

**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA**  
**DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENAMIENTO FORESTAL, CUENCAS Y RIEGO**  
**DIVISIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO**

# **CATÁLOGO DE BOCATOMAS POR CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE EL SALVADOR, C.A.**

**Ciudad de Soyapango, Noviembre del 2012.**



MINISTERIO  
DE AGRICULTURA  
Y GANADERÍA

# CATÁLOGO DE BOCATOMAS POR CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE EL SALVADOR, C.A.

Fecha de elaboración de catálogo:

Noviembre de 2012.

Director General de Ordenamiento Forestal, Cuencas y Riego:

Ing. Julio Alberto Olano Noyola.

Elaborado por:

Br. Ronald José Raúl Martínez Molina

Revisado y aprobado por:

Ing. Bernardo Napoleón Romero Paz.

Nombre de institución salvadoreña:

Ministerio de Agricultura y Ganadería.

# ÍNDICE.

<b>1.</b> Presentación .....	1
<b>2.</b> Objetivos .....	2
<b>3.</b> Marco teórico .....	3
<b>3.1.</b> Cuencas hidrográficas .....	3
<b>3.1.1.</b> Características de las Cuencas hidrográficas .....	3
<b>3.1.2.</b> Importancia de la Cuencas hidrográficas .....	4
<b>3.1.3.</b> El Ciclo hidrológico .....	6
<b>3.2.</b> Bocatomas .....	8
<b>4.</b> Cartografía .....	8
<b>5.</b> Bibliografía .....	24
<b>6.</b> Agradecimientos .....	25

# ÍNDICE DE MAPAS

<b>Figura 7.</b> Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de Ahuachapán, República de El Salvador.....	9
<b>Figura 8.</b> Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de Cabañas, República de El Salvador.....	10
<b>Figura 9.</b> Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de Chalatenango, República de El Salvador.....	11
<b>Figura 10.</b> Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de Cuscatlán, República de El Salvador.....	12
<b>Figura 11.</b> Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de La Libertad, República de El Salvador.....	13
<b>Figura 12.</b> Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de La Paz, República de El Salvador.....	14
<b>Figura 13.</b> Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de La Unión, República de El Salvador.....	15
<b>Figura 14.</b> Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de Morazán, República de El Salvador.....	16
<b>Figura 15.</b> Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de San Miguel, República de El Salvador.....	17
<b>Figura 16.</b> Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de San Salvador, República de El Salvador.....	18
<b>Figura 17.</b> Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de San Vicente, República de El Salvador.....	19
<b>Figura 18.</b> Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de Santa Ana, República de El Salvador.....	20
<b>Figura 19.</b> Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de Sonsonate, República de El Salvador.....	21
<b>Figura 20.</b> Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de Usulután, República de El Salvador.....	22
<b>Figura 21.</b> Mapa de Bocatomas por regiones hidrográficas de la República de El Salvador.....	23

# 1. PRESENTACIÓN

El Salvador cuenta con una diversidad de recursos naturales, tanto renovables como no renovables, los cuales se utilizan para la subsistencia del ser humano y la producción de bienes y servicios; uno de los recursos naturales que representa un gran valor por sus beneficios, es el agua, el país cuenta con 360 ríos aproximadamente, cuyas áreas de recogimiento han sido agrupadas en “regiones hidrográficas”, siendo el área con mayor extensión la del río Lempa, contando con 18,240 km<sup>2</sup>, perteneciendo al territorio salvadoreño el 56% de dicha superficie, ó sea 10,255 km<sup>2</sup> y el resto a Guatemala y Honduras. Sus aguas son utilizadas para generación de energía eléctrica, riego, abrevadero y abastecimiento de agua potable e industrial. Siendo las principales cuencas de El Salvador: Río Paz, Río Lempa, Río Grande de San Miguel y el Río Jiboa.

El presente catálogo, se ha elaborado con el propósito de dar a conocer parte del registro de la Dirección General de Ordenamiento Forestal, Cuencas y Riego (DGFCR) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), concretamente en el Área de Gestión y Tecnología de Riego de la División de Riego y Drenaje. El mismo incluye material cartográfico, el cual hace una representación grafica de la ubicación de las bocatomas identificadas y registradas por departamento, también de la red hídrica del país por cuencas hidrográficas.

## 2. OBJETIVOS

### **Objetivo General:**

Representación cartográfica de las bocatomas en las Cuencas Hidrográficas de El Salvador.

### **Objetivos específicos:**

- Promover el concepto de Cuenca Hidrográfica, su importancia y sus características.
- Presentar la ubicación de las bocatomas registradas de El Salvador, respecto del afluente donante.
- Mostrar los ríos existentes en cada una de las cuencas hidrográficas y su concatenación con las áreas irrigables de El Salvador.

# 3. MARCO TEORICO.



*Fuente: RIOB 2009.*

**Figura 1.** Esquema general de una cuenca

## 3.1. Cuencas hidrográficas

Según Castaneda Romero y Villalta Rodríguez, citados por Romero Paz y Ponce Meléndez 2009, es el territorio ó espacio de terreno, que está limitado por cerros, partes elevadas y montañas de los cuales se configura una red de drenaje superficial, que en presencia de la precipitación ó lluvias, forma el escurrimiento de un río, para conducir sus aguas a un río más grande y posteriormente a un lago ó mar, (figura 1).

### 3.1.1. Características de las cuencas hidrográficas

Una cuenca no solo es una manera apropiada para la administración del recurso hídrico generada por el hombre, también es una frontera definida naturalmente por las zonas más altas, por ende una cuenca siempre tendrá sus orígenes en las montañas, que es desde donde las corrientes de agua empiezan a descender para luego unirse y formar caudales mayores.

Toda cuenca tiene sus subdivisiones en unidades más pequeñas, estas unidades según Umaña Gómez 2002, son: las subcuencas, las microcuencas y por último las quebradas.



**Figura 2.** Esquema de la delimitación de una cuenca hidrográfica y de la distribución de la precipitación por el parte aguas.



**Fuente:** Imagen satelital de Google Earth.

**Figura 3.** Delimitación y estructura la Cuenca del Río Grande, Sonsonate, El Salvador

Si una cuenca es toda el área que drena a un río principal y este luego lo hace en un lago ó el océano, una subcuenca está conformada por una región que drena a dicho río principal, dentro de la cuenca podemos encontrar varias subcuencas que la conforman. Luego podemos hablar de microcuencas, son regiones aun más pequeñas, que drenan sus corrientes, ya sean quebradas o arroyos hacia el río o quebrada principal de una subcuenca, así entonces en la subcuenca podemos encontrar varias microcuencas.

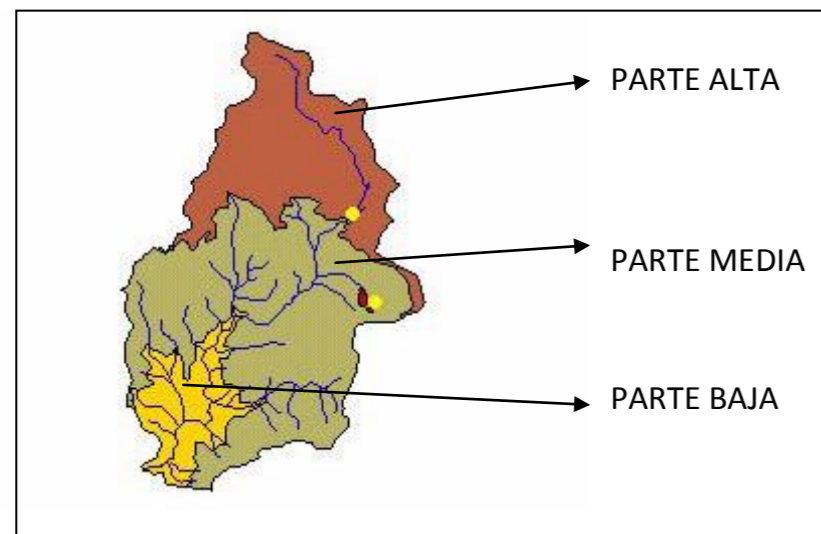
### 3.1.2. Importancia de las cuencas hidrográficas

La importancia de las cuencas hidrográficas radica en que los recursos de agua continentales son un componente esencial y una parte imprescindible de todos los ecosistemas terrestres. El ambiente del agua se caracteriza por el ciclo hidrológico, que incluye situaciones extremas como inundaciones y sequías. El cambio del clima mundial y la contaminación atmosférica también podrían tener repercusión en los recursos de agua y su disponibilidad y, mediante el aumento del nivel del mar, podrían amenazar las áreas costeras bajas y los ecosistemas insulares pequeños (MINAG 2011).



El recurso natural que genera impactos de mayor sensibilidad en la vida del hombre es el agua, especialmente el agua dulce o agua continental. Es fuente de vida. Sin ella no es posible concebir ninguna forma de desarrollo (MINAG 2011). Genera vida, haciendo digeribles por los vegetales los elementos nutritivos del suelo. Directamente y como parte del forraje, sostiene la vida de los animales herbívoros; y a partir de ellos, sustenta la existencia del hombre. Utilizada adecuadamente es fuente de energía, espacio de recreo y medio de vida de animales acuáticos que también son parte de la dieta alimenticia humana (MINAG 2011).

