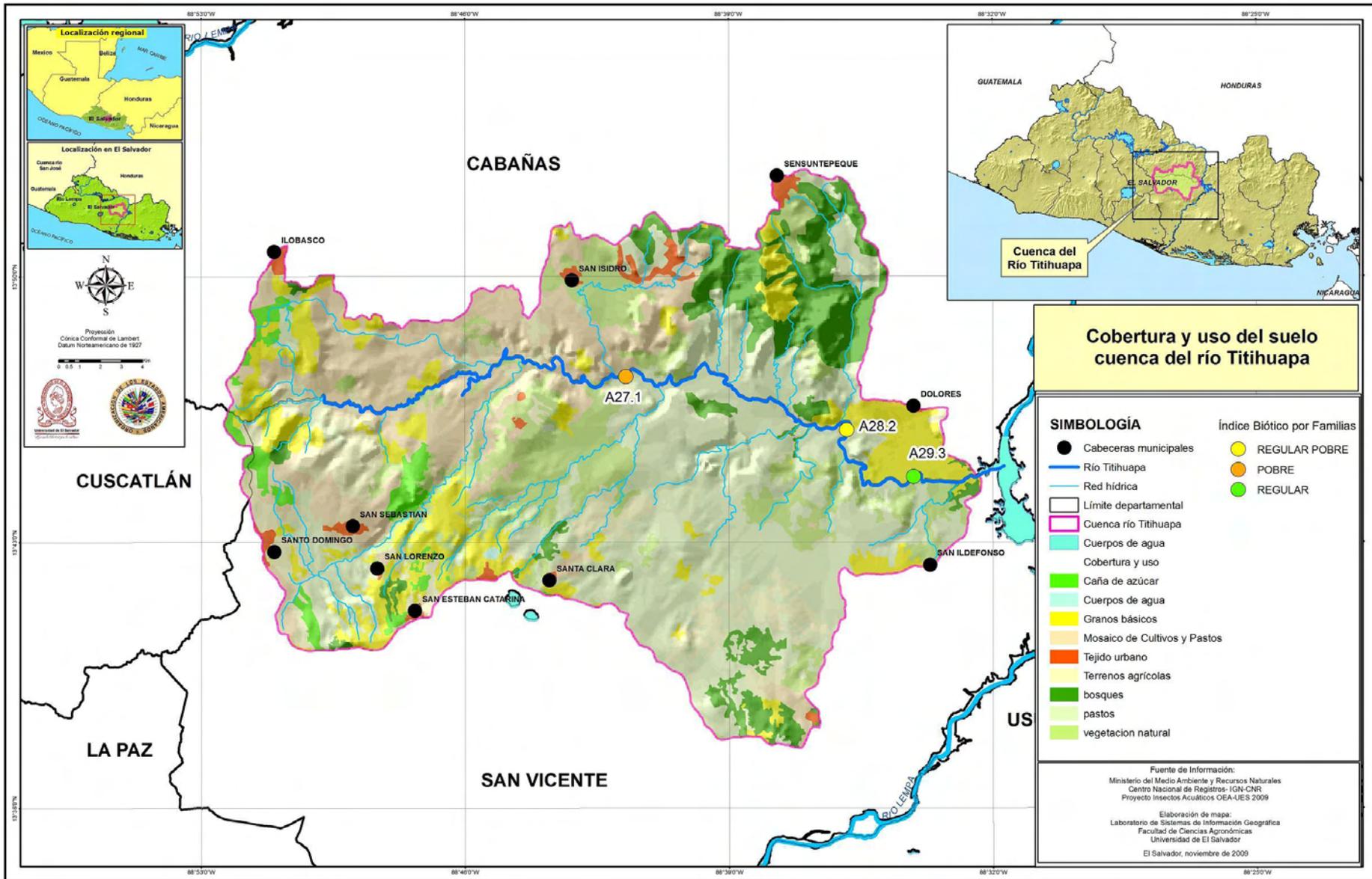
Especie de la familia Chironomidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



Especie de la familia Elmidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



Especie de la familia Baetidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.





**CUENCA DEL RÍO
ACAHUAPA**

Generalidades de la cuenca

La cuenca del río Acahuapa, posee una superficie total de 238.88 Km², un perímetro de 80.45 Km, su longitud es de 28.5 Kilómetros y un ancho promedio de 13 kilómetros. Según el Censo poblacional del 2007, la población relacionada a la cuenca ronda en 198,816 habitantes y las áreas urbanas ocupan el 2.78% de la cuenca. El río Acahuapa posee una longitud de 35.33 kilómetros, desembocan sus aguas en el río Lempa.

Descripción del entorno geográfico de los puntos de muestreo

Punto 1:

Acahuapa, (A30.1): ubicado en el cantón Soyatero, Municipio de San Cayetano Ixtepeque; departamento de San Vicente; la elevación es de 530 m.s.n.m.



Punto de muestreo 1. Tomado de Google Earth.

La cuenca del río es semi plana. Sus aguas son utilizadas con fines de abrevadero. En este punto el río conduce aguas procedentes de los ríos Tepetitán y Agua Caliente; su cauce esta revestido de arena, y piedras pequeñas a medianas, El río, en este punto esta bordeado de áreas de pastizales, cañales y cultivos limpios, con poca vegetación arbórea dispersa. La velocidad es de moderada o lenta. El ancho del cauce en este punto es alrededor de 10 m.

Punto 2:

Río Acahuapa (A31.2): ubicado en el cantón Miramar, Municipio y Departamento de San Vicente; la elevación de este punto es de 274 m.s.n.m.; la cuenca del río en este punto es alomado. Sus aguas son utilizadas con fines de recreación de lugareños, abrevadero de animales y pesca artesanal; recibe las aguas servidas provenientes de la ciudad de San Vicente.



Punto de muestreo 2. Tomado de Google Earth.

En este punto el río conduce aguas procedentes de los ríos Ixtepeque, Antón Flores y Amapupulta. Su cauce es de piedras de diferente tamaño. El río en este punto esta bordeado de pastizales y cultivos limpios, con abundante vegetación arbórea. La velocidad es de moderada a fuerte. El ancho del cauce en este punto es alrededor de 11.90 m.

Punto 3:

Río Acahuapa (A32.3): ubicado en el cantón y caserío La Joya, en el área natural protegida La Joya, Municipio y Departamento de San Vicente, la ciudad de San Vicente está a 8.3 km aguas arriba; La elevación de este punto es de 108 m.s.n.m. La cuenca es plana. En este punto el río conduce aguas procedentes del río Sisimico; Su cauce es de arena, y piedras de diferente tamaño con crecimiento de perifiton; bordeado inmediatamente por una densa población boscosa y mas externamente por pastizales y cultivos limpios. La velocidad es fuerte. El ancho del cauce en este punto es alrededor de 13.4 m.



Punto de muestreo 3. Tomado de Google Earth.

Calidad ambiental del río Acahuapa

En el Río Acahuapa se encuentran poblaciones de varios grupos de insectos acuáticos importantes desde el punto de vista de bio-monitoreo de la calidad del agua como son principalmente: Leptophlebiidae (Ephemeroptera), Baetidae (Ephemeroptera), Chironomidae (Diptera) y Simuliidae (Diptera);. La calidad ambiental del agua ha sido calificada por el IBF-SV-2010, con las categorías de “**regular pobre**”, para el primer punto (A30.1); “**pobre**”, para el segundo punto de muestreo A31.2; y “**regular**” para el tercer punto de muestreo A32.3.

Datos e índices más importantes del río Acahuapa, El Salvador 2009.

Valoraciones	Puntos de muestreo		
	A30.1	A31.2	A32.3
Índ. Biot. Fam. (IBF-SV 2010)	6,05	7,02	5,48
Calidad del agua	Reg. pobre	Pobre	Regular
Total de individuos (N)	3719	612	510
Total de familias (S)	42	14	21
1/Índice de Simpson	5.45	2.49	2.13

El río recibe aguas servidas provenientes de la ciudad de San Vicente, como se muestra en el mapa de Cobertura y Uso de la Tierra.



Especie de la familia Libellulidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.

Macroinvertebrados

Abundancia absoluta (n) y relativa (%) de las familias de invertebrados encontradas en el río Acahuapa, El Salvador 2009.

Grupo taxonómico	Puntos de muestreo					
	A30.1		A31.2		A32.3	
	n	%	n	%	n	%
Diptera:Chironomidae	538	14,47	366	59,80	30	5,88
phemeroptera:Leptophlebiidae	720	19,36	99	16,18	342	67,06
Ephemeroptera:Leptohyphidae	62	1,67	52	8,50	40	7,84
Ephemeroptera:Baetidae	1205	32,40	18	2,94	45	8,82
Trichoptera:Hydropsychidae	251	6,75				
Odonata:Gomphidae	69	1,86			22	4,31
Coleoptera:Elmidae	94	2,53				
Hemiptera:Veliidae	25	0,67				
Odonata:Coenagrionidae	60	1,61				
Megaloptera:Corydalidae	13	0,35				
Diptera:Simuliidae	431	11,59	61	9,97		
Odonata:Calopterygidae	29	0,78				
Odonata:Libellulidae	75	2,02				
Diptera:Psychodidae	18	0,48				
Trichoptera:Philopotamidae	41	1,10				
Coleoptera:Gyrinidae	21	0,56				



Especie de la familia Coenagrionidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



Especie de la familia Chironomidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



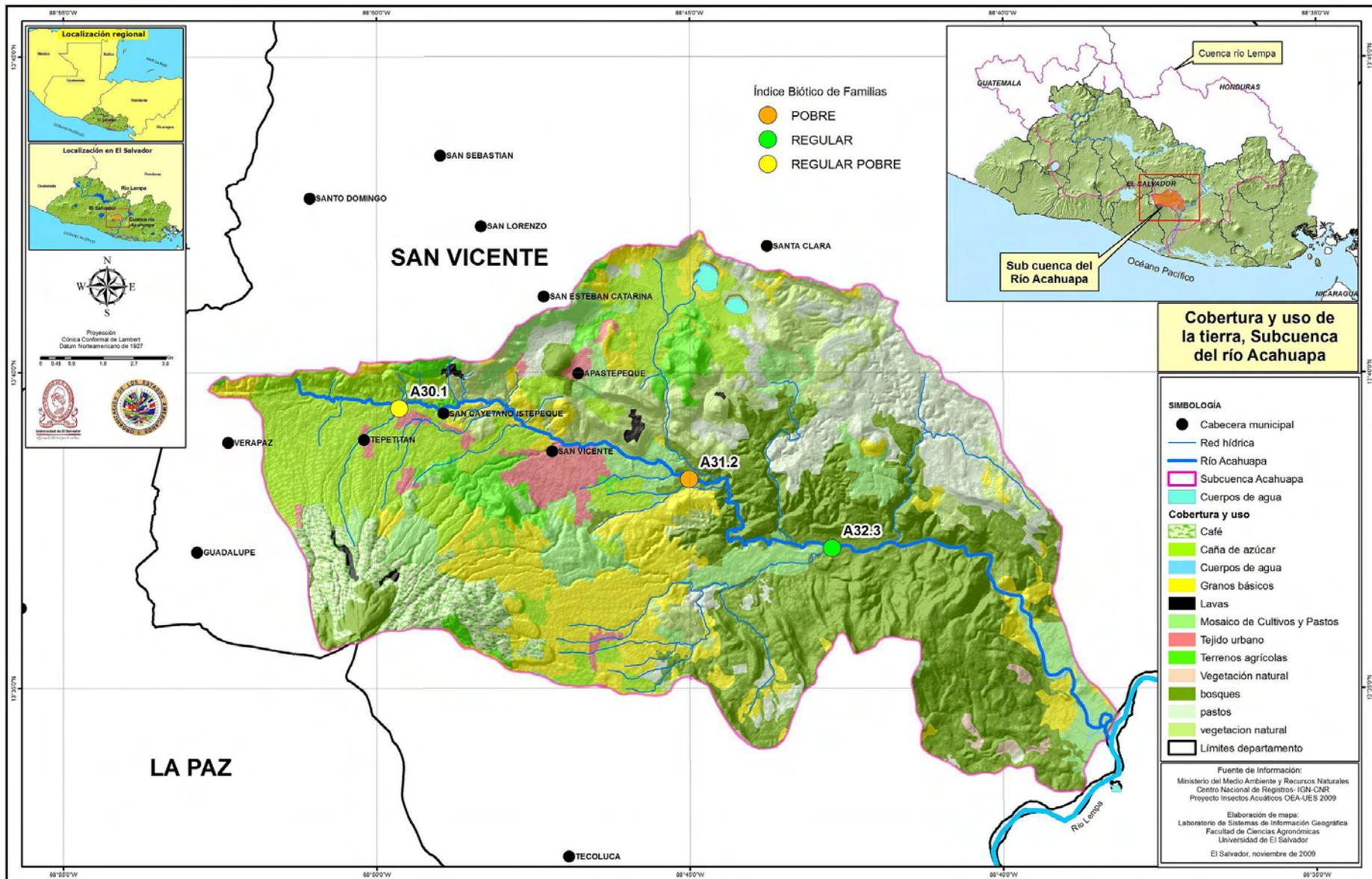
Punto de muestreo 1. (Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.)



