

## INDICE

1.	ANTECEDENTES Y/O BASES DEL INVENTARIO	2
2.	DELIMITACION Y DEFINICIÓN GEOGRAFICA DE LAS AREAS AFECTADAS POR LAS FUENTES CONTAMINANTES.	4
3.	CARACTERIZACION CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LAS PRINCIPALES FUENTES CONTAMINANTES.	14
3.1	Area Zapotitán – Opico.	16
3.2	Area subcuenca río Apanchacal Santa Ana.	33
3.3	Area Planicie Costera Sonsonate – Acajutla.	46
3.4	Area Planicie costera Jiboa – Usulután.	53
3.5	Area Subuenca Río Grande de San Miguel.	58
3.6	Area Complejo La Unión Cutuco.	63
4.	MECANISMOS DE ASEGURAMIENTO/CONTROL DE CALIDAD DEL PROCESO REALIZADO PARA LA CARACTERIZACION CUANTITATIVA Y CUALITATIVA.	68
5.	PROCEDIMIENTOS PARA DETERMINAR LAS FUENTES CONTAMINANTES DEL RECURSO HÍDRICO, METODOLOGÍAS DE RECOLECCION, ALMACENAMIENTO, ADMINISTRACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE DATOS.	70
6.	METODOLOGÍA PARA ESTIMACIONES DE CARACTERIZACION DE FUENTES CONTAMINANTES, EN AQUELLAS DONDE DICHA CARACTERIZACION NO EXISTA.	73

# **1. ANTECEDENTES Y/O BASES DEL INVENTARIO**

## **1. ANTECEDENTES Y/O BASES DEL INVENTARIO**

### **ANTECEDENTES**

El Consultor Ing. Carlos Ventura Montenegro está efectuando un “Levantamiento de Fuentes Contaminantes del Recurso Hídrico”, de acuerdo a Contrato de Consultoría firmado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Consultor.

Dentro de la Documentación proporcionada por el MARN al Consultor se encuentran algunos Estudios previos preparados por la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (UCA) y por el Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET) en las cuencas de los Ríos Sucio y Suquiapa.

En estos Estudios se efectúan análisis de la contaminación y propuestas de descontaminación de los ríos Sucio y Suquiapa, así como Estudios de contaminación en los acuíferos de la cuenca del Río Sucio.

También se ha proporcionado información sobre la caracterización de la contaminación en estaciones de control y monitoreo en los ríos Sucio y Suquiapa, así como datos de caracterización de las descargas de efluentes puntuales hacia dichos ríos.

Basado en estos Estudios se presentan propuestas de Descontaminación para la recuperación y protección de las aguas del Río Sucio y del Río Suquiapa.

Los Estudios proporcionados son los siguientes:

- Investigación Aplicada sobre el Impacto Ambiental de la Contaminación del Agua en los Ríos Sucio, Acelhuate y Cuaya. Informe Final Ing. Olga Armida Esquivel Orellana Enero 1997. UCA, FIAES.
- Investigación aplicada sobre el Impacto Ambiental de la contaminación del agua en las Cuencas de los ríos Sucio, Acelhuate y Cuaya. Anexo Enero 1977. UCA. FIAES.
- Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos en las Cuencas Sucio y Acelhuate y Protección de Márgenes del Río Sucio. Ing. Olga Armida Esquivel, Ing. Ana Deysi López Febrero 1998 UCA, FIAES.
- Propuesta de Descontaminación del canal principal de los ríos Acelhuate, Sucio y Suquiapa, Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET) Octubre 2002.

### **BASES DEL INVENTARIO.**

Para efectuar el “Levantamiento de Fuentes Contaminantes del Recurso Hídrico” se ha utilizado como Base la información contenida en los Diagnósticos Ambientales proporcionados por el MARN para cada una de las seis zonas comprendidas en el Estudio.

**2. DELIMITACION Y  
DEFINICIÓN GEOGRAFICA  
DE LAS AREAS AFECTADAS  
POR LAS FUENTES  
CONTAMINANTES.**

## **2. DELIMITACION Y DEFINICIÓN GEOGRAFICA DE LAS AREAS AFECTADAS POR LAS FUENTES CONTAMINANTES.**

- Area Zapotitán – Opico.