Una cuenca siempre ira desde lo más alto a lo más bajo, por ello se le tiende a dividir en tres partes, parte alta, media y baja. General mente es en la parte alta donde se dan las precipitaciones mayores y esto alimenta tanto los drenajes, como a los manantiales, siendo los últimos los que mantienen aprovisionada la cuenca después de las lluvias.



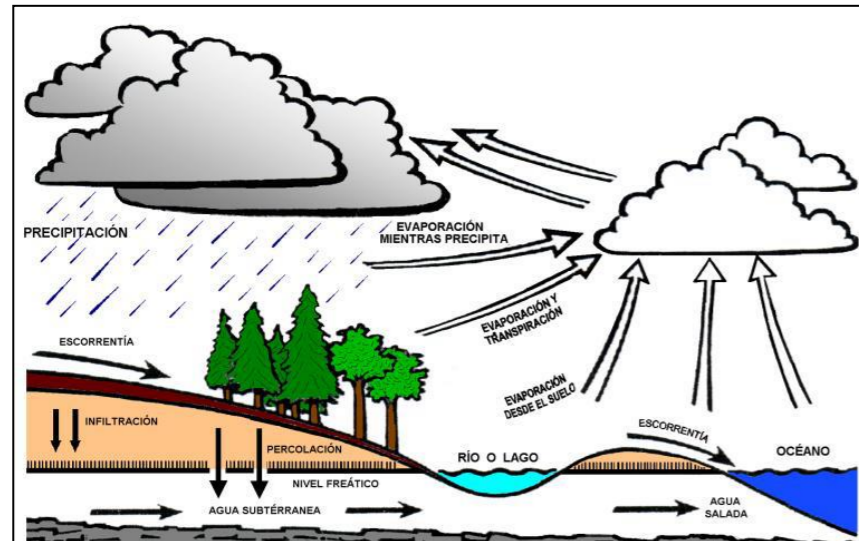
*Fuente: Umaña Gómez, 2002.*

**Figura 4.** División de la cuenca, según sus niveles de altitud.

Una cuenca hidrográfica está delimitada por los parte aguas, estos son las cimas de las montañas y cerros que durante la precipitación distribuyen el agua en direcciones opuestas (figura 2), dando así origen a drenajes que convergen y forman arroyos, y estos quebradas, estas ríos y finalmente llegan al mar, lagos o lagunas (figura 3).

Físicamente, la cuenca representa una fuente natural de captación y concentración de agua superficial y por lo tanto tiene una connotación esencialmente volumétrica e hidrológica. Al mismo tiempo la cuenca, y sobre todo el agua captada por la misma, es una fuente de vida para el hombre aunque también de riesgo cuando ocurren fenómenos naturales extremos como sequías o inundaciones o el agua se contamina (Umaña Gómez 2002).

### 3.1.3. El ciclo hidrológico.



Fuente: Mercado, 2008.

Figura 5. Esquema del desarrollo del ciclo del agua.

Lo que alimenta la actividad de una cuenca es el agua y sobre ella esta desarrolla su ciclo, según Faustino, citado por Romero Paz y Ponce Meléndez, 2009, el ciclo del agua comprende una serie de procesos continuos e interdependientes, de movimiento y transferencia de agua en la tierra, océano, cuerpos de agua y atmósfera. El ciclo hidrológico permite definir entradas y salidas en la cuenca, de manera que puede determinarse un balance. Cuando uno de los componentes ó factores se altera, entonces el ciclo se manifiesta en efectos de exceso ó defecto.

Como se trata de un ciclo podríamos considerar todas sus fases comenzando desde cualquier punto, pero lo más intuitivo puede ser comenzar en la precipitación y considerar qué caminos puede seguir el agua que cae sobre los continentes mediante las precipitaciones (Faustino, citado por Romero Paz y Ponce Meléndez, 2009):

- Evaporación. Una parte se evapora desde la superficie del suelo (“charcos”) ó si ha quedado retenida sobre las hojas de los árboles, y en lluvias de corta duración sobre zonas de bosque puede devolver a la atmósfera una gran parte del agua precipitada sin haber tocado el suelo.
- Infiltración. El agua infiltrada puede, a su vez, seguir estos caminos:
  - Evaporación. Se evapora desde el suelo húmedo, sin relación con la posible vegetación.
  - Transpiración. Las raíces de las plantas absorben el agua infiltrada en el suelo, una pequeña parte es retenida para su crecimiento y la mayor parte es transpirada. La suma de la evaporación y la transpiración es la evapotranspiración.

c) Escorrentía superficial. El agua de las precipitaciones que no es evaporada ni infiltrada, escurre superficialmente, en donde una parte importante sigue su camino hacia el mar.

El agua interactúa con los distintos factores que se encuentran en la cuenca, recordemos que es un sistema complejo y está compuesta por una gran gama de factores, como:

- a) El suelo y sus estratos profundos: el cual según su naturaleza permitirá la infiltración del agua en diferentes proporciones, la retención de esta en acuíferos y sobre él, el desarrollo de vegetación.
- b) La vegetación: la que utiliza el vital líquido para su desarrollo, mientras que a la vez protegerá al suelo de la erosión, las pérdidas por evaporación y mejorará la infiltración; llevando así más agua al subsuelo.
- c) Los acuíferos, los cuales se encuentran en los estratos profundos o intermedios del suelo y que están conformados por materiales porosos o que por su estructura permiten la presencia de espacios libres que pueden ser ocupados por agua; cumplen la función de retenerla, para luego ponerla a disposición de la vegetación y de los manantiales que posteriormente generan corrientes superficiales.
- d) Los drenajes y cuerpos de agua, los cuales son alimentados por las lluvias y cuando estas cesan por los acuíferos, alimentando a la vegetación y comunidades a lo largo de sus cauces.
- e) Las comunidades, tanto de animales como del hombre: que utilizan dicha agua para sus necesidades y los productos de la vegetación para su alimentación.

### 3.2. Bocatomas

Según el Reglamento General de la Ley de Riego y Avenamiento del MAG 1973 de la República de El Salvador, bocatoma es la estructura que permite regular las entradas hacia una red de conducción en un sistema de riego que facilita la captación y medición en un afluente.

La Dirección General de Ordenamiento Forestal, Cuencas y Riego de el Ministerio de Agricultura y Ganadería, a través del Área de Gestión y Tecnología de Riego de la División de Riego y Drenaje, lleva un registro de los regantes individuales y colectivos que utilizan aguas superficiales y subterráneas para fines agrícolas, mismos que presentan solicitud para el uso de las aguas nacionales dando conformidad a la Ley de Riego y Avenamiento y su reglamento. Así mismo se tienen identificadas las bocatomas existentes a nivel nacional; siendo un total de 969, las cuales son utilizadas por regantes individuales y colectivos; contabilizando 2,121 regantes, de los cuales 1,900 son individuales y 221 son colectivos.



Figura 6. Bocatoma.

## 4. CARTOGRAFÍA

A continuación se presenta cartografía en la cual se detalla la ubicación de las bocatomas identificadas por el MAG, clasificadas por división política de la República y de acuerdo a la importancia de manejar el recurso hídrico con enfoque de Cuencas Hidrográficas.

Figura 7. Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de Ahuachapán, República de El Salvador. C.A.