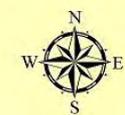
Punto de muestreo 2. (Fotografía: Dagoberto Pérez).



Punto de muestreo 3. (Fotografía: Dagoberto Pérez).



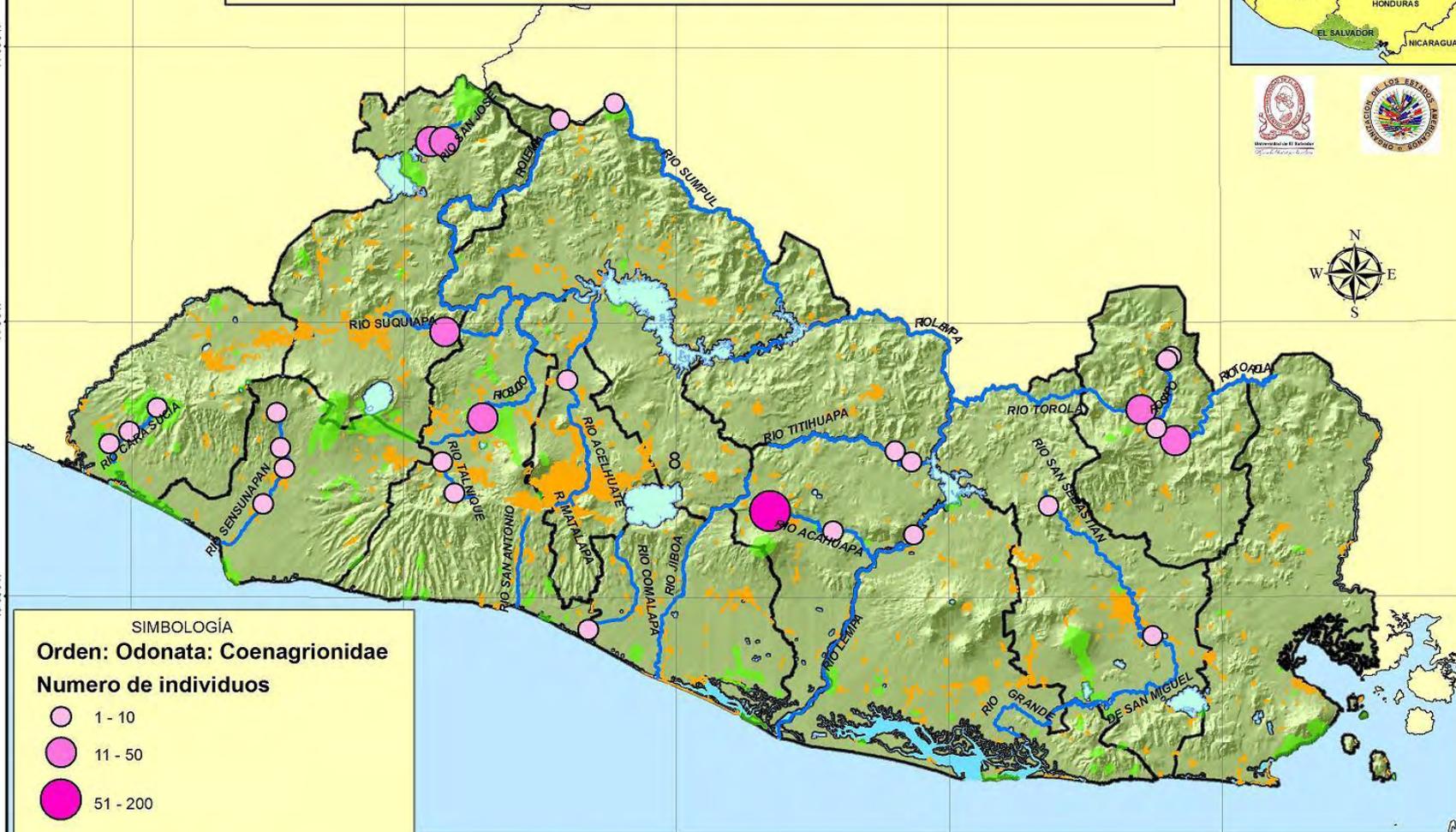
Abundancia de Odonata de la familia Coenagrionidae en los ríos de El Salvador



14°30'00"N
14°00'00"N
13°30'00"N
13°00'00"N

14°30'00"N
14°00'00"N
13°30'00"N
13°00'00"N

90°0'0"W 89°30'0"W 89°0'0"W 88°30'0"W 88°0'0"W



SIMBOLOGÍA

Orden: Odonata: Coenagrionidae

Numero de individuos

- 1 - 10
- 11 - 50
- 51 - 200

- Ríos muestreados
- Cuerpos de agua
- Áreas Naturales Protegidas
- Tejidos urbanos
- Límites departamento

Proyecto financiado por la Organización de los Estados Americanos (OEA), por medio de su secretaría Ejecutiva para el Desarrollo Integral, de la Agencia Internacional para la Cooperación y el Desarrollo (SEDI/AICD).

Fuente de Información:
Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales
Centro Nacional de Registros- IGN-CNR
Proyecto Insectos Acuáticos OEA-UES 2010

Elaboración de mapa:
Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica
Facultad de Ciencias Agronómicas
Universidad de El Salvador

Elaboró: Hernández Martínez, MA.
El Salvador, marzo de 2010

Proyección
Cónica Conformal de Lambert
Datum Norteamericano de 1927

A photograph of a small, clear stream flowing through a dense, mossy forest. The water is shallow and flows over large, smooth, moss-covered rocks. The surrounding vegetation is lush and green, with sunlight filtering through the trees, creating dappled light on the water and rocks. The overall scene is serene and natural.

**CUENCA DEL RÍO
CARA SUCIA Y SU
AFLUENTE RÍO
MASHTAPULA**

Generalidades de la cuenca

La cuenca del río Cara Sucia, posee una superficie total de 37.42 Km², un perímetro de 41.9 Km, su longitud es de 17 Kilómetros y un ancho promedio de 3.26 kilómetros. Según el Censo poblacional del 2007, la población relacionada a la cuenca ronda los 72,465 habitantes y las áreas urbanas ocupan el 6% de la cuenca. El río Cara Sucia posee una longitud de 34.98 kilómetros, atraviesa el área urbana del cantón Cara Sucia, desembocan sus aguas en el Zanjón El Garrobo y finalmente a la Barra de Santiago.

Descripción de los puntos de muestreo

Punto 1:

Sobre el río Mashtapula (C33.1): ubicado en el área natural protegida Parque Nacional El Imposible, en Municipio de San Francisco Menéndez, departamento de Ahuachapán; sitio conocido como Managuita. La elevación es de 765 m.s.n.m. La topografía en este punto es fuertemente accidentada (cañón). Su cauce esta revestido de piedras de diferente tamaño, con crecimiento de perifiton; bordea el sitio bosques nativos. La velocidad del agua es de moderada a fuerte. El ancho es de un metro aunque en época lluviosa llega hasta cuatro.



Punto de muestreo 1. Sobre río Mashtapula

Punto 2:

Sobre el río Cara Sucia (C34.2): está ubicado en el cantón Corozo, Municipio de San Francisco Menéndez, departamento de Ahuachapán. El sitio está influenciado por las aguas de los ríos Mashtapula, Mistepe y Jencho, siendo la confluencia inmediata aguas arriba a 2.3 km. La elevación es de 97 m.s.n.m. La cuenca del río en este punto es ligeramente plana.



Punto de muestreo 2. Sobre río Cara Sucia, Cantón El Corozo.

El agua tiene usos domésticos y para abrevadero de ganado; Su cauce esta revestido de piedras de diferente tamaño; el río en este punto esta bordeado por bosque ripario, y frutales dispersos.

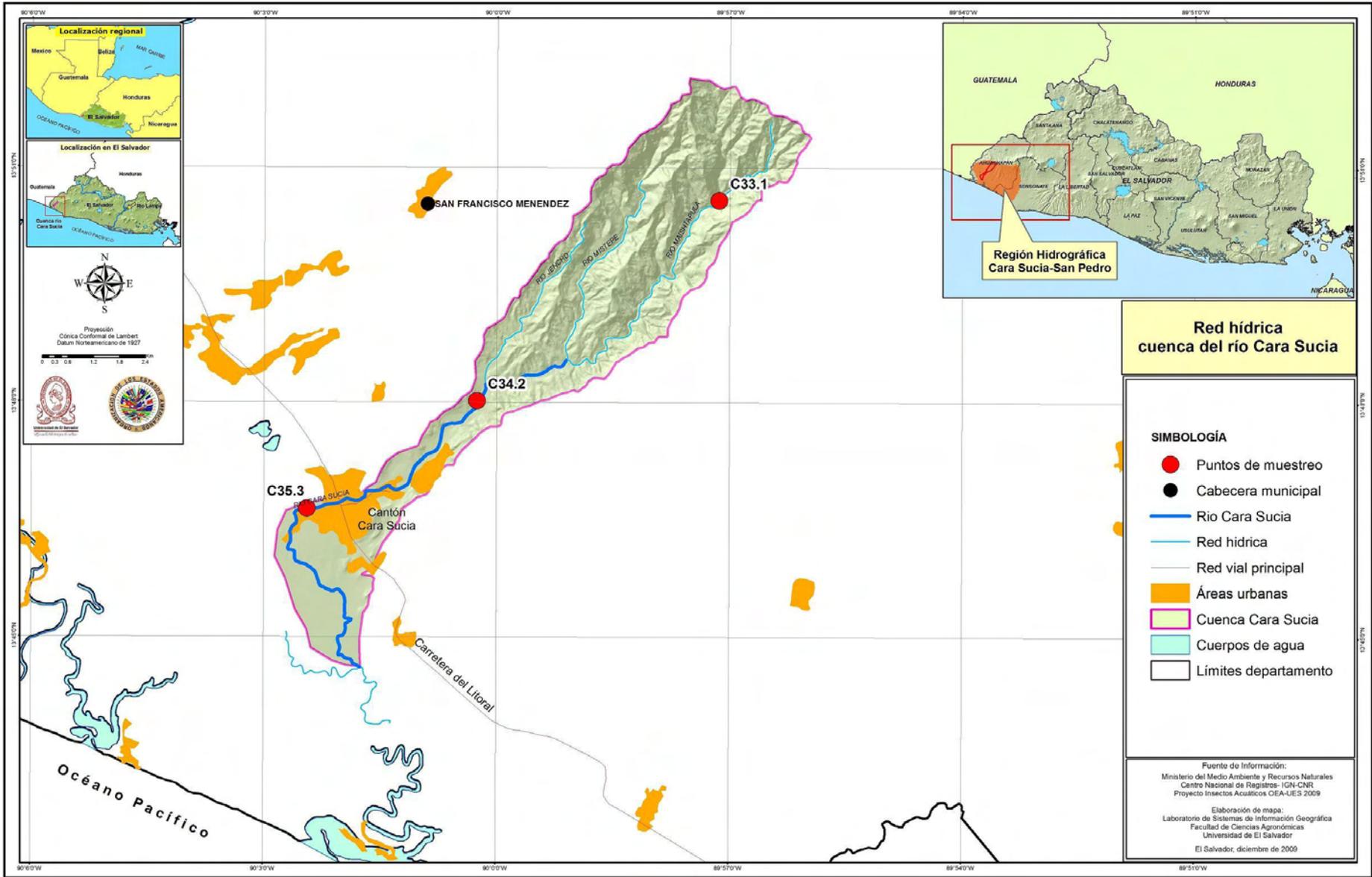
La cuenca se caracteriza por poseer cultivos limpios y con influencia de asentamientos humanos en los márgenes del río. La velocidad es moderada. El ancho del cauce en este punto es alrededor de 21.9 m.

Punto 3,

Sobre el río Cara Sucia (C35.3): ubicado a la salida de la ciudad de Cara Sucia, Municipio de San Francisco Menéndez, departamento de Ahuachapán; este sitio está fuertemente impactado por los vertidos provenientes de esta área urbana. La elevación es de 37 m.s.n.m. La cuenca del río en este punto es plana. El agua es utilizada con fines de pesca artesanal de camarones y peces, usos domésticos en general. Su cauce esta revestido de piedras pequeñas; El río en este punto esta influenciado por asentamientos humanos en sus márgenes, lo cual ocasiona la contaminación por plásticos que se observa. La velocidad es lenta. El ancho del cauce en este punto es alrededor de 21.0 m.



Punto de muestreo 3. Sobre el río Cara Sucia, (Tomado de Google Earth.).



Calidad ambiental del río Cara Sucia

Las aguas de los Ríos Mashtapula y Cara Sucia se encuentran pobladas por grupos de insectos acuáticos importantes como son: Chironomidae, Elmidae, Helicopsychidae y Baetidae. La calidad ambiental del agua de este complejo hidrológico, es tipificada por el IBF-SV 2010, como **Bueno, Regular pobre y Pobre** para los puntos C33.1, C34.2 y C35.3 con valores de 4.48, 5.76 y 6.54, en el orden desde la parte alta, media y baja de la cuenca respectivamente.

Datos e índices más importantes del río Cara Sucia y su tributario Mashtapula, El Salvador 2009.