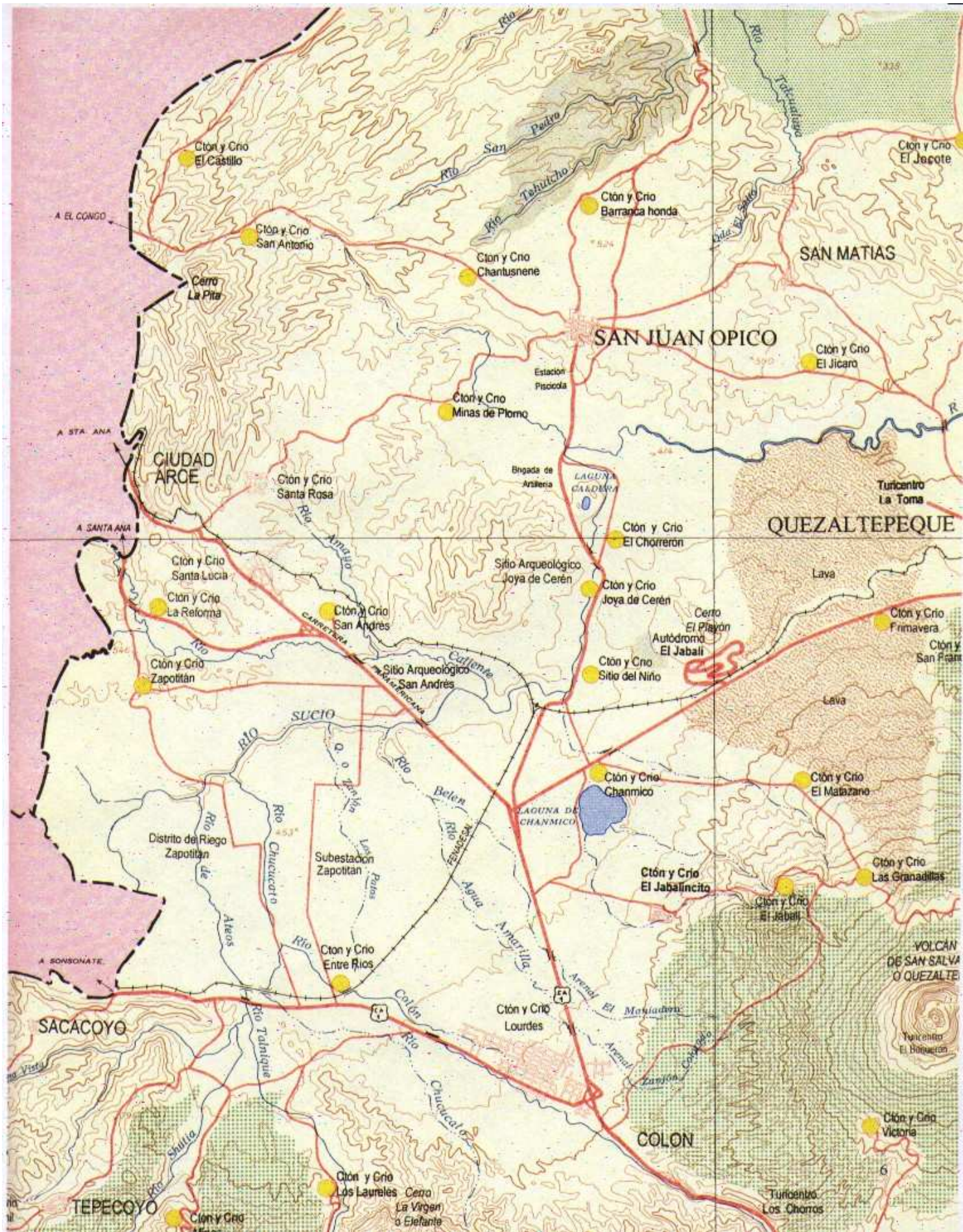
Esta área está comprendida dentro de la cuenca del río Sucio, limita al Sur con la Carretera que conduce de San Salvador a Sonsonate, al Norte con el Municipio de San Juan Opico, al Oriente con el Municipio de Colón y al Poniente con el Municipio de Ciudad Arce, en la figura que se adjunta a continuación se muestra la localización de esta área de Estudio.