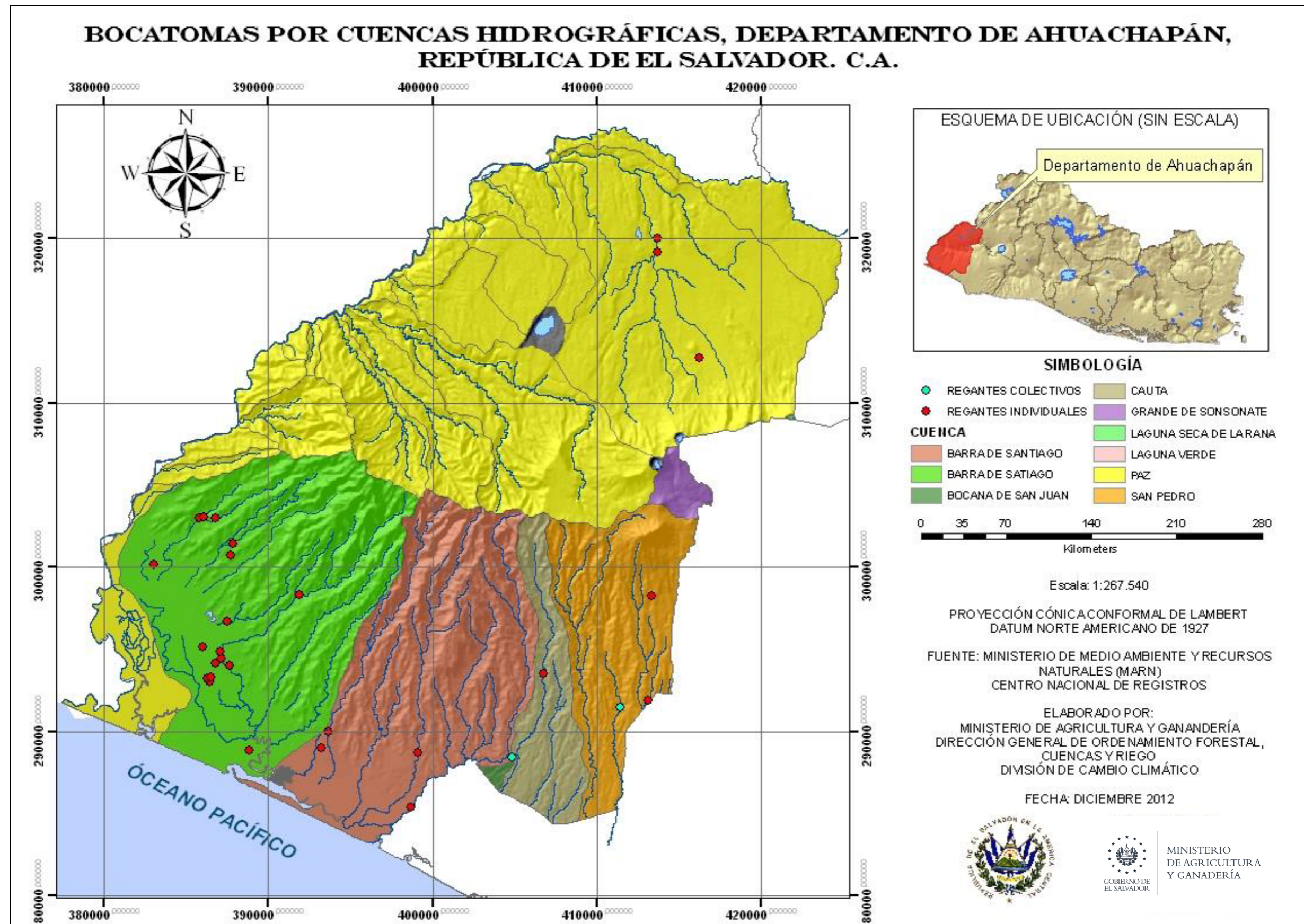


Figura 8. Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de Cabañas, República de El Salvador. C.A.

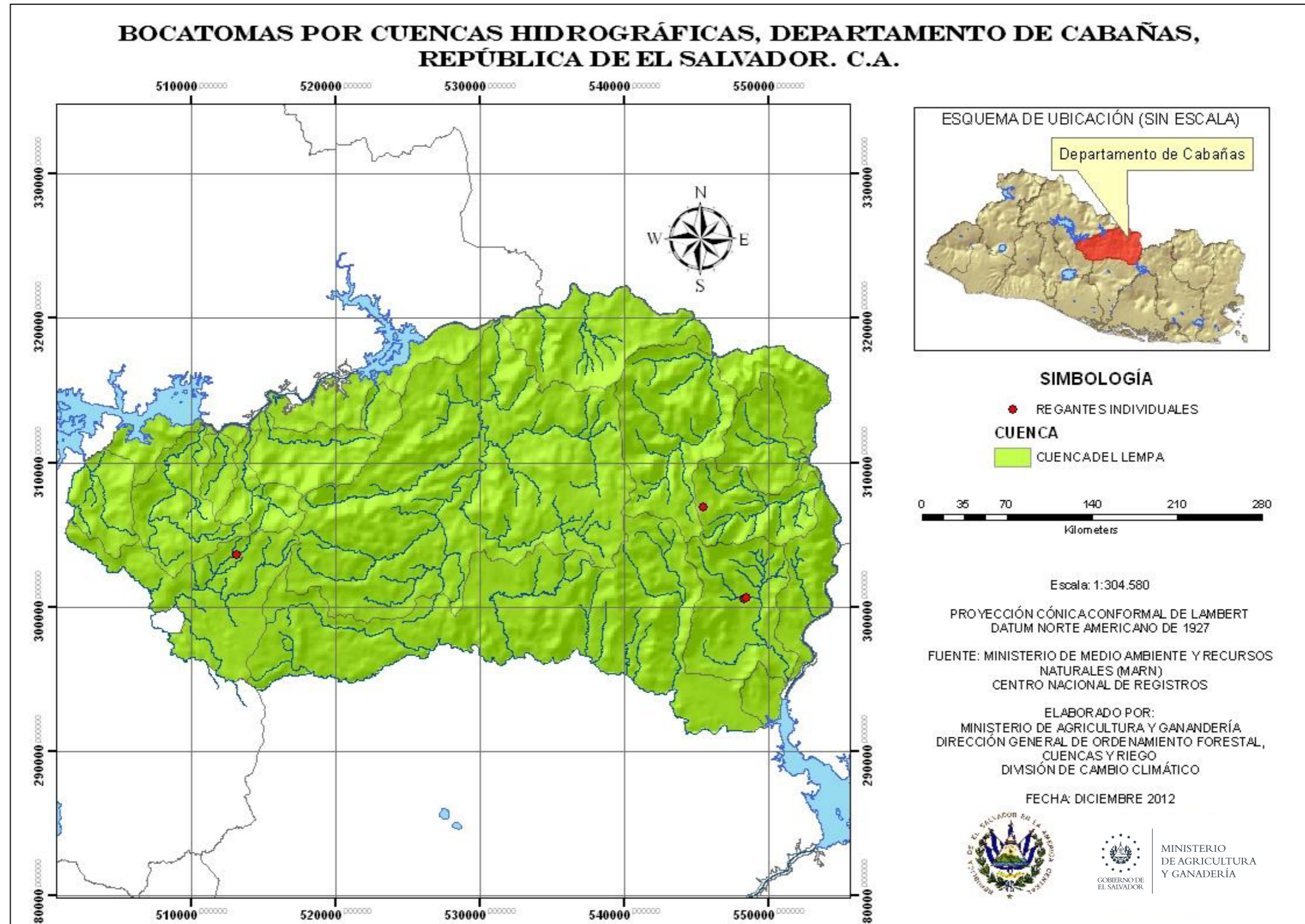


Figura 9. Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de Chalatenango, República de El Salvador. C.A.

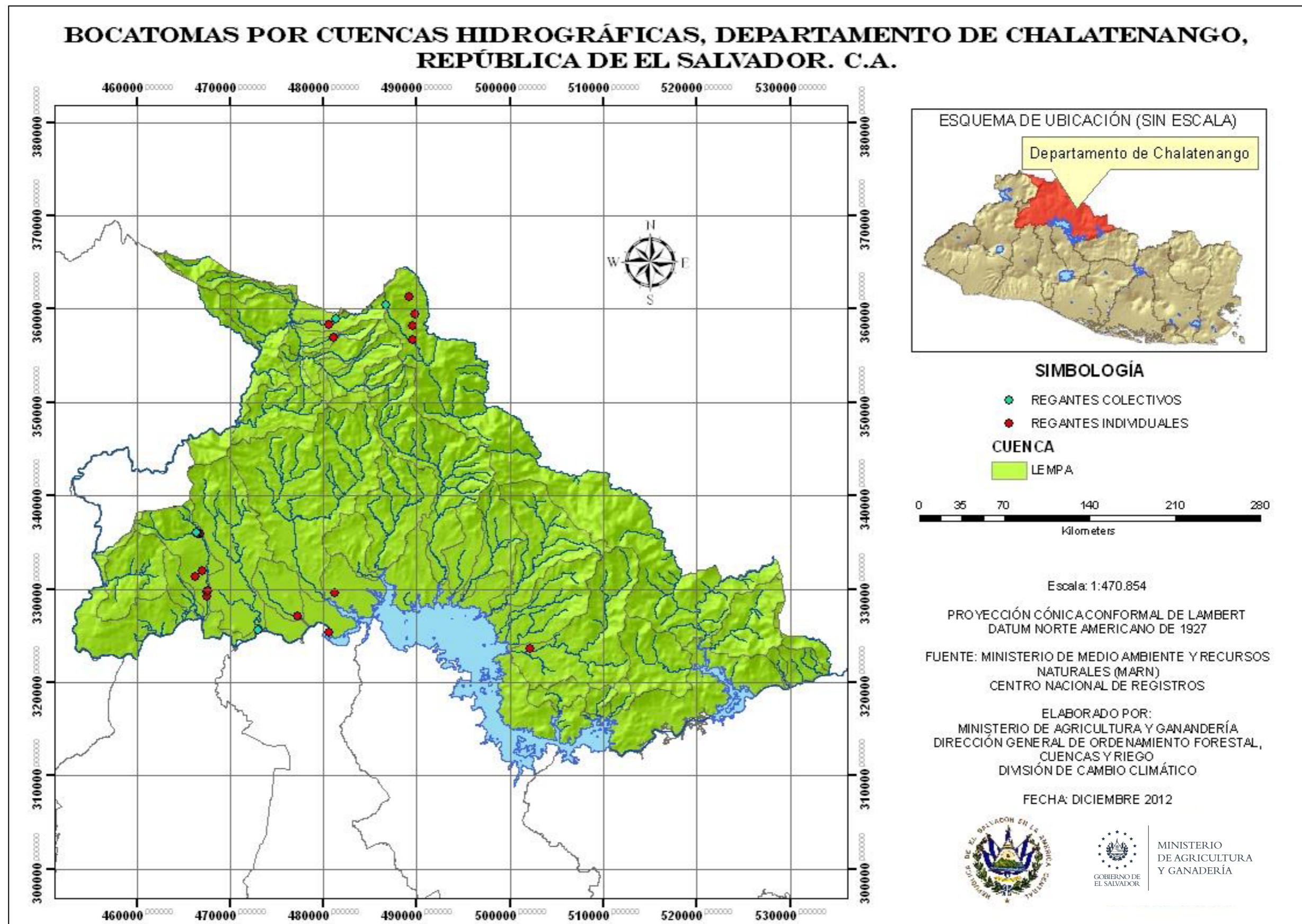


Figura 10. Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de Cuscatlán, República de El Salvador. C.A.