Valoraciones	Puntos de muestreo		
	C33.1	C34.2	C35.3
Índ. Biót. Fam. (IBF-SV 2010)	4.48	5.76	6.54
Calidad del agua	 Bueno	 Reg. pobre	 Pobre
Total de individuos (N)	935	475	338
Total de familias (S)	41	22	17
1/Índice de Simpson	3.01	7.31	4.42

Las aguas se deterioran, cuando llegan a la parte media de la cuenca (punto C34.2), acentuándose en la parte baja, donde el río es impactado fuertemente por los desechos sólidos y líquidos vertidos por el área urbana del cantón Cara Sucia, que se muestra en el mapa de Cobertura y Uso de la Tierra.



Especie de la familia Perlidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



Punto de muestreo 1. río Mashtapula,
(Fotografía: Serrano Cervantes, L.)



Punto de muestreo 2. (Fotografía:
Serrano Cervantes, L.)



Punto de muestreo A256.3. (Fotografía:
Serrano Cervantes, L.)

Abundancia absoluta (n) y relativa (%) de las familias de invertebrados encontradas en el río Cara Sucia y su afluente río Mashtapula, El Salvador 2009.

Grupo taxonómico	Puntos de muestreo					
	C33.1		C34.2		C35.3	
	n	%	n	%	n	%
Diptera:Chironomidae	16	1.71	52	10.95	145	42.90
Ephemeroptera:Leptophlebiidae		0.00	70	14.74	23	6.80
Ephemeroptera:Leptohyphidae	32	3.42	63	13.26	21	6.21
Ephemeroptera:Baetidae	42	4.49	125	26.32	19	5.62
Trichoptera:Hydropsychidae	63	6.74	20	4.21		0.00
Coleoptera:Elmidae	526	56.26	26	5.47	40	11.83
Hemiptera:Veliidae		0.00	19	4.00		0.00
Diptera:Simuliidae	48	5.13	12	2.53	33	9.76
Trichoptera:Helicopsychidae	11	1.18	48	10.11		0.00
Gastropoda		0.00		0.00	30	8.88
Diptera:Tipulidae	13	1.39		0.00		0.00
Coleoptera:Ptilodactylidae	52	5.56		0.00		0.00
Plecoptera:Perlidae	32	3.42		0.00		0.00
Nematomorpha	12	1.28		0.00		0.00



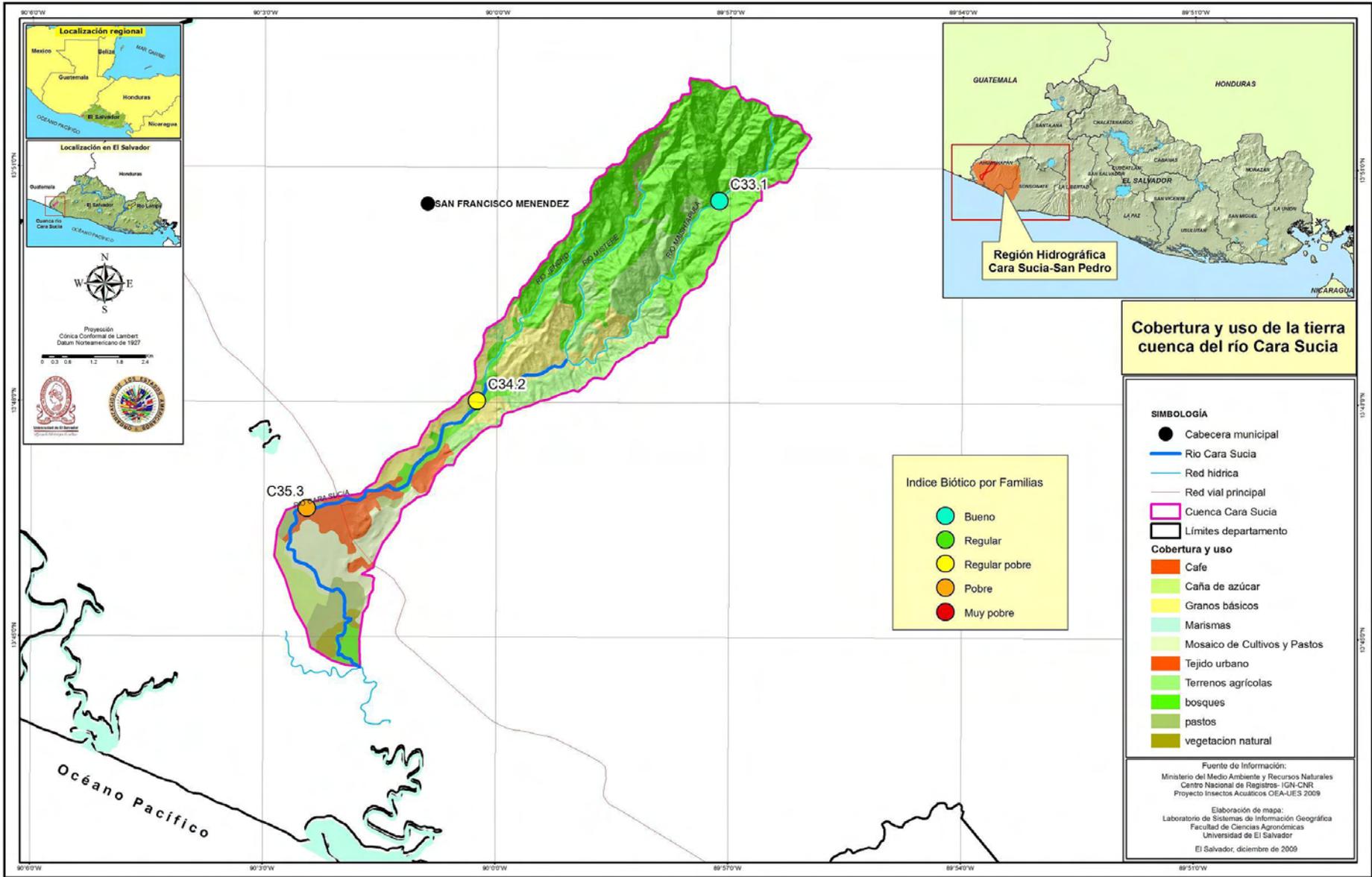
Especie de la familia Chironomidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



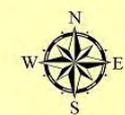
Especie de la familia Ptylodactylidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



Especie de la familia Elmidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



Abundancia de Plecoptera de la familia Perlidae en los ríos de El Salvador



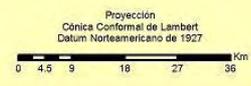
- SIMBOLOGÍA**
- orden: **Plecoptera: Perlidae**
- Numero de individuos**
- 1 - 10
 - 11 - 50
- Ríos muestreados
 - Cuerpos de agua
 - Areas Naturales Protegidas
 - Tejidos urbanos
 - Límites departamento

Proyecto financiado por la Organización de los Estados Americanos (OEA), por medio de su secretaría Ejecutiva para el Desarrollo Integral, de la Agencia Internacional para la Cooperación y el Desarrollo (SEDI/AICD).

Fuente de Información:
 Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales
 Centro Nacional de Registros- IGN-CNR
 Proyecto Insectos Acuáticos OEA-UES 2010

Elaboración de mapa:
 Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica
 Facultad de Ciencias Agronómicas
 Universidad de El Salvador

Elaboró: Hernández Martínez, MA.
 El Salvador, marzo de 2010



Proyección
 Cónica Conformal de Lambert
 Datum Norteamericano de 1927



**CUENCA DEL
RÍO SENSUNAPÁN**

Generalidades de la cuenca

La cuenca del río Grande de Sonsonate, conocido también como río Sensunapán, posee una superficie total de 221.17 Km², un perímetro de 106.16Km, su longitud es de 39.65Kilómetros y un ancho promedio de 10 kilómetros. Según el Censo poblacional del 2007, la población relacionada a la cuenca ronda los 317,300 habitantes y las áreas urbanas ocupan el 7.17% de la cuenca. El río Sensunapán posee una longitud de 37.35 kilómetros, desembocan sus aguas en el Océano Pacífico

Descripción del entorno geográfico de los puntos de muestreo

Punto 1:

Río Sensunapán (D36.1): ubicado dentro de una cuenca profunda, y al pie de un salto de agua conocido como Los Chorros de La Calera, municipio de Juayúa, departamento de Sonsonate. La elevación es de 1002 m.s.n.m., provisto de vegetación abundante, especialmente cultivo de café. El agua es utilizada con fines turísticos. El lecho del río es un sustrato rocoso y la velocidad del agua es moderada, el ancho del río es de 5 m.

Punto 2:

Río Sensunapán (D37.2): ubicado en la convergencia de dos cursos de agua: río de Los Chorros de la Calera y río El Bebedero, municipio de Juayúa, departamento de Sonsonate.

Se encuentra a una altura de 834 m.s.n.m. La cuenca está provista de vegetación abundante, especialmente cultivos de café. En este punto no existen poblaciones cercanas sin embargo este tiene influencia de vertidos de aguas servidas. El lecho del río es un sustrato rocoso, y la velocidad del agua es rápida, el ancho del río es de 9 m.

Punto 3:

Río Sensunapán (D38.3): ubicado en el cantón Pushtán, municipio de Nahuizalco, departamento de Sonsonate a una elevación de 463 m.s.n.m., y se ubica aproximadamente a 1.70 km al sureste de la ciudad de Nahuizalco,. La cuenca está rodeada de cultivos limpios; El lecho del río es un sustrato rocoso, la velocidad del agua es moderada y el ancho del río es 7 m.

Punto 4:

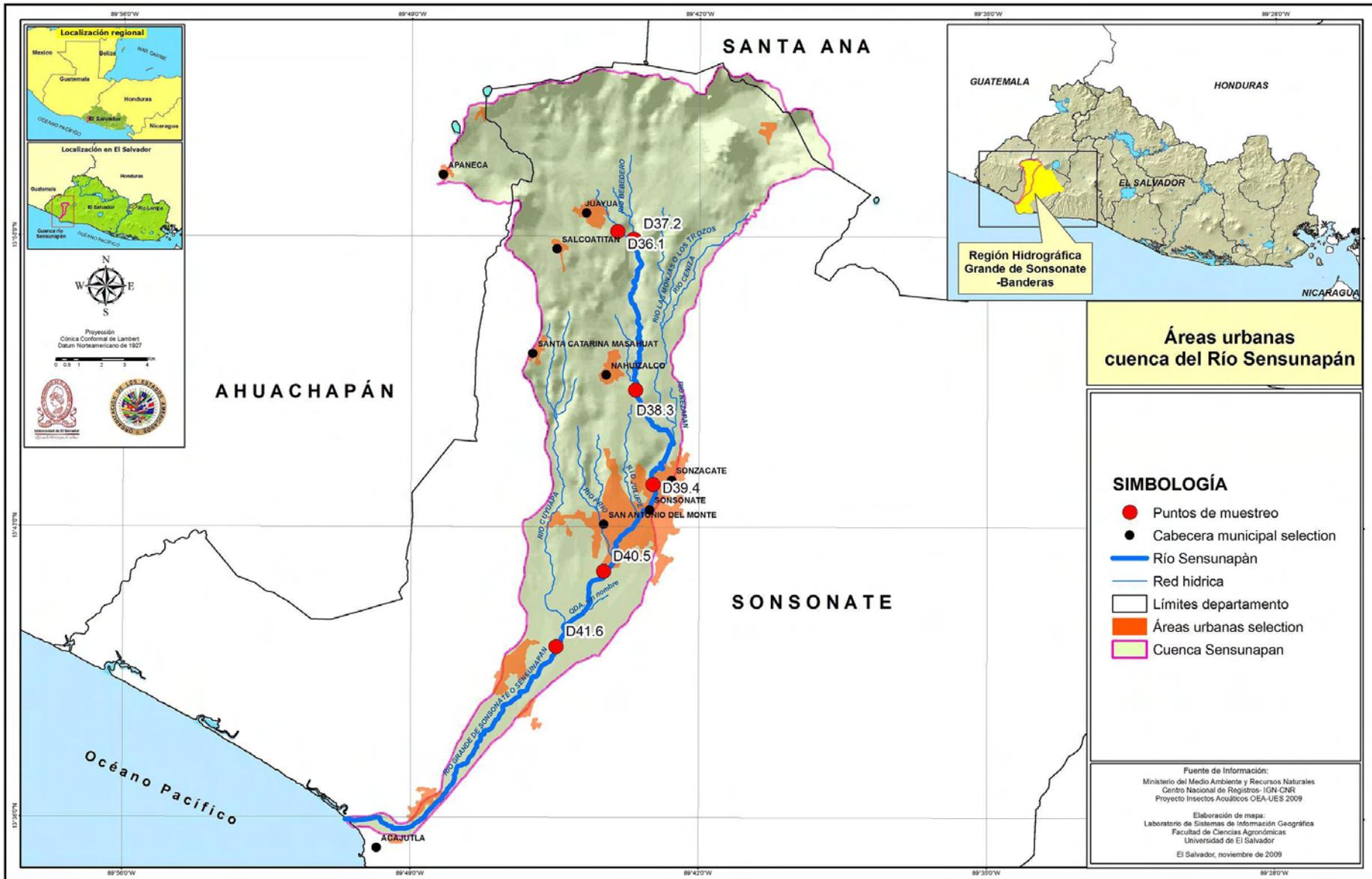
Río Sensunapán (D39.4): ubicado en la salida sur oeste del municipio de Sonzacate, departamento de Sonsonate. El punto está a una elevación de 261 m.s.n.m.. La cuenca está rodeada de áreas urbanizadas; cuyos desechos municipales son vertidos a este río, sin embargo los lugareños aprovechan el curso del río para fines de lavado de ropa. El sitio está afectado permanentemente por una extracción de arena. El lecho del río es un sustrato arenoso con algunas rocas inmersas en el cauce y la velocidad del agua es moderada y el ancho del río es 21 m.