- Area subcuenca río Apanchacal Santa Ana.

Esta área está comprendida dentro de la cuenca del río Suquiapa, comprende principalmente el área urbana de la ciudad de Santa Ana que es drenada por el río Apanchacal hacia el río El Sauce que es afluente del Río Suquiapa, el área limita al Sur con la Carretera que de San Salvador conduce a Santa Ana al norte con el cantón y caserío Cutumay Camones, al Poniente con los Cerros Santa Lucia, El Pinalito y el Níspero, al Oriente con el Cantón y Caserío Primavera y cantón y Caserío El Carmen, en la figura que se adjunta a continuación se muestra la localización de esta área de estudio.

- Area Planicie Costera Sonsonate – Acajutla.

En esta área se ubican la zona urbana de la ciudad de Sonsonate, la zona urbana e industrial de la ciudad de Acajutla y la Planicie Costera entre las ciudades de Sonsonate y Acajutla, el área limita al norte con el Municipio de Sonzacate, al Sur con el Océano Pacífico, al Poniente con el Río San Pedro y al Oriente con los ríos Ceniza y El Venado. En la figura que se adjunta a continuación se muestra la localización de esta área de estudio.









#### Area Planicie costera Jiboa - Usulután.

Se ha identificado que esta área comprende dos sectores principales: El sector comprendido entre el río Jiboa y la ciudad de Zacatecoluca, comprende las áreas urbanas de la ciudad de Zacatecoluca y las poblaciones de San Juan Nonualco, San Rafael Obrajuelo, Santiago Nonualco y San Luis La Herradura, limita al Norte con la Carretera Antigua de San Salvador hacia Zacatecoluca, al Sur con el Océano Pacífico, al poniente con el Río Jiboa y al Oriente con el camino que de Zacatecoluca conduce al Cantón y Caserío Guadalupe La Zorra.

En la figura que se adjunta a continuación se muestra la localización de este sector.

El sector comprendido entre Jiquilisco, Bahía de Jiquilisco y ciudad de Usulután, comprende las áreas urbanas de la ciudad de Usulután y las poblaciones de Jiquilisco y Puerto El Triunfo, limita al norte con la Carretera del Litoral que de Zacatecoluca conduce a Usulután, al Sur con el Océano Pacífico, al Poniente con la población de Jiquilisco y camino de Jiquilisco hacia Cantón y Caserío Los Avalos, al Oriente con el río Grande de San Miguel.