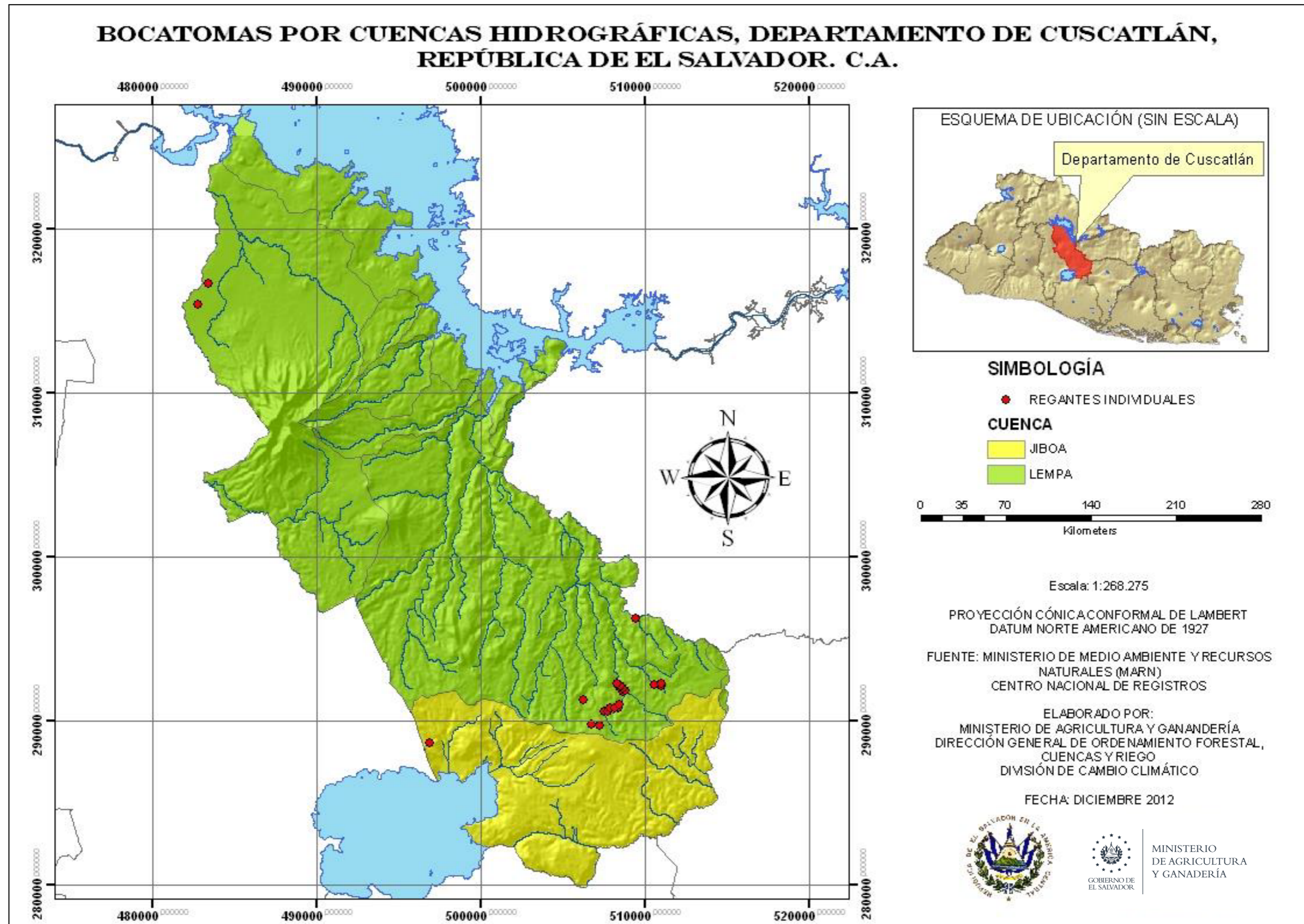




Figura 11. Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de La Libertad, República de El Salvador. C.A.

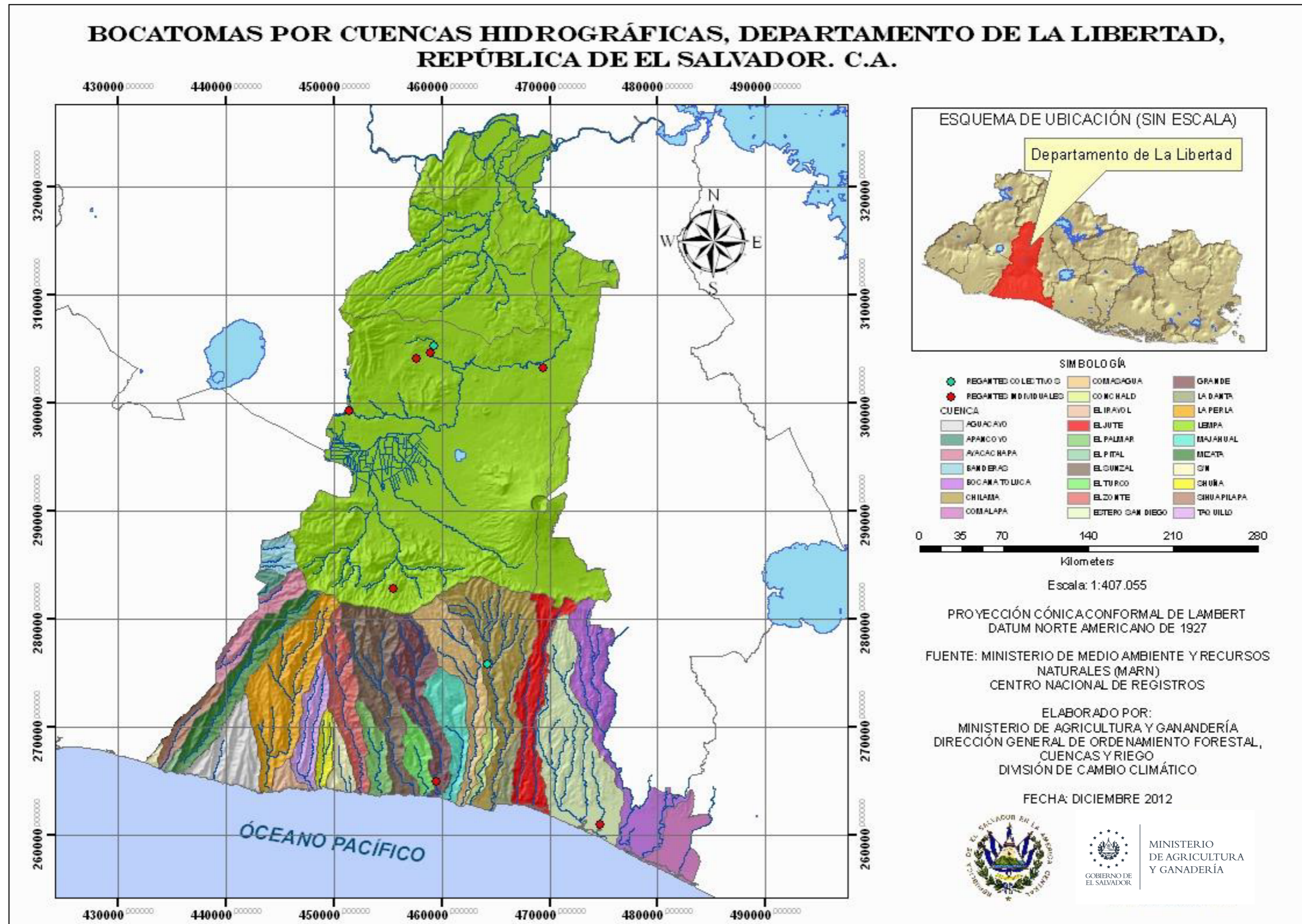


Figura 12. Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de La Paz, República de El Salvador. C.A.



Figura 13. Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de La Unión, República de El Salvador. C.A.