Punto 5:

Río Sensunapán (D40.5): localizado en colonia Las Delicias, cantón Santa Cecilia, municipio y departamento de Sonsonate, a una elevación de 130 m.s.n.m., a 1.10 km al sur de la ciudad de Sonsonate. El área es completamente sub urbana, rodeada de cañales, pastizales, árboles frutales dispersos y urbanizaciones. El río tiene una carga notable de desechos municipales principalmente del Municipio de Sonsonate; el agua es aprovechada para riego de cañales y baño de las personas del lugar. El lecho del río es un sustrato de arena gruesa y piedras con crecimiento de perifiton, la velocidad del agua es de moderada a fuerte y el cauce mide 14.5 m de ancho.

Punto 6:

Río Sensunapán (D41.6): localizado entre los cantones Santa Emilia y Santa Clara del municipio y Departamento de Sonsonate, a una elevación de 130 m.s.n.m.; y se ubica aproximadamente a 4.8 km al sur de la ciudad de Sonsonate. La cuenca está rodeada de cultivos limpios, pastizales, cañales y urbanizaciones. El lecho del río es un sustrato rocoso con piedras limpias y cubiertas de musgo, el agua es utilizada para pesca artesanal, abrevadero de ganado, recreación familiar de lugareños. La velocidad del agua es de moderada a fuerte y el ancho del cauce del río es de 27 m.



Calidad ambiental del río Sensunapán

El río Sensunapán se encuentran poblaciones de algunos grupos de insectos acuáticos importantes desde el punto de vista de bio-monitoreo de la calidad del agua como son principalmente: Chironomidae (Diptera), Simuliidae (Diptera) y Baetidae (Ephemeroptera).

Con respecto al Índice Biológico por Familias (IBF-SV-2010) la calidad ambiental del río se tipifica con los valores siguientes: 6.99, 6.86, 6.32, 6.70, 7.81 y 7.44 para los puntos vistos desde los ubicados en la parte más alta de la subcuenca hacia abajo respectivamente; esto permite asignar las categorías de **pobre** para los puntos D36.1, D37.2 y D39.4; **regular** pobre para el punto D38.3 y **Muy pobre** para los puntos D40.5 y D41.6.

Datos e índices más importantes del río Sensunapán, El Salvador 2009.

Valoraciones	Puntos de muestreo					
	D36.1	D37.2	D38.3	D39.4	D40.5	D41.6
Ind.Biót.Fam. (IBF-SV 2010)	6.99	6.86	6.32	6.7	7.81	7.44
Calidad del agua	 Pobre	 Pobre	 Reg. pobre	 Pobre	 Muy pobre	 Muy pobre
Total de individuos (N)	753	718	3172	483	2399	1236
Total de familias (S)	30	22	23	20	18	20
1/Índice de Simpson	2.74	3.63	2.99	3.85	1.23	1.75



Especie de la familia Leptohyphidae
Fotografía: P.E. Gutiérrez F.

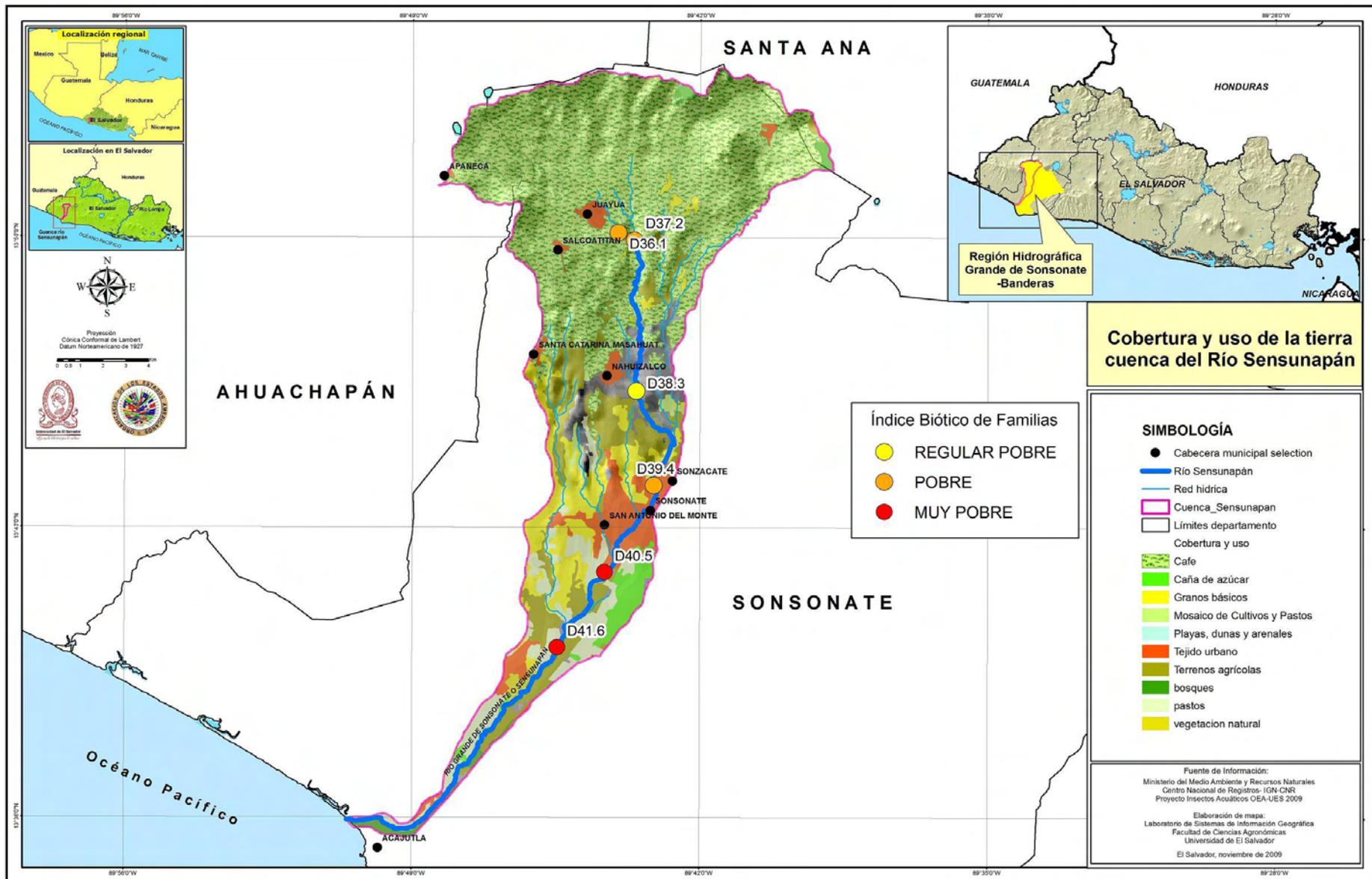


Especie de la familia Leptophlebiidae
Fotografía: P.E. Gutiérrez F.

Macroinvertebrados

Abundancia absoluta (n) y relativa (%) de las familias de invertebrados encontradas en el río Sensunapán, El Salvador 2009.

Grupo taxonómico	Puntos de muestreo											
	D36.1		D37.2		D38.3		D39.4		D40.5		D41.6	
		%		%		%		%		%		%
Diptera:Chironomidae	444	58.96	329	45.82	562	17.72	185	38.30	2155	89.83	923	74.68
Ephemeroptera:Leptophlebiidae									10	0.42	56	4.53
Ephemeroptera:Leptohyphidae			61	8.50	121	3.81	73	15.11	12	0.50	118	9.55
Ephemeroptera:Baetidae	26	3.45	164	22.84	771	24.31	143	29.61	164	6.84	60	4.85
Trichoptera:Hydropsychidae	26	3.45	40	5.57	58	1.83	23	4.76				
Odonata:Gomphidae											13	1.05
Coleoptera:Elmidae	17	2.26	15	2.09	35	1.10	16	3.31			20	1.62
Megaloptera:Corydalidae			34	4.74								
Diptera:Simuliidae	25	3.32	13	1.81	1560	49.18			10	0.42		
Coleoptera:Staphylinidae	49	6.51		0.00	11	0.35						
Odonata:Libellulidae			21	2.92	17	0.54					11	0.89
Diptera:Psychodidae	40	5.31										
Trichoptera:Hydroptilidae	61	8.10										



Puntos de muestreo en el río Sensunapán



Punto de muestreo 1. (Fotografía:)



Punto de muestreo 2. (Fotografía: Dagoberto Pérez).



Punto de muestreo 3. (Fotografía: Dagoberto Pérez).



Punto de muestreo 4. (Fotografía: Dagoberto Pérez).



Punto de muestreo 5. (Fotografía: Dagoberto Pérez).



Punto de muestreo 6. (Fotografía: Dagoberto Pérez).



**CUENCA DEL RÍO
SAN ANTONIO**

Generalidades de la cuenca

La cuenca del río San Antonio, posee una superficie total de 23.24Km², un perímetro de 62.80Km, su longitud es de 20 Kilómetros y un ancho promedio de 1.5 kilómetros. Según el Censo poblacional del 2007, la población relacionada a la cuenca ronda en 234,601 habitantes y las áreas urbanas ocupan el 13% de la cuenca. El río San Antonio posee una longitud de 20.47kilómetros, desembocan sus aguas en el Océano Pacífico.

Descripción del entorno geográfico de los puntos de muestreo

Punto 1:

Río San Antonio (E42.1): ubicado en la colonia Zamora Rivas del Municipio de Nuevo Cuscatlán, departamento de La Libertad. La elevación de este punto es de 860 m.s.n.m. La cuenca del río en este punto es ligeramente ondulada; Su cauce esta revestido de arena; El río esta influenciado por asentamientos humanos en sus márgenes y vierten sus aguas servidas, además existen relictos de cafetales en descuido. La velocidad es lenta. El ancho del cauce en este punto es alrededor de un metro.



Punto de muestreo 1. Tomado de Google Earth.

Punto 2:

Río San Antonio (E43.2): ubicado próximo al complejo habitacional San José, Finca La Rosa, Municipio de Zaragoza, departamento de La Libertad;. La elevación de este punto es de 580 m.s.n.m. La cuenca es accidentada. Sus aguas son utilizadas con fines de lavado de ropa y baño para lugareños. En su cauce se encuentran piedras de medianas a grandes; el río esta influenciado por asentamientos humanos en sus márgenes y está rodeado de áreas de maíz y de frijol, presentando además bosque riparios. La velocidad es moderada. El ancho del cauce en este punto es alrededor de 4 m.

Punto 3:

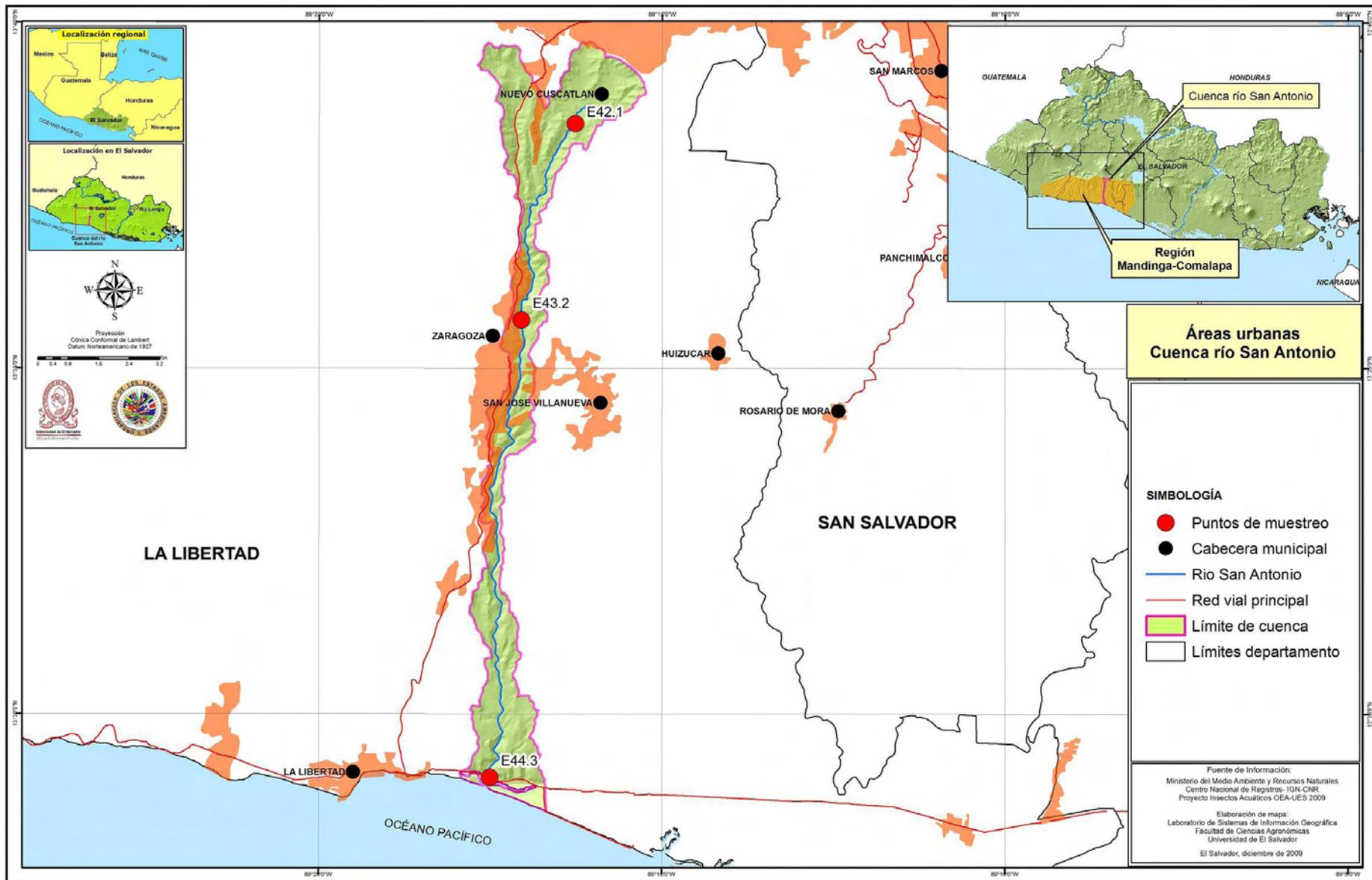
Río San Antonio (E44.3): ubicado en el Cantón San Diego, municipio y departamento de La Libertad. La elevación es de 10 m.s.n.m. La cuenca es plana. Sus aguas son utilizadas con fines de lavado de ropa, baño y uso doméstico por lugareños. Su cauce esta revestido de arena y piedras pequeñas; está influenciado por asentamientos humanos en sus márgenes. La velocidad es moderada. El ancho del cauce en este punto es alrededor de 9 m.



Punto de muestreo 2. Tomado de Google Earth.



Punto de muestreo 3. Tomado de Google Earth.



Calidad ambiental del río San Antonio

El Río San Antonio se encuentra pobladas por algunos grupos de invertebrados acuáticos importantes desde el punto de vista de bio-monitoreo de la calidad del agua como son principalmente: Chironomidae (Diptera), Psychodidae (Diptera), Baetidae (Ephemeroptera), Culicidae (Diptera) y Palaemonidae (Decapoda). El Índice Biológico por Familias (IBF-SV-2010), asigna valores de 7.99, 7.11 y 6.57 para los puntos E42.1, E43.2 y E44.3 respectivamente, los cuales permiten calificar la calidad ambiental del agua como **muy pobre** para el punto E42.1 y **pobre** para los dos puntos inferiores.

Datos e índices más importantes del río San Antonio, El Salvador 2009.

Valoraciones	Puntos de muestreo		
	E42.1	E43.2	E44.3
Índ. Biot. Fam. (IBF-SV 2010)	7.99	7.11	6.57
Calidad del agua	■ Muy pobre	■ pobre	■ Pobre
Total de individuos (N)	10093	146	1096
Total de familias (S)	21	13	21
1/Índice de Simpson	1.02	4.12	2.23

Macroinvertebrados

Abundancia absoluta (n) y relativa (%) de las familias de invertebrados encontradas en el río San Antonio, El Salvador 2009.

Grupo taxonómico	Puntos de muestreo					
	E42.1		E43.2		E44.3	
	n	%	n	%	n	%
Diptera:Chironomidae	9969	98.77	37	25.34	10	0.91
Ephemeroptera:Baetidae	11	0.11	57	39.04	12	1.09
Diptera:Simuliidae					18	1.64
Diptera:Psychodidae	44	0.44			610	55.66
Diptera:Culicidae	17	0.17	23	15.75		
Collembola	23	0.23				
Decapoda:Palaemonidae					407	37.14

El Río San Antonio es impactado por una fuerte presión de asentamientos humanos, como se muestra en el mapa de uso de la tierra de esta cuenca; depositan sus vertidos en el río, tanto desechos sólidos como líquidos, generando una fuerte contaminación y el agua presenta malos olores.



Punto de muestreo 1. (Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.)



Punto de muestreo 2. (Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.)



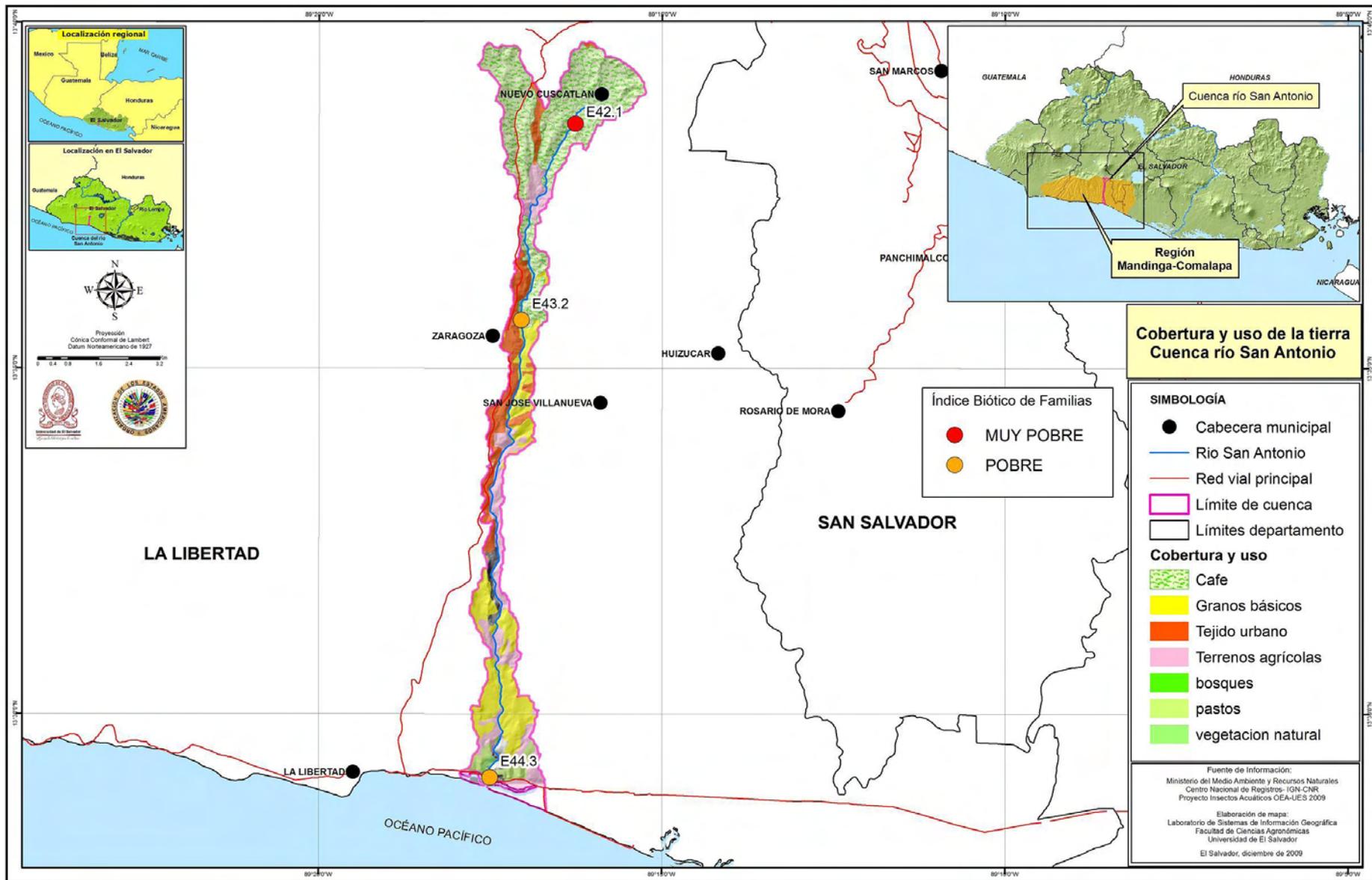
Punto de muestreo 3. (Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.)



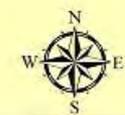
Especie de la familia Culicidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



Especie de la familia Psychodidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



Abundancia de Dipteras de la familia Culicidae en los ríos de El Salvador



SIMBOLOGÍA

Orden: Diptera: Culicidae

Numero de individuos

- 1 - 10
- 11 - 50

- Cuerpos de agua
- Ríos muestreados
- Areas Naturales Protegidas
- Tejidos urbanos
- Límites departamento

Proyecto financiado por la Organización de los Estados Americanos (OEA), por medio de su secretaría Ejecutiva para el Desarrollo Integral, de la Agencia Internacional para la Cooperación y el Desarrollo (SEDI/AICD).

Fuente de información:
 Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales
 Centro Nacional de Registros- IGN-CNR
 Proyecto Insectos Acuáticos OEA-UES 2010

Elaboración de mapa:
 Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica
 Facultad de Ciencias Agronómicas
 Universidad de El Salvador

Elaboró: Hernández Martínez, MA,
 El Salvador, marzo de 2010

Proyección
 Cónica Conformal de Lambert
 Datum Noramericano de 1927



**CUENCA DEL RÍO
COMALAPA**

Generalidades de la cuenca

La cuenca del río Comalapa, posee una superficie total de 170.10 Km², un perímetro de 84.1214Km, su longitud es de 25.5 Kilómetros y un ancho promedio de 8.42 kilómetros. Según el Censo poblacional del 2007, la población relacionada a la cuenca ronda en 131,122 habitantes y las áreas urbanas ocupan el 2.88% de la cuenca. El río Comalapa posee una longitud de 32.38 kilómetros, desembocan sus aguas en el Océano Pacífico

Descripción del entorno geográfico de los puntos de muestreo

Punto 1:

Río Comalapa (E45.1): ubicado en el caserío La Cuchilla Cantón San Mateo, municipio de Olocuilta, Departamento de San Salvador; la elevación es de 485 m.s.n.m. La cuenca presenta bosques ripario y arbustos, y es accidentada. Sus aguas son utilizadas con fines domésticos; su cauce es de arena y abundantes piedras en las orillas; El río está influenciado por asentamientos humanos en sus proximidades. La velocidad es moderada. El ancho del cauce en este punto es de 7.6 m.

Punto 2:

Río Comalapa (E46.2): localizado a una elevación de 379 m.s.n.m. La cuenca esta protegida por vegetación de bosques de ripario.

El relieve es notablemente accidentado. Sus aguas son utilizadas con fines domésticos ; su cauce es de arena y abundantes piedras; está influenciado por asentamientos humanos en sus proximidades. La velocidad es moderada. El ancho del cauce en este punto es alrededor de 10.6 m.

Punto 3:

Río Comalapa (E47.3): ubicado en el caserío Tierra Prometida del municipio de Tapalhuaca, departamento de La Paz, La elevación es de 120 m.s.n.m.; la cuenca esta protegida por bosques ripario; Sus aguas son utilizadas con fines domésticos para lavar ropa, baño y consumo en nacimientos en las orillas del cauce, el cual esta revestido de arena y abundantes piedras grandes. El río está influenciado por asentamientos humanos en sus proximidades. La velocidad es moderada y el ancho del cauce es de 8.2 m.