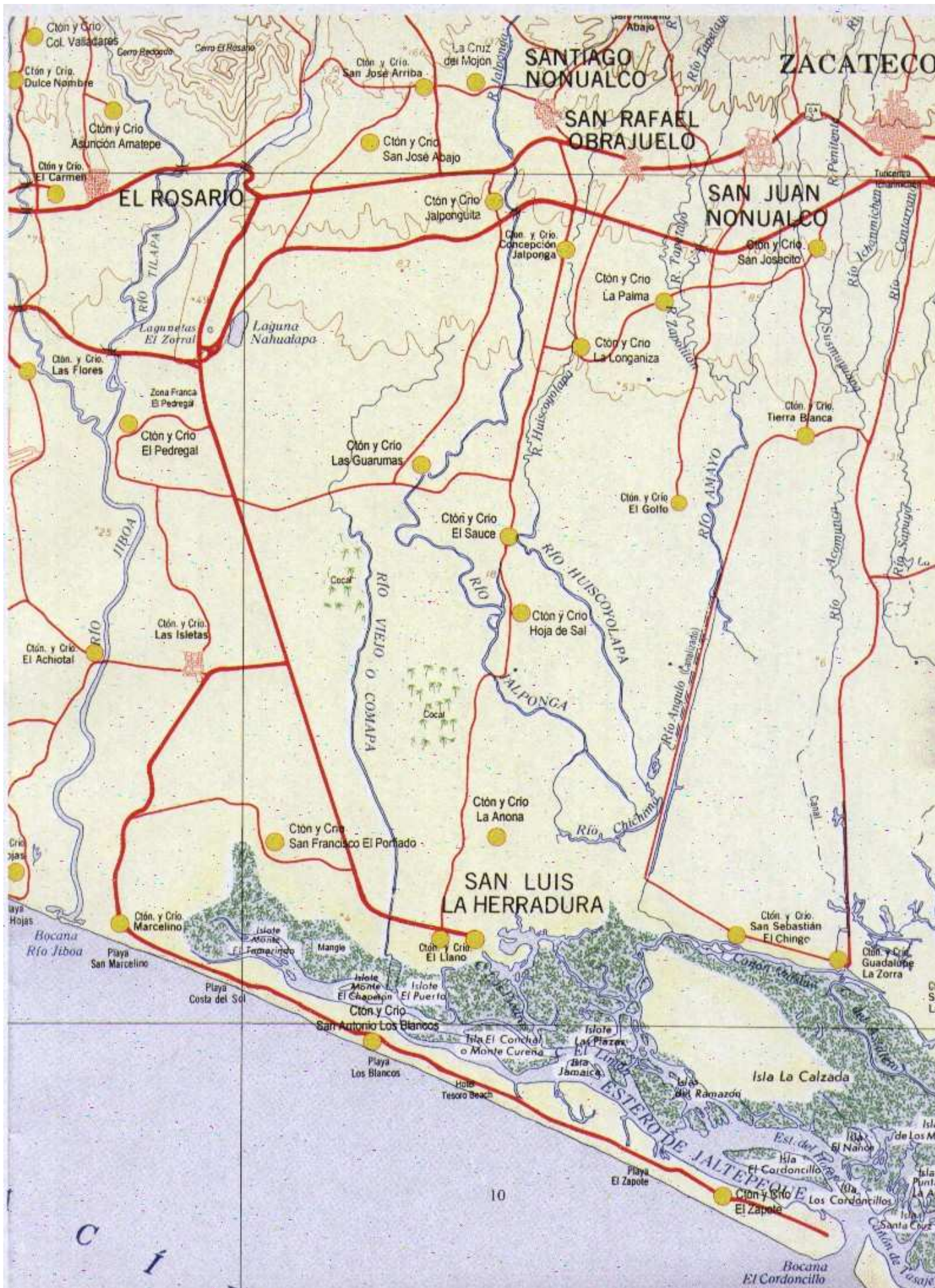
- Area Subuenca Río Grande de San Miguel.

Esta área comprende el área urbana de la ciudad de San Miguel que drena hacia el Río Grande de San Miguel, limita al norte con el Río San Estebán, al Sur con el Río El Jute, al Poniente con las faldas del volcán de San Miguel por el Cantón y Caserío Jalacatal, Cantón y Caserío El Amate, Cantón y Caserío Las Lomitas y Cantón y Caserío Monte Grande, al Oriente con el Río Grande de San Miguel.

En la figura adjunta a continuación se muestra la localización de esta área de estudio.