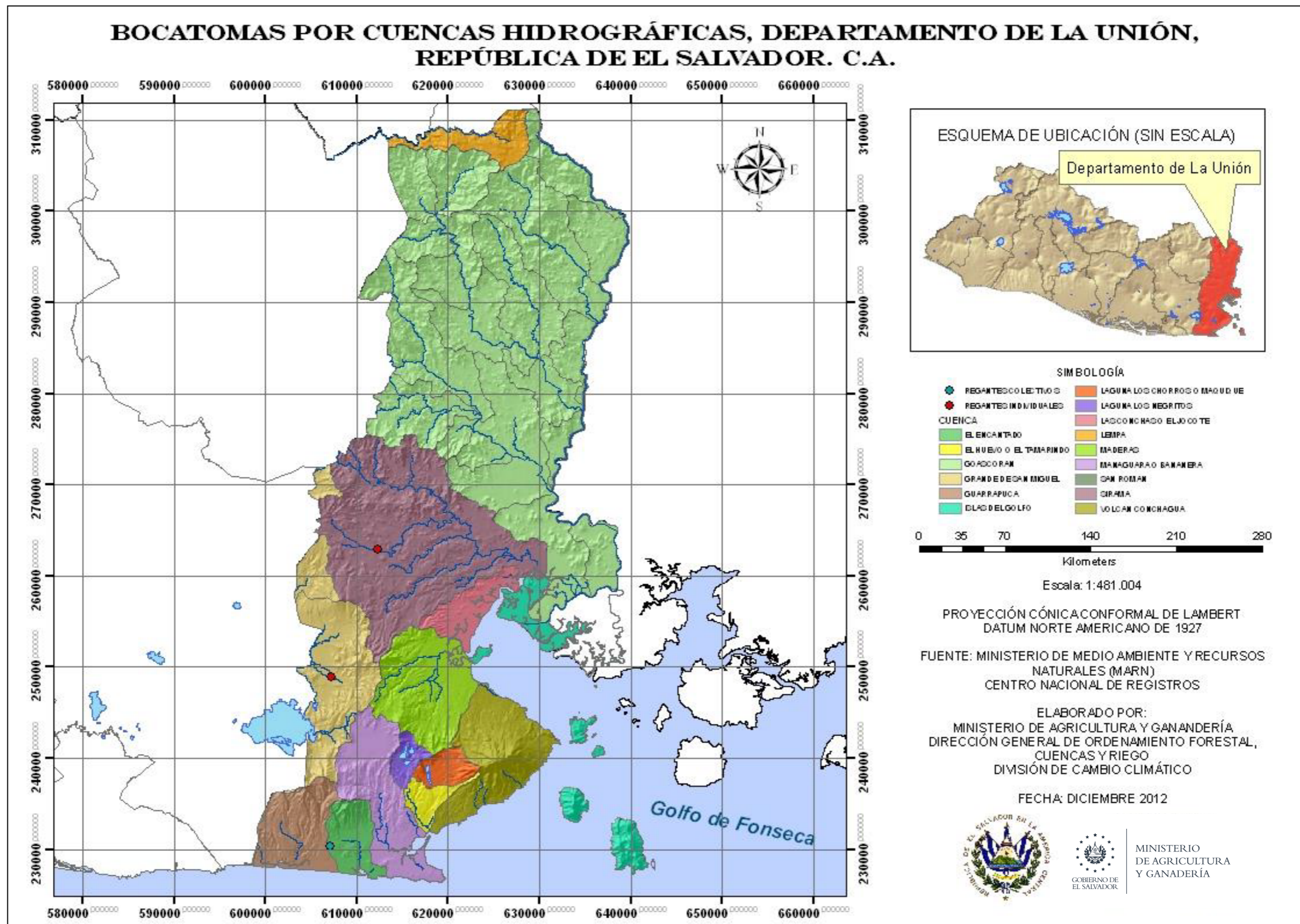


Figura 14. Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de Morazán, República de El Salvador. C.A.

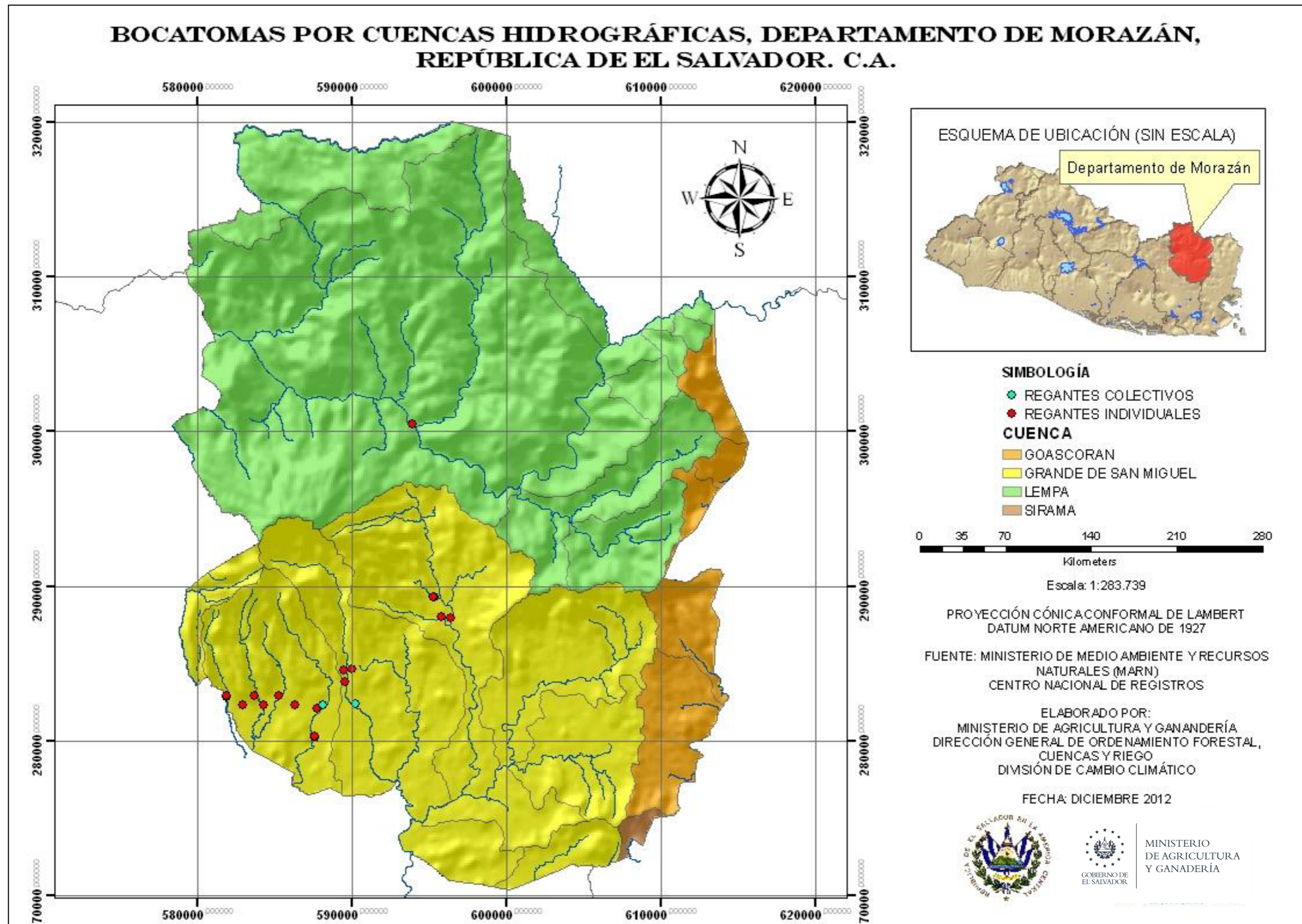


Figura 15. Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de San Miguel, República de El Salvador. C.A.