Punto 4:

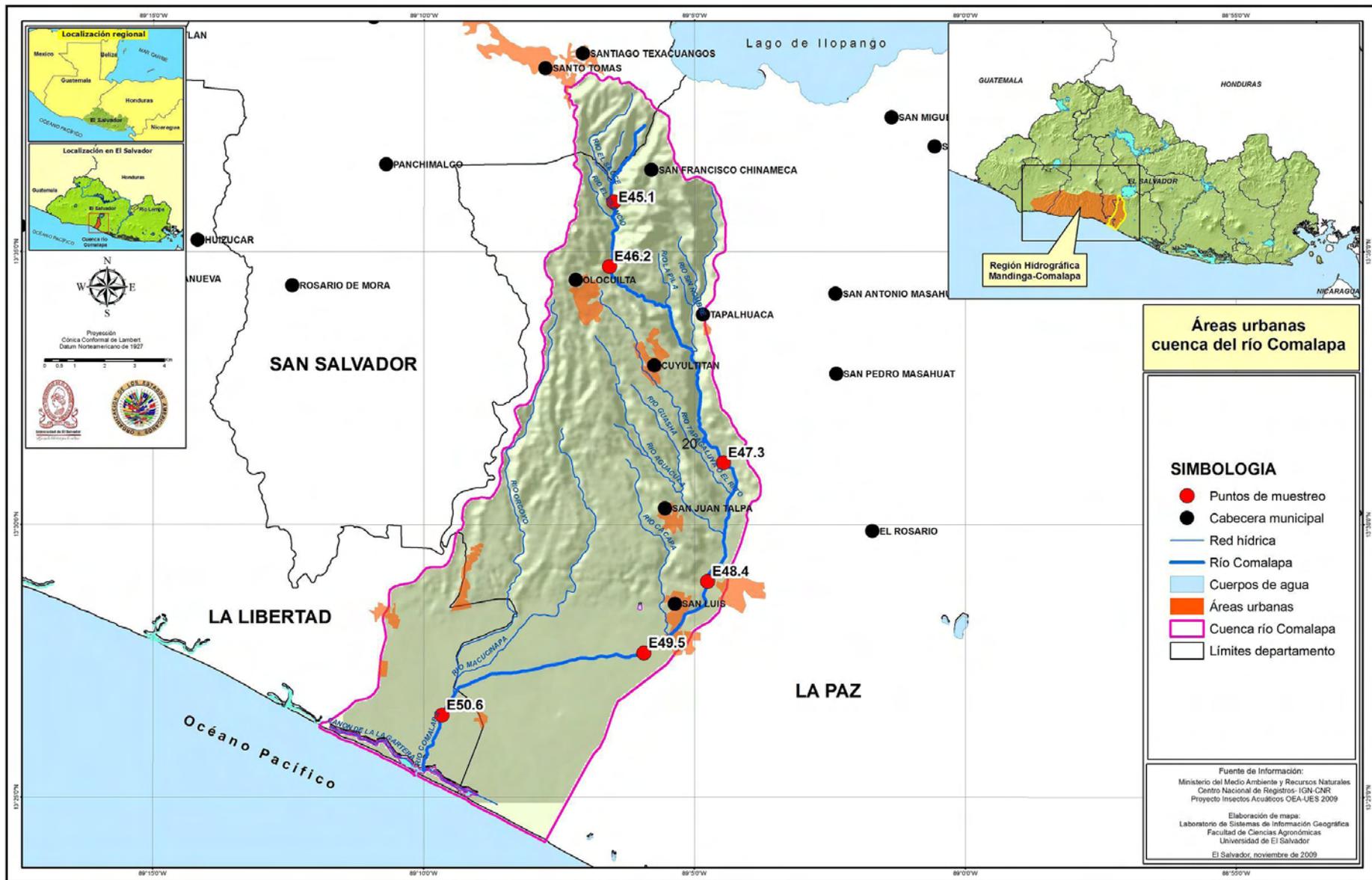
Río Comalapa (E48.4): ubicado en el caserío Los Huezo del cantón Comalapa, municipio de San Juan Talpa, Departamento de La Paz, a una elevación de 84 m.s.n.m.; la cuenca esta protegida por bosques ripario. Sus aguas son utilizadas con fines domésticos para pesca artesanal y lavado de ropa. El cauce esta revestido de arena y piedras medianas a grandes, e influenciado por asentamientos humanos en sus proximidades. La velocidad es moderada. El ancho del cauce en este punto es alrededor de 14.8 m.

Punto 5:

Río Comalapa, (E49.5): ubicado en el caserío El Puerto, cantón Tecualuya, municipio de San Luis Talpa, departamento de La Paz, a una elevación de 23 m.s.n.m. Parte de la cuenca del río presenta árboles dispersos y muchas áreas de pastizales, su relieve es plano. Sus aguas son utilizadas con fines domésticos y abrevadero de ganado. Existe abundancia de camarones. El cauce es de arena y presenta abundantes desechos domésticos como plásticos, botellas y otros. La velocidad del agua es lenta. El ancho es alrededor de 15 m.

Punto 6:

Río Comalapa (E50.6): ubicado en la hacienda La Pampa, cantón Cangrejera, municipio y departamento de La Libertad, a una elevación de 10 m.s.n.m. Parte de la cuenca presenta árboles y arbustos dispersos y muchas áreas de pastizales; su relieve es plano. Sus aguas son utilizadas con fines domésticos y abrevadero de ganado. Presenta abundancia de camarones. El cauce del río es de arena y piedras pequeñas con crecimiento de perifiton y presenta desechos plásticos domésticos (embases de detergentes y otros). La velocidad del agua es rápida. El ancho del cauce en este punto es alrededor de 16.7 m.



Calidad ambiental del río Comalapa

El Río Comalapa se caracteriza por poseer una riqueza de familias muy abundantes; se encuentran poblaciones de algunos grupos de insectos acuáticos importantes desde el punto de vista de bio - monitoreo de la calidad del agua como son principalmente: Chironomidae (Diptera), Staphylinidae (Coleoptera), Baetidae (Ephemeroptera), Leptophlebiidae (Ephemeroptera), Leptoxyphidae (Ephemeroptera) y Simuliidae (Diptera).

Macroinvertebrados

Abundancia absoluta (n) y relativa (%) de las familias de invertebrados encontradas en el río Comalapa, El Salvador 2009.

Grupo taxonómico	Puntos de muestreo											
	E45.1		E46.2		E47.3		E48.4		E49.5		E50.6	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Diptera:Chironomidae	588	36.87	614	55.32	2429	61.00	911	49.22	651	25.17	125	11.31
Ephemeroptera:Leptophlebiidae	29	1.82			439	11.02	30	1.62	36	1.39	28	2.53
Ephemeroptera:Leptoxyphidae	60	3.76	157	14.14	199	5.00	68	3.67	777	30.05	55	4.98
Ephemeroptera:Baetidae	94	5.89	94	8.47	631	15.85	380	20.53	721	27.88	265	23.98
Trichoptera:Hydropsychidae	37	2.32	76	6.85	94	2.36						
Odonata:Gomphidae							23	1.24	81	3.13	18	1.63
Coleoptera:Elmidae	11	0.69	11	0.99	28	0.70	25	1.35	121	4.68	11	1.00
Hemiptera:Veliidae											83	7.51
Diptera:Simuliidae	231	14.48	62	5.59			15	0.81	20	0.77		
Colleoptera:Staphylinidae	26	1.63					59	3.19	24	0.93	325	29.41
Coleoptera:Hydrophilidae							44	2.38				
Diptera:Stratiomyidae							10	0.54	37	1.43		
Coleoptera:Limnichidae											56	5.07
Diptera:Tipulidae							39	2.11	15	0.58		
Diptera:Psychodidae	38	2.38			23	0.58	90	4.86				
Trichoptera:Philopotamidae	26	1.63	40	3.60	52	1.31						
Coleoptera:Ptilodactylidae							15	0.81				
Trichoptera:Hydroptilidae					53	1.33						
Coleoptera:Dryopidae	314	19.69										
Diptera:Ceratopogonidae							49	2.65				
Diptera:Empididae							13	0.70				
Collembola							16	0.86			54	4.89
Diptera:Culicidae									12	0.46		
Trichoptera:Leptoceridae									33	1.28		
Coleoptera:Helodidae											27	2.44

Datos e índices más importantes del río Comalapa, El Salvador 2009.

Valoraciones	Puntos de muestreo					
	E45.1	E46.2	E47.3	E48.4	E49.5	E50.6
Índ.Biót.Fam.(IBF-SV 2010)	6.26	6.97	7.04	7.06	6.41	6.07
Calidad del agua	Reg. Pobre	Pobre	Pobre	Pobre	Reg. pobre	Reg. pobre
Total de individuos (N)	1595	1110	3982	1851	2586	1105
Total de familias (S)	27	26	21	36	34	30
1/Índice de Simpson	7.14	5.00	3.72	6.63	5.91	9.02

El Índice Biológico por Familias (IBF-SV-2010), le asignan las categorías de “regular pobre” a la calidad del agua del río en los puntos E45.1, E49.5 y E50.6; de “pobre” para el resto de los puntos E46.2, E47.3 y E48.4.



Punto de muestreo 1. (Fotografía: Dagoberto Pérez)



Punto de muestreo 2 (Fotografía: Dagoberto Pérez).



Punto de muestreo 3. (Fotografía: Dagoberto Pérez).



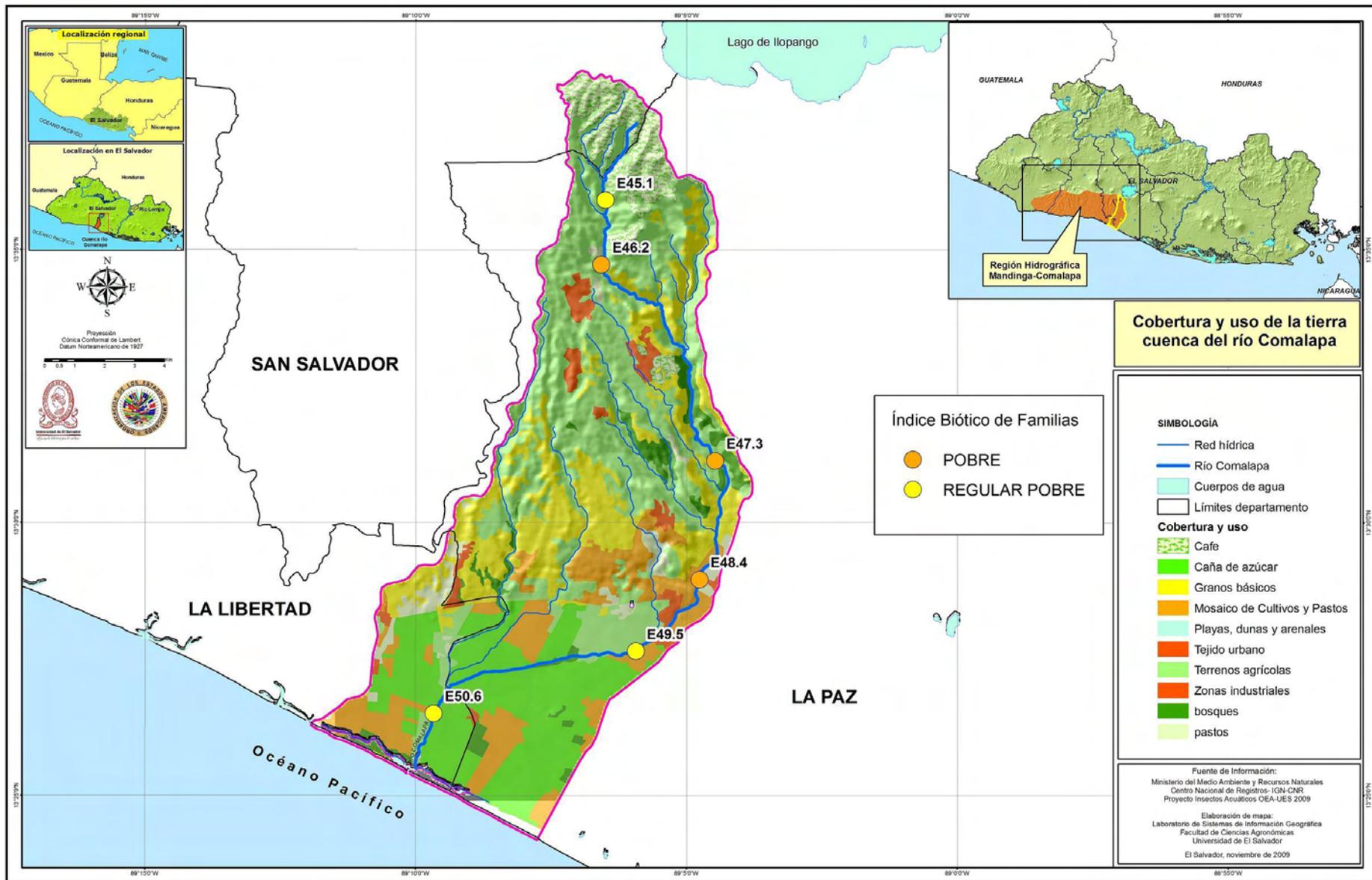
Punto de muestreo 4. (Fotografía: Dagoberto Pérez).



Punto de muestreo 6. (Fotografía: Dagoberto Pérez).



Punto de muestreo 5. (Fotografía: Dagoberto Pérez).



A photograph of a river with a rocky bed. A person is wading through the water in the middle ground. The background shows a dry, rocky bank with sparse vegetation under a clear blue sky. The text 'CUENCA DEL RÍO JIBOA' is overlaid on the right side of the image.

**CUENCA DEL
RÍO JIBOA**

Generalidades de la cuenca

La cuenca del río Jiboa, posee una superficie total de 604.87Km², un perímetro de 233.67 Km, su longitud es de 47.48 kilómetros y un ancho promedio de 28kilómetros. Según el Censo poblacional del 2007, la población relacionada a la cuenca ronda en 947,391 habitantes y las áreas urbanas ocupan el 4.43% de la cuenca. El río Jiboa posee una longitud de 62.96 kilómetros, desembocan sus aguas en el Océano Pacífico

Descripción del entorno geográfico de los puntos de muestreo

Punto 1:

Río Jiboa (F51.1): ubicado en el municipio de San Ramón, departamento de Cuscatlán. La elevación de este punto es de 426 m.s.n.m.



Punto de muestreo 1. Tomado de Google Earth.

La cuenca del río presenta árboles y arbustos, y en los alrededores existen cultivos de granos básicos y hortalizas, así como frutales; su relieve es alomado. Sus aguas son utilizadas con fines de turismo y pesca artesanal. El cauce del río es de arena y presenta además piedras de diferentes tamaños. La velocidad del agua es de moderada a rápida. El ancho del cauce en este punto es alrededor de 6.3 m.