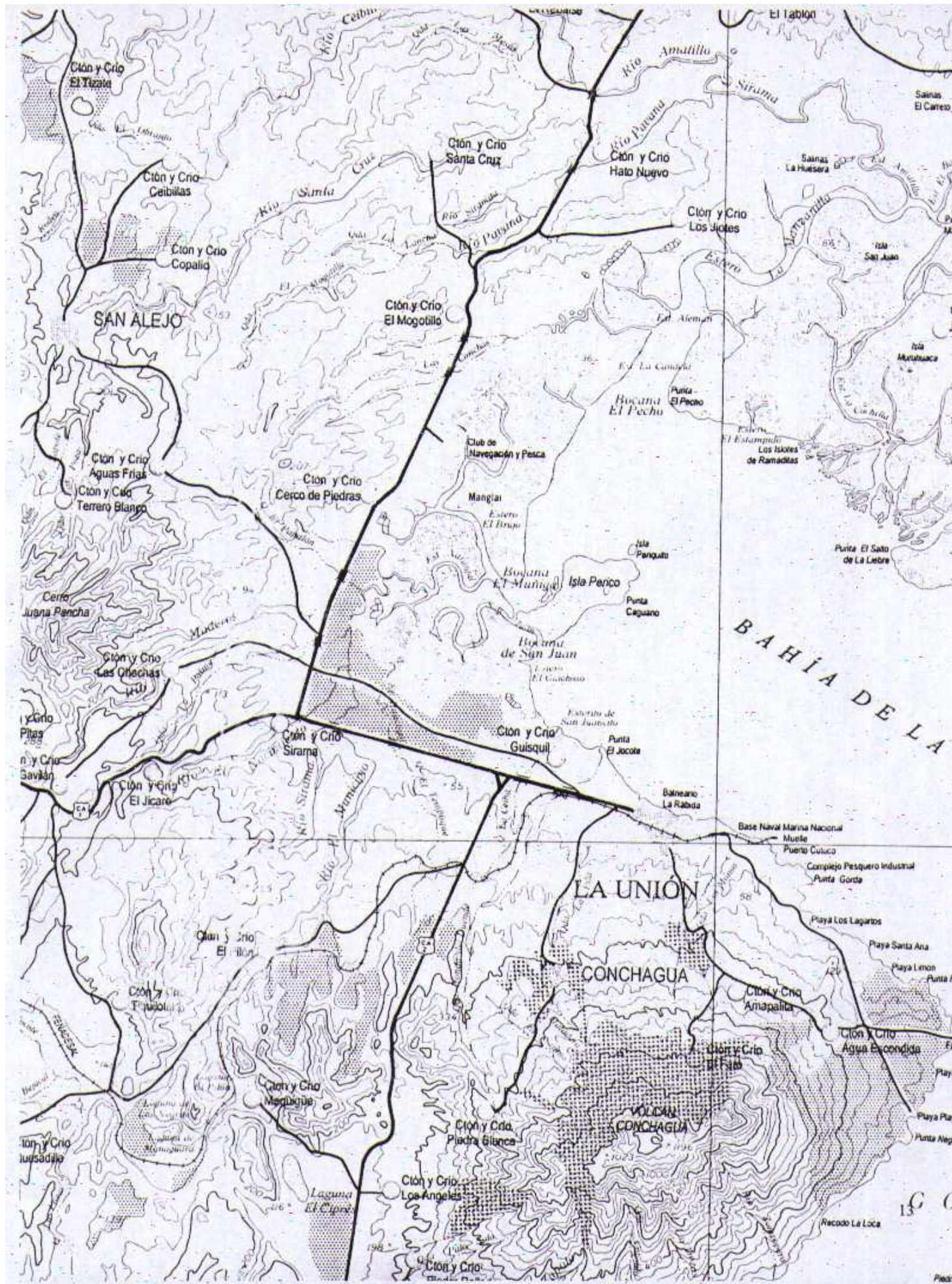
- Area Complejo La Unión Cutuco.

Esta área comprende el área urbana de la ciudad de La Unión y las instalaciones del Puerto de Cutuco, está limitada al norte por la Bahía de La Unión, al Sur por el municipio Conchagua, al Poniente por la Carretera del Litoral que conduce hacia la Ciudad de La Unión y al Oriente por la Bahía de La Unión, en la figura adjunta a continuación se muestra la localización de esta área de Estudio.









### **3. CARACTERIZACION CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LAS PRINCIPALES FUENTES CONTAMINANTES.**

Los parámetros para la caracterización cualitativa de las fuentes contaminantes del Recurso Hídrico, tienen las unidades siguientes:

Temperatura	°C
Oxígeno Disuelto	mg/l
Turbidez	UNT
Nitrógeno	mg/l
Coliformes Fecales	NMP/100 ml
DBO	mg/l
DQO	mg/l
SST	mg/l
SDT	mg/l
ST	mg/l