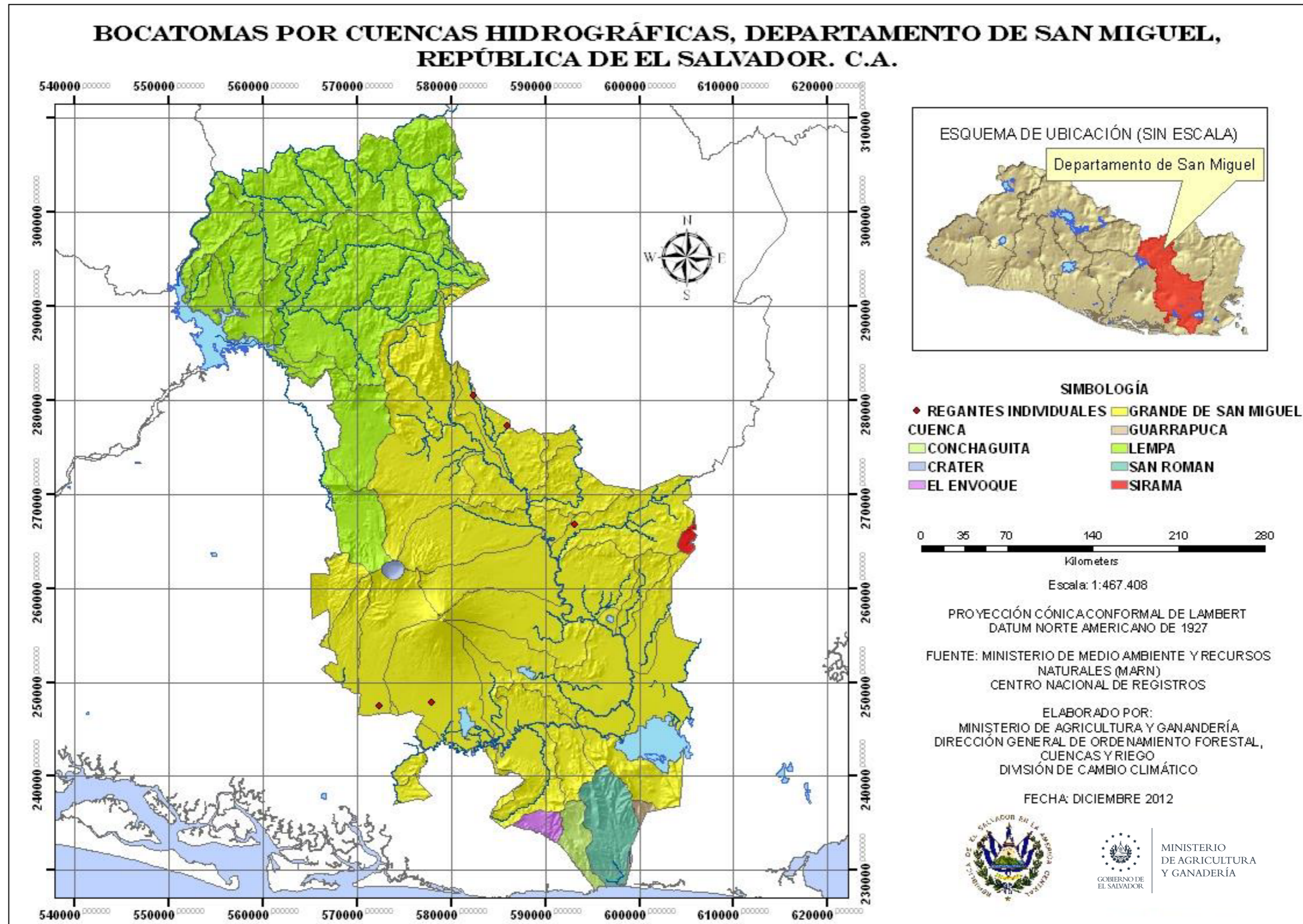


Figura 16. Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de San Salvador, República de El Salvador. C.A.

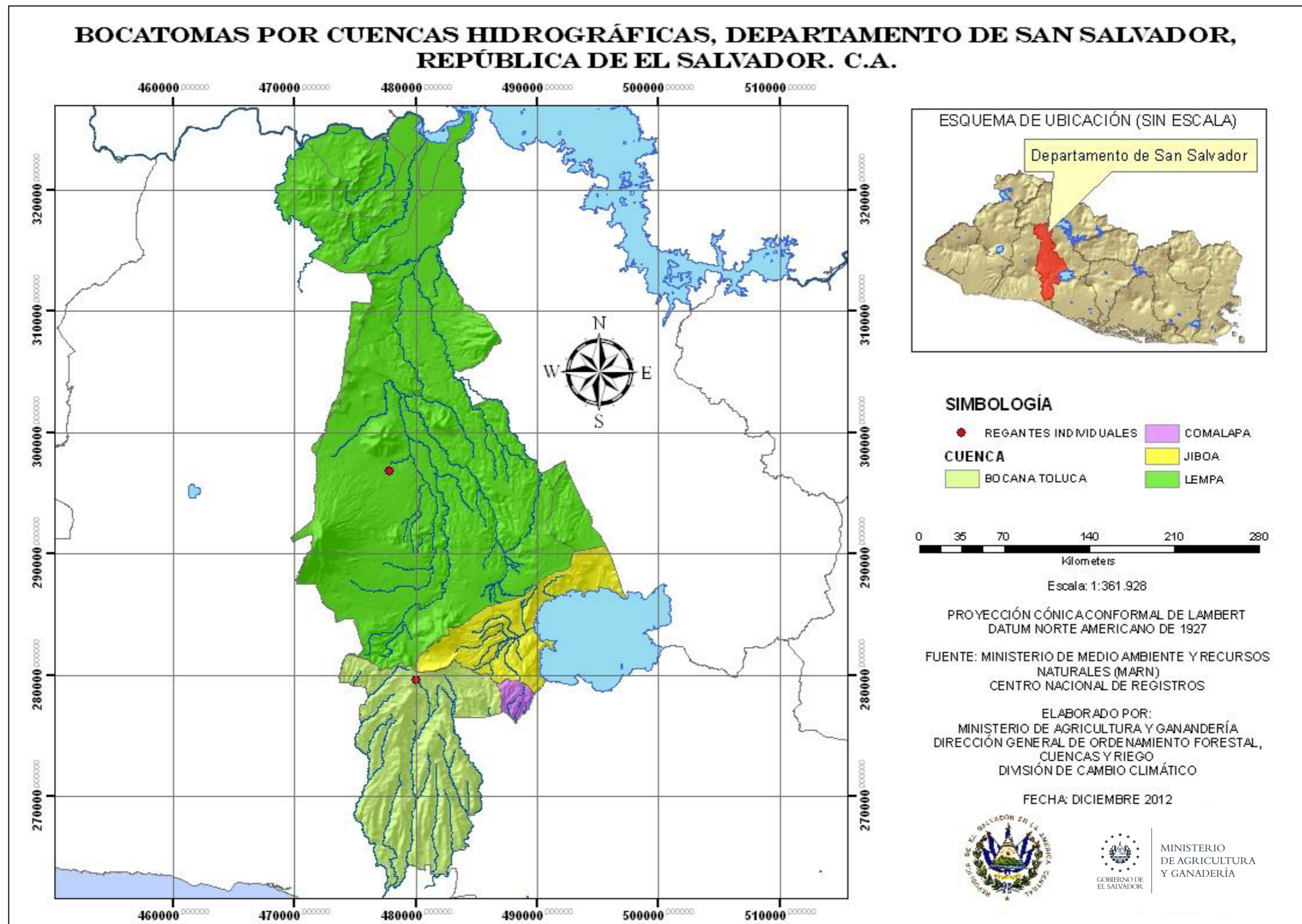


Figura 17. Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de San Vicente, República de El Salvador. C.A.

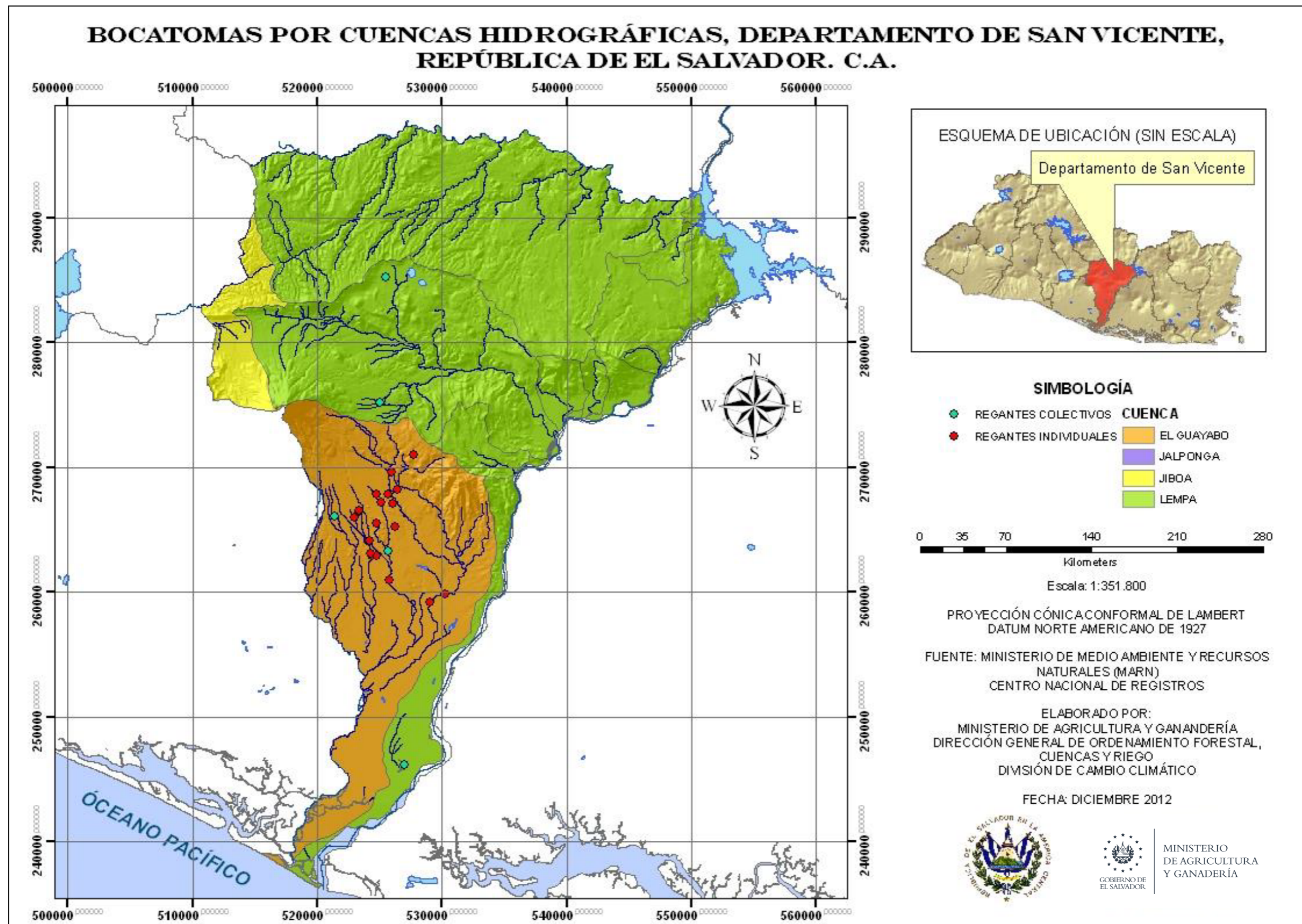


Figura 18. Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de Santa Ana, República de El Salvador. C.A.