Punto 2:

Río Jiboa, Punto (F52.2): ubicado en el cantón y caserío Zacatales, municipio de Paraíso de Osorio, departamento de La Paz. Las aguas de este río recibe aguas del Desagüe de Lago de Ilopango.



Punto de muestreo 2, tomado de Google Earth.

La elevación de este punto es de 337 m.s.n.m. Parte de la cuenca del río presenta pocos árboles y arbustos dispersos y muchas áreas de cultivo de granos básicos a pesar de las pendientes; su relieve es alomado.

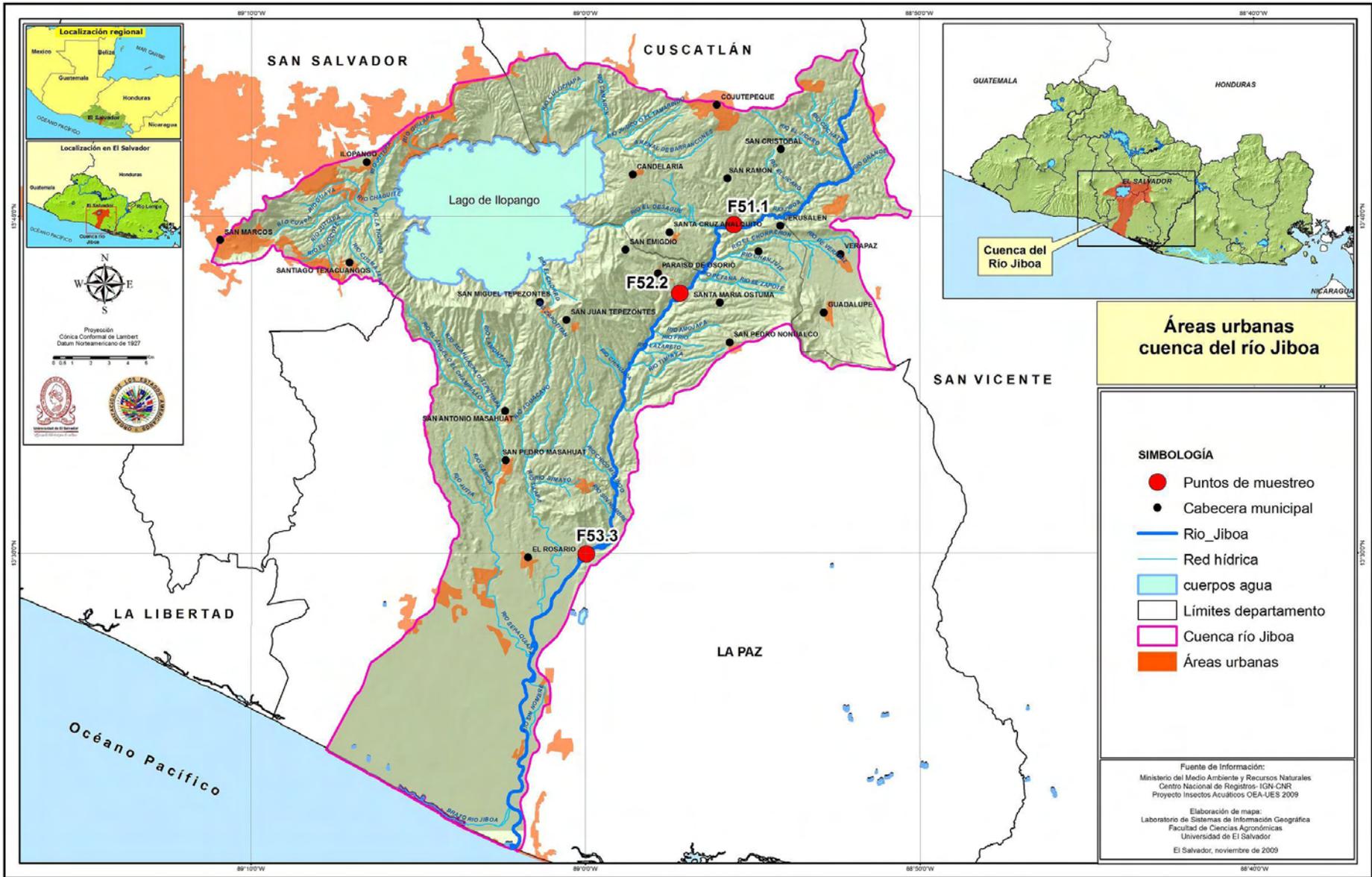
Sus aguas son utilizadas con fines de turismo, pesca artesanal y abrevadero de ganado,. El cauce es de arena y piedras de diferentes tamaños. La velocidad del agua es rápida. El ancho del cauce en este punto es alrededor de 9.8 m.

Punto 3:

Río Jiboa (F53.3): ubicado en el cantón y caserío El Tunal, municipio de Rosario de La Paz, departamento de La Paz. La elevación de este punto es de 60 m.s.n.m. Parte de la cuenca del río presenta pocos árboles y arbustos dispersos forestales y frutales y muchas áreas de cultivo de granos básicos. Su relieve es plano. Sus aguas son utilizadas para turismo, pesca y baño de lugareños a pesar de que sus aguas presentaban mal olor. El cauce del río es de arena y piedras pequeñas a medianas. La velocidad del agua es rápida y el ancho es alrededor de 32.0 m.



Punto de muestreo 3, tomado de Google Earth.



Calidad ambiental del río Jiboa

Las aguas del río Jiboa se encuentran pobladas por grupos de insectos acuáticos importantes desde el punto de vista de biomonitoreo de la calidad del agua como son principalmente: Chironomidae, Simuliidae, Baetidae, Staphylinidae y Leptophebiidae, Leptohyphidae. Debe mencionarse que no es usual encontrar poblaciones de Staphylinidae con gran predominancia, como ocurre en el tercer punto de muestreo del río Jiboa. Es importante plantear que la cuenca fue fuertemente impactada por el paso de la tormenta tropical IDA, días antes del muestreo.

Datos e índices más importantes del río Jiboa, El Salvador 2009.

El Índice Biológico por Familias (IBF-SV 2010) tipifica la calidad ambiental de este río con los valores de 6.79, 6.92 y 6.14 para los puntos F51.1, F52.2 y F53.3; definiéndoles la categoría de “pobre” en los dos primeros puntos de muestreo y “regular pobre” en el último punto

Valoraciones	Puntos de muestreo		
	F51.1	F52.2	F53.3
Índ. Biót. Fam. (IBF-SV 2010)	6.79	6.92	6.14
Categoría	■ Pobre	■ Pobre	■ Reg. pobre
Tot. ind. (N)	453	276	151
Tot. fam (S)	13	16	18
1/Índ. Simpson	3.36	3.01	3.56

Macroinvertebrados

Abundancia absoluta (n) y relativa (%) de las familias de invertebrados encontradas en el río Jiboa, El Salvador 2009.

Grupo taxonómico	Puntos de muestreo					
	F51.1		F52.2		F53.3	
	n	%	n	%	n	%
Diptera:Chironomidae	182	40.18	108	39.13	23	15.23
Ephemeroptera:Baetidae	63	13.91				
Diptera:Simuliidae	149	32.89	115	41.67		
Coleoptera:Staphylinidae	45	9.93	18	6.52	75	49.67
Oligochaeta			11	3.99		
Trichoptera:Hydroptilidae			13	4.71		
Coleoptera:Dryopidae					13	8.61



Punto de muestreo 1. (Fotografía: Dagoberto Pérez)



Punto de muestreo 2. (Fotografía: Dagoberto Pérez).



Punto de muestreo 3. (Fotografía: Dagoberto Pérez).

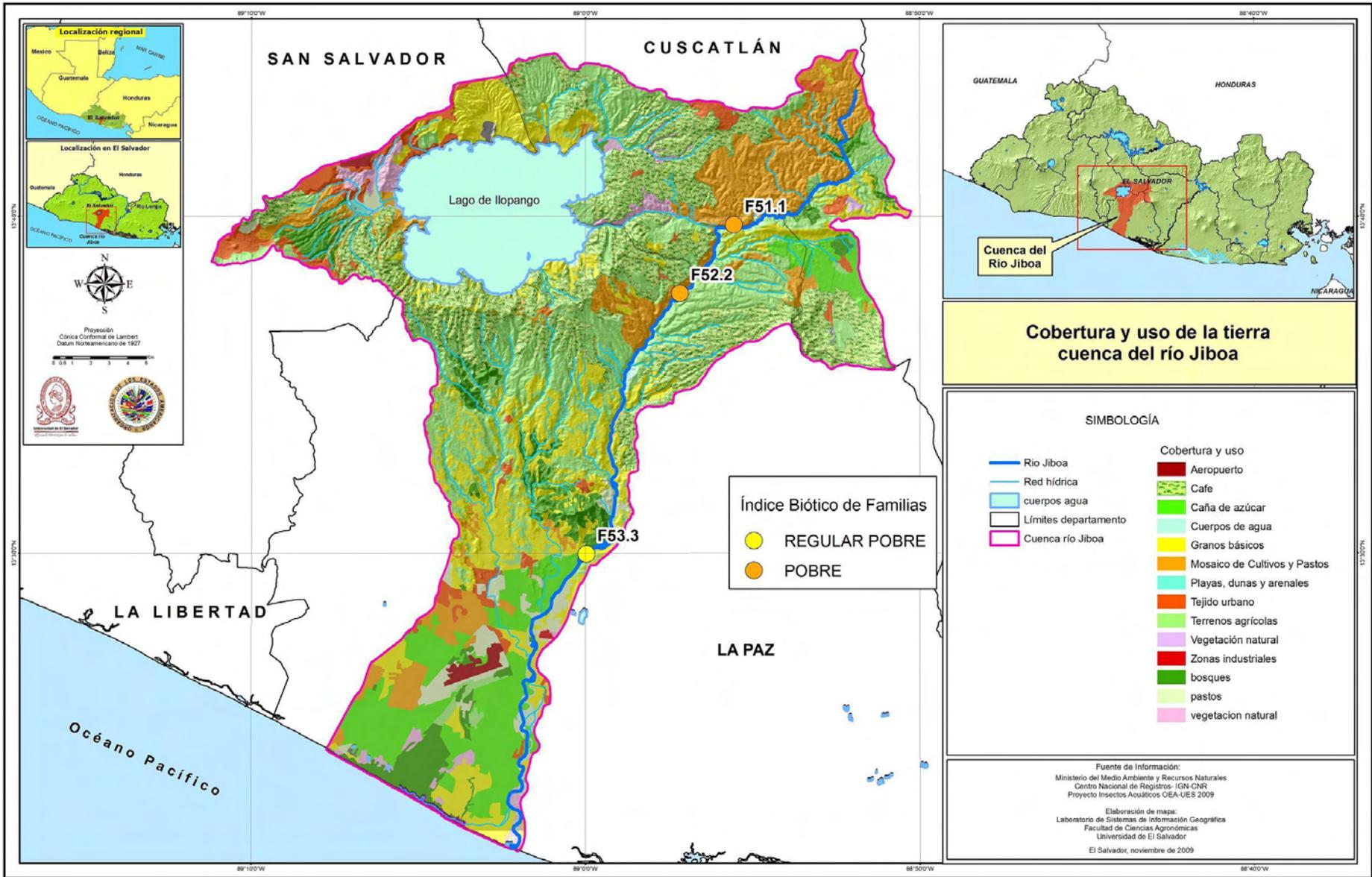


Especie de la familia Dryopidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



Especie de la familia Hydroptilidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.







**CUENCA DEL RÍO
GRANDE DE SAN MIGUEL**

Generalidades de la cuenca

La cuenca del río Grande de San Miguel, posee una superficie total de 2,352.70Km², un perímetro de 786.9 Km , su longitud es de 75 Kilómetros y un ancho promedio de 42 kilómetros. Según el Censo poblacional del 2007, la población relacionada a la cuenca es de 779,117 habitantes y las áreas urbanas ocupan el 3.19% de la cuenca. El río Grande de San Miguel, posee una longitud de 112 kilómetros, desembocan sus aguas en la Bahía de Jiquilisco, departamento de Usulután.

Descripción de los puntos de muestreo

Punto 1: Río San Sebastián (H54.1): ubicado en el cantón San Jerónimo, Municipio de Chapeltique, San Miguel. Es tributario del río Chapeltique que a su vez desemboca en el río Grande de San Miguel. La elevación es de 252 m.s.n.m. La cuenca del río presenta abundantes árboles y arbustos tanto forestales como frutales, áreas de cultivo de granos básicos, explotaciones ganaderas y asentamientos humanos en sus márgenes; su relieve es alomado. Sus aguas son utilizadas con fines turismo, pesca artesanal y usos domésticos; el cauce del río presenta poca arena y piedras grandes. La velocidad del agua es moderada. El ancho del cauce en este punto es alrededor de 10 m.



Punto de muestreo 1. Tomado de Google Earth.

Punto 2:

Río Grande de San Miguel, (H55.2): ubicado en el caserío El Saso, cantón El Havillal del Municipio y Departamento de San Miguel. recibe aguas de los ríos El Jute, Taisihuat. El Tejar. El Guayabal, Las Cañas, Gualabo y Chapeltique . El área urbana de San Miguel se localiza a 7 kilómetros aguas arriba. La elevación de este punto es de 91 m.s.n.m.