## **3.1 Area Zapotitán – Opico.**



## **3.2 Area subcuenca Río Apanchacal Santa Ana.**

## **3.3 Area Planicie Costera Sonsonate – Acajutla.**

## **3.4 Area Planicie costera Jiboa – Usulután.**

## **3.5 Area Subuenca Río Grande de San Miguel.**

## **3.6 Area Complejo La Unión Cutuco.**

**4. MECANISMOS DE  
ASEGURAMIENTO/CONTROL DE  
CALIDAD DEL PROCESO  
REALIZADO PARA LA  
CARACTERIZACION  
CUANTITATIVA Y CUALITATIVA.**

#### **4. MECANISMOS DE ASEGURAMIENTO/CONTROL DE CALIDAD DEL PROCESO REALIZADO PARA LA CARACTERIZACION CUANTITATIVA Y CUALITATIVA.**

La información básica utilizada para identificar las fuentes contaminantes del Recurso Hídrico en las seis zonas del país objeto de este Estudio, ha sido la de los Diagnósticos Ambientales de que dispone el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) en cada una de esas seis zonas.

Basado en esta documentación el procedimiento efectuado ha sido el siguiente:

- Se solicitó al archivo del MARN, los Diagnósticos Ambientales disponibles para cada una de las seis zonas de estudio.
- Se procedió a leer y revisar minuciosamente cada Diagnóstico (DA) para identificar la información que pudiera ser útil para efectos de caracterizar las fuentes contaminantes del Recurso Hídrico.
- Se extrajo la información de cada Diagnóstico que permitiera identificar y ubicar fuentes contaminantes del Recurso Hídrico, información como:
  - Número del Diagnóstico Ambiental.
  - Nombre de la Empresa.
  - Actividad a la que se dedica la Empresa.
  - Ubicación de la Empresa.
  - Tipo de tratamiento de los vertidos líquidos si existiere.
  - Cuerpo receptor del efluente.Así también de los informes de los laboratorios de análisis de agua disponibles en los Diagnósticos se obtuvo información que permitiese caracterizar el efluente contaminante, tal como: PH, temperatura, OD, turbidez, nitrógeno total, coliformes fecales, DBO, DQO, SST, SDT, ST.
- Volumen de la descarga en m<sup>3</sup>/día.

Los mecanismos de control de calidad del proceso realizado consistieron en:

En primera instancia se verificó que con la dirección de ubicación del efluente contaminante se pudiera constatar su localización dentro del área de estudio.

Con la información sobre parámetros físico químicos y biológicos contenida en los análisis de agua, se constató que está información concordará con lo indicado en los impactos ambientales que ocasionan los vertidos líquidos, para cada uno de los Diagnósticos Ambientales revisados.

Otro mecanismo de control de la calidad del proceso se efectuará cuando se haga la visita de campo a los sitios identificados como efluentes contaminantes, para tomar fotografías georeferenciadas y ubicar la dirección para acceder al efluente, en esa visita se podrá constatar si en los sitios identificados existen:

- Tratamiento de los efluentes o si no existe tratamiento.
- Cuerpo receptor del efluente sea este río, quebrada, suelo o subsuelo.
- La actividad de la empresa concuerda con lo indicado en el Diagnóstico Ambiental.

La observación visual del efluente permitirá constatar lo indicado en los Diagnósticos por los análisis de calidad del agua efectuados por los laboratorios especializados; constatar también si el cuerpo receptor es el indicado en los Diagnósticos Ambientales y si la ubicación de la empresa concuerda con lo indicado en el Diagnóstico.

Hacer una estimación del caudal o volumen en m<sup>3</sup>/día de la descarga contaminante, de ser posible efectuar un aforo volumétrico.



**5. PROCEDIMIENTOS PARA  
DETERMINAR LAS FUENTES  
CONTAMINANTES DEL RECURSO  
HÍDRICO, METODOLOGÍAS DE  
RECOLECCION,  
ALMACENAMIENTO,  
ADMINISTRACIÓN Y  
DOCUMENTACIÓN DE DATOS.**

## **5. PROCEDIMIENTOS PARA DETERMINAR LAS FUENTES CONTAMINANTES DEL RECURSO HÍDRICO, METODOLOGÍAS DE RECOLECCIÓN, ALMACENAMIENTO, ADMINISTRACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE DATOS.**

### **METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

Los métodos comprenden tanto aspectos de revisión bibliográfica, recopilación de información, y obtención de información de campo.