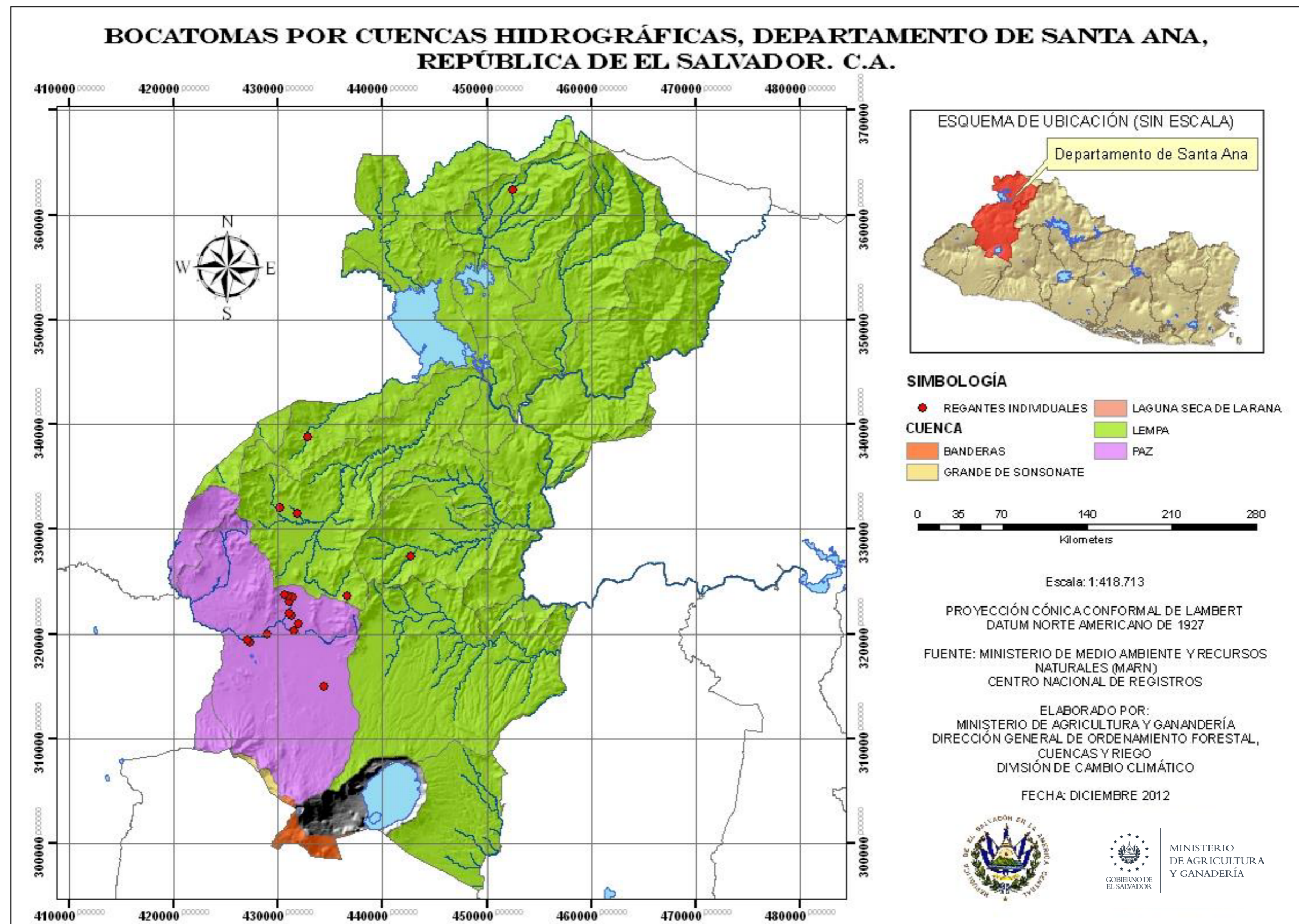




Figura 19. Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de Sonsonate, República de El Salvador. C.A.

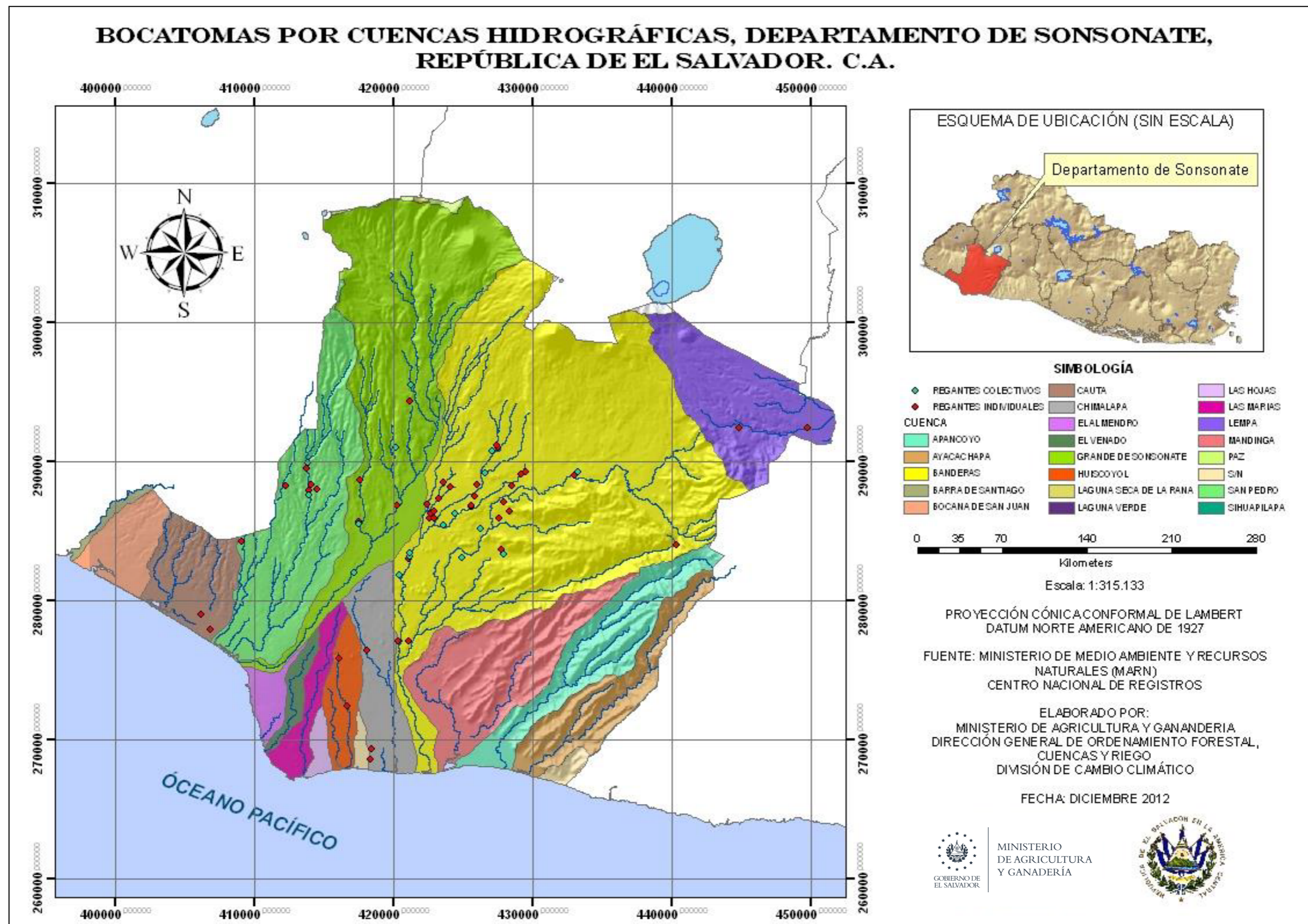


Figura 20. Mapa de Bocatomas por cuencas hidrográficas, Departamento de Usulután, República de El Salvador. C.A.