Punto de muestreo 2. Tomado de Google Earth.

La cuenca del río presenta pocos árboles y arbustos dispersos forestales y frutales y áreas de cultivo de granos básicos; su relieve es relativamente plano.

Sus aguas son utilizadas con fines turísticos, pesca y usos domésticos; presentan mal olor. El cauce es de arena y piedras pequeñas a medianas; la velocidad del agua es rápida especialmente en el centro. El ancho del cauce es alrededor de 38.0 m.

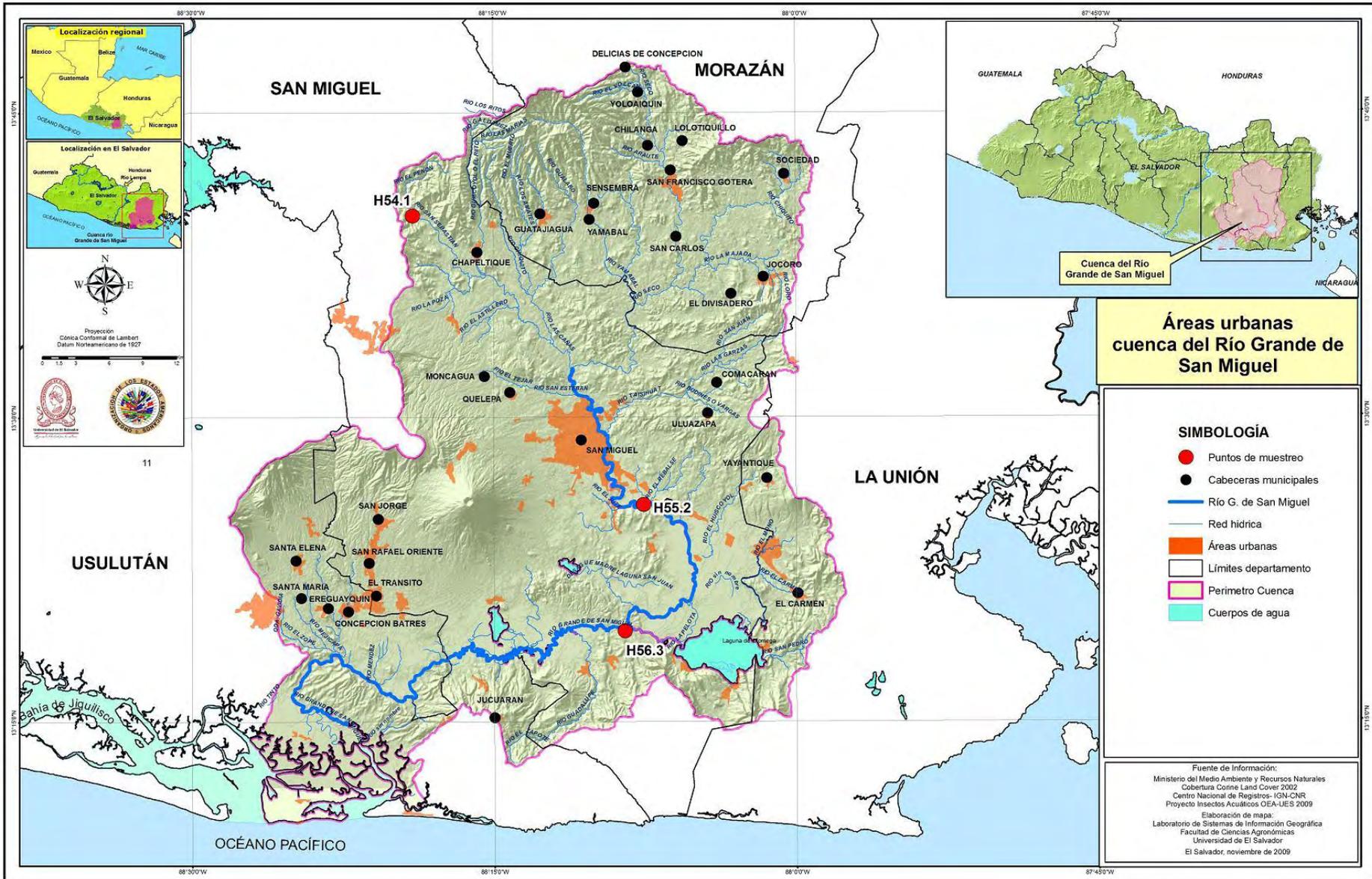
Punto 3:

Río Grande de San Miguel (H56.3): El río recibe aguas de los ríos El Jute, Taisihuat, El Tejar, El Guayabal, Las Cañas, Gualabo y Chapeltique..



Punto de muestreo 3. Tomado de Google Earth.

Está afectado por el área urbana de San Miguel, encontrándose a 17.7 kilómetros aguas arriba. La elevación es de 61 m.s.n.m. Parte de la cuenca presenta pocas especies forestales y frutales dispersos; así como muchas áreas de cultivo de granos básicos; su relieve es relativamente plano. Sus aguas son utilizadas con fines turísticos, pesca artesanal, usos domésticos; el cauce del río es de arena y piedras pequeñas a medianas, La velocidad del agua es rápida. El ancho del río en este punto es alrededor de 73.0 m.



Calidad ambiental del río Grande de San Miguel

En la parte alta de la cuenca (punto H54.1), las familias macroinvertebradas que resaltan son: Elmidae (Coleoptera), Leptohiphidae y Baetidae (Ephemeroptera). En la parte media (punto H55.2), resaltan las familias Chironomidae y Simuliidae (ambas del orden Diptera), además del grupo de los caracoles (Clase Gastropoda). En la parte baja (punto H56.3) las familias Baetidae, del orden Ephemeroptera; así como Chironomidae (Diptera) y Gastropoda.

Datos e índices más importantes del río Grande de San Miguel, El Salvador 2009.

Valoraciones	Sitios de muestreo		
	H54.1	H55.2	H56.3
Índ. Biót. Fam. (IBF-SV 2010)	5.81	7.05	6.32
Calidad del agua	Reg.pobre	Pobre	Reg.pbre
Total de individuos (N)	654	11633	1057
Total de familias (S)	27	19	16
1/Índice de Simpson	7.36	2.11	3.59

En general el río presenta graves problemas de contaminación con especial énfasis en el punto intermedio (H55.2), por encontrarse afectado por el área urbana de San Miguel, como se muestra en el mapa de cobertura y uso de la tierra; además, el Índice Biótico por Familias (IBF-SV 2010) confirma la baja calidad.



Especie de la familia Chironomidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.

Macroinvertebrados

Abundancia absoluta (n) y relativa (%) de las familias de invertebrados encontradas en el río Grande de San Miguel, El Salvador 2009.

Grupo taxonómico	Puntos de muestreo					
	H54.1		H55.2		H56.3	
	n	%	n	%	n	%
Diptera:Chironomidae	122	18.65	5989	51.48	45	4.26
Ephemeroptera:Leptophlebiidae	145	22.17	39	0.34		
Ephemeroptera:Leptohiphidae	79	12.08				
Ephemeroptera:Baetidae	107	16.36	122	1.05	239	22.61
Trichoptera:Hydropsychidae	37	5.66	25	0.21	64	6.05
Coleoptera:Elmidae	77	11.77	11	0.09		0.00
Diptera:Simuliidae	27	4.13	5321	45.74	53	5.01
Odonata:Libellulidae	13	1.99				
Oligochaeta			79	0.68	83	7.85
Gastropoda					487	46.07
Diptera:Psychodidae					26	2.46
Plecoptera:Perlidae	16	2.45				
Planaria					36	3.41



Especie de la familia Libellulidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.



Punto de muestreo 1. Puente sobre el río San Sebastián, municipio de Chapeltique, San Miguel (Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.)



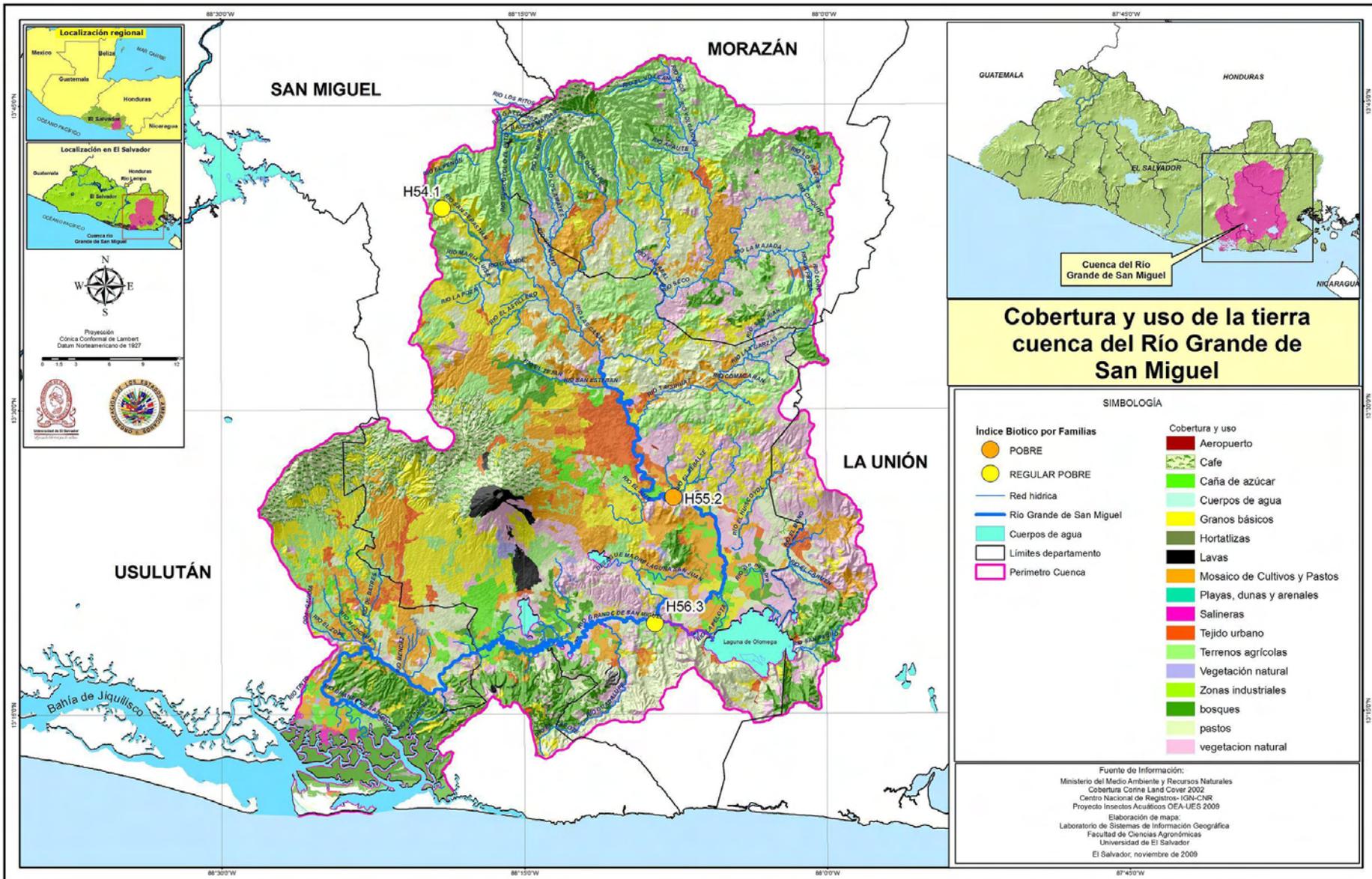
Punto de muestreo 2. (Fotografía: Dagoberto Pérez).



Punto de muestreo 3. (Fotografía: Dagoberto Pérez).



Especie de la familia Hydropsychidae
Fotografía: Sermeño Chicas, J.M.





Como citar este documento:

Hernandez Martínez, M.A., Pérez, D., Serrano Cervantes, L., Sermeño Chicas, J.M., Paniagua Cienfuegos, M.R., Springer, M. & A.J. Monterrosa Urias. 2010. Atlas geográfico de los insectos acuáticos indicadores de calidad ambiental de aguas de los ríos de El Salvador. *En*: Formulación de una guía metodológica estandarizada para determinar la calidad ambiental de las aguas de los ríos de El Salvador, utilizando insectos acuáticos. Proyecto Universidad de El Salvador (UES) -Organización de los Estados Americanos (OEA). Editorial Universitaria UES, San Salvador, El Salvador. 104 pág.



Nota aclaratoria:

Los mapas de distribución presentadas en el presente documento fueron elaboradas con base a la información obtenida a través de un único muestreo en cada sitio, entre el 04 de noviembre al 03 de diciembre de 2009, por lo que presentan una visión puntual sobre la abundancia y distribución de los organismos (familias) encontradas.

Las fotografías utilizadas en el documento son propiedad de cada autor (señalado en la imagen o en la leyenda de la misma) y se necesitará del permiso del autor para su utilización para otros fines.

Primera edición, 2010

<http://www.ues.edu.sv/>

ISBN 978-99923-27-47-0