#### **- Revisión Bibliográfica**

Los consultores visitarán las instituciones relacionadas con la investigación, utilización, protección y control de los recursos hídricos con el objeto de recopilar todos los documentos e informes técnicos en donde pueda existir información sobre la localización y tipo de fuentes contaminantes del recurso hídrico, con dicha información se prepararán cuadros y tablas que clasifiquen los datos, en el caso de las aguas superficiales en base al sistema de cuencas, subcuencas y cuerpo receptor.

Para las aguas subterráneas en base al sistema de cuenca, subcuenca y acuíferos.

#### **- Recopilación de Información**

Los consultores visitarán a las Instituciones encargadas de la Protección y Control de los Recursos Hídricos para obtener información de registros estadísticos relacionada con contaminación de las aguas superficiales y aguas subterráneas, el análisis de dicha información permitirá identificar y ubicar las fuentes contaminantes del recurso hídrico.

#### **- Obtención de Información de Campo.**

Para la planificación de este trabajo se utilizará el concepto de Cuenca Hidrográfica en primera instancia se definirán las cuencas, subcuencas y ríos que se tenga interés en estudiar una vez definida la cuenca y el tramo de río a estudiar se procederá a Diseñar la Red de Control y monitoreo de contaminación en el curso del río.

En estos puntos de control se tomarán muestras de agua bajo un calendario, las muestras serán analizadas en el laboratorio y se identificarán los parámetros que indiquen alguno o algunos tipos de contaminación.

Identificados los tipos de contaminación se ubicarán dentro de la cuenca las diversas empresas, que puedan generar el tipo de contaminación identificada.

Las empresas serán ubicadas en cuadrantes cartográficos escala 1:25.000 y con la utilización de estos mapas se realizará el recorrido de campo que permita identificar el tipo de actividad de las empresas, observar sus procesos y sus vertidos líquidos, de los cuales se tomarán muestras que analizadas en el laboratorio permitirán caracterizar las fuentes contaminantes.

## **ALMACENAMIENTO DE DATOS**

Los datos obtenidos deberán ser almacenados en una base de datos en donde se identifiquen:

- Nombre de la Empresa
- Ubicación de la Empresa
- Actividad a que se dedica la Empresa
- Tipo de Tratamiento si existe.
- Cuerpo de agua al que es descargado el efluente.
- Datos que caracterizan el efluente contaminante tales como. PH, temperatura °C, OD, turbidez, nitrógeno total, coliformes fecales, DBO, DQO, SST, SDT, ST.

## **ADMINISTRACIÓN DE DATOS**

Los datos obtenidos en las investigaciones para determinar efluentes contaminantes del Recurso Hídrico serán administrados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, quien será la Institución responsable de administrarlos, para ello utilizaría la Base de Datos y los softwares propiedad de dicho Ministerio.

## **DOCUMENTACIÓN DE DATOS**

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales puede hacer una publicación anual de los datos obtenidos, identificándolos por cuenca y subcuenca en el caso de las aguas superficiales y por acuíferos en el caso de las aguas subterráneas.

La institución encargada de esta publicación puede ser el Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET) institución especializada en este tipo de publicaciones y la cual es dependencia del MARN.

**6. METODOLOGÍA PARA  
ESTIMACIONES DE  
CARACTERIZACION DE FUENTES  
CONTAMINANTES, EN  
AQUELLAS DONDE DICHA  
CARACTERIZACION NO EXISTA.**

## **6. METODOLOGÍA PARA ESTIMACIONES DE CARACTERIZACION DE FUENTES CONTAMINANTES, EN AQUELLAS DONDE DICHA CARACTERIZACION NO EXISTA.**

En zonas determinadas donde se desee hacer el Estudio de Estimaciones de Caracterización de Fuentes Contaminantes debido a que dicha caracterización no exista, se puede proceder con la metodología siguiente.

En primera instancia visitar el Archivo de Documentación del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para verificar si se dispone de Diagnósticos Ambientales en la zona que se desea estudiar.

Una vez identificados