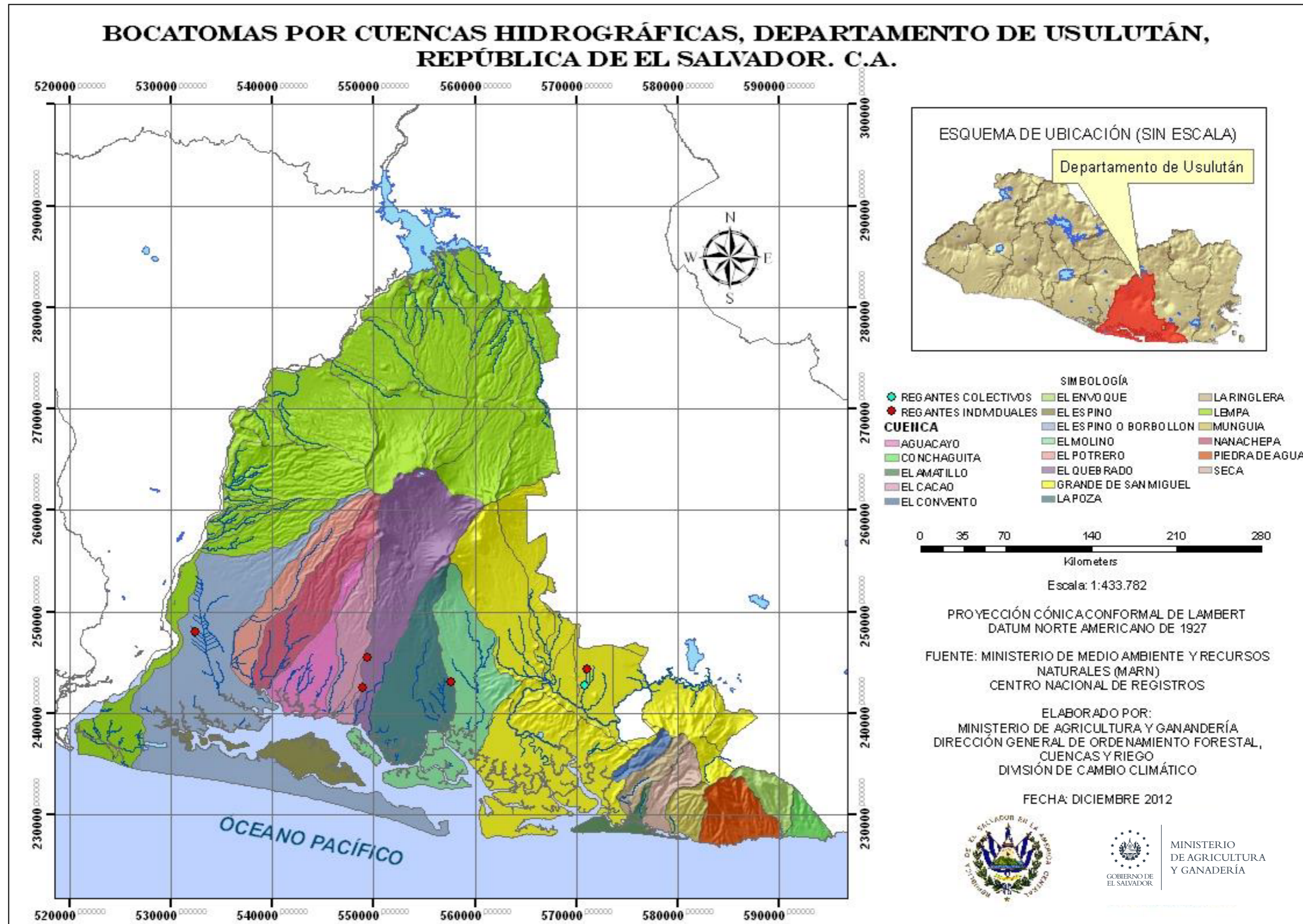
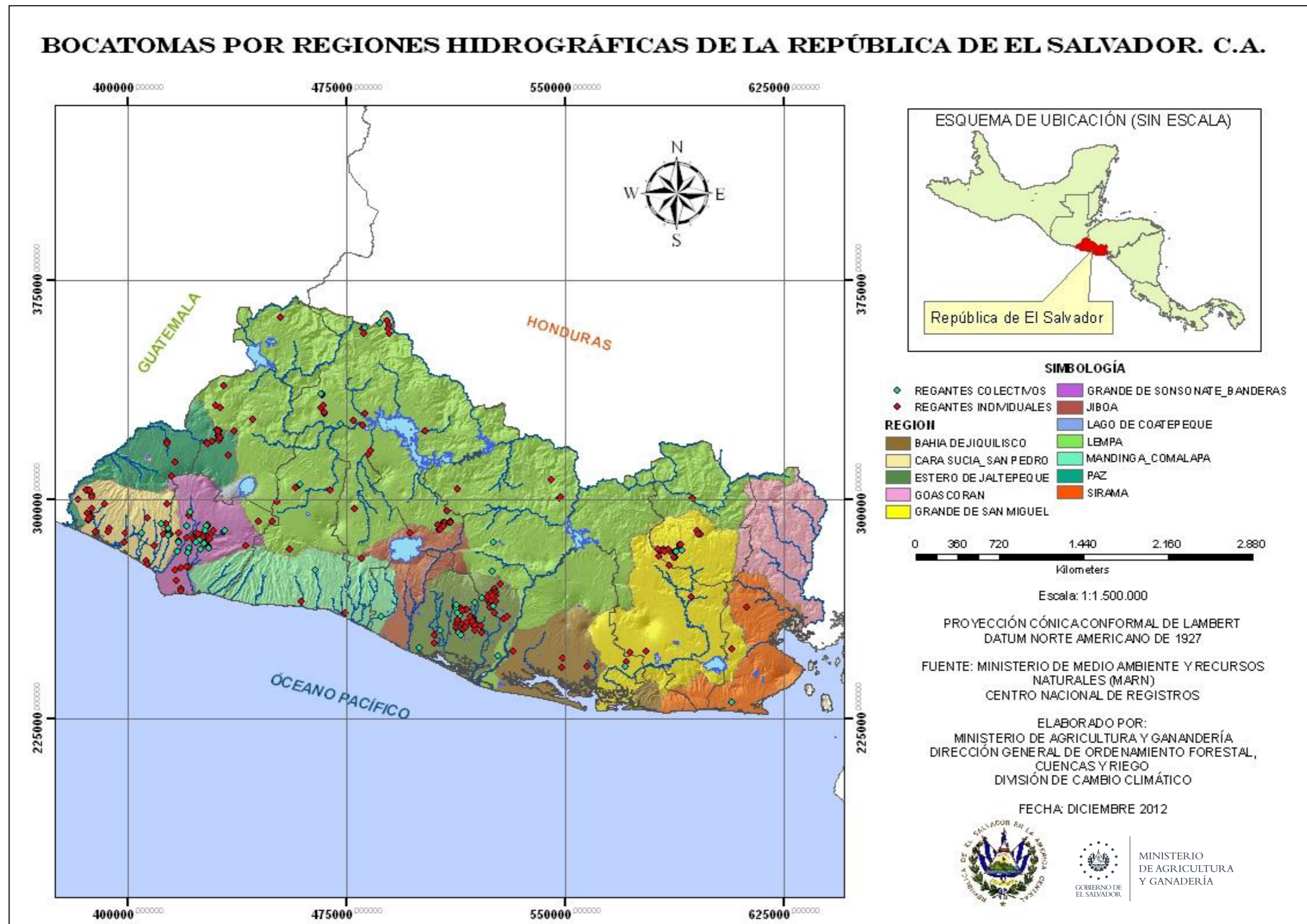


Figura 21. Mapa de Bocatomas por regiones hidrográficas de la República de El Salvador. C.A.



## 5. BIBLIOGRAFÍA

1. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). 1973. Reglamento general de la ley de riego y avenamiento. San Salvador, SV. 35 p.
2. Umaña Gómez, E. 2002. Educación ambiental con enfoque en manejo de cuencas y prevención de desastres: manejo de cuencas hidrográficas y protección de fuentes de agua (en línea). Estelí, NI. Consultado 30 nov. 2012. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsade/fulltext/cuencas.pdf>
3. Romero Paz, BN; Ponce Méndez NU. 2009. Formulación de un plan de manejo de la microcuenca del río Jupula, San Ignacio, Chalatenango, El Salvador. Tesis Ing. Agr. San Salvador, SV. Universidad de El Salvador. 193 p.
4. MINAG (Ministerio de Agricultura). 2011. Cuencas e hidrografía (en línea). Lima, PE. Consultado 7 nov. 2012. Disponible en: <http://www.minaq.gob.pe/portal/sector-agrario/hidrometeorolog%C3%ADa/cuencas-e-hidrograf%C3%ADa>

## **6. AGRADECIMIENTOS**

Agradezco al Ministerio de Agricultura y Ganadería por brindarme la oportunidad de desarrollar mi servicio social, aplicar mis conocimientos y apoyar las actividades de la División de Cambio Climático de la Dirección General de Ordenamiento Forestal, Cuencas y Riegos.

A Bernardo Napoleón Romero Paz, Coordinador interino de la División de Cambio Climático y tutor externo del servicio social.

Por último agradecer a la Facultad de Ciencias Agronómicas, de la Universidad de El Salvador (mi Alma Mater) y a cada uno de sus maestros por proporcionarme valores positivos y permitirme conocer la realidad del agro nacional, por brindarme conocimientos y desarrollar habilidades profesionales y que me permitirán ser un profesional con ética.



MINISTERIO  
DE AGRICULTURA  
Y GANADERÍA

**Calle Antigua, a Cantón El Matazano, Soyapango, San Salvador, El Salvador, C.A.  
Teléfono: (503)2202.8200; Fax: (503)2534.9919 [www.mag.gob.sv](http://www.mag.gob.sv)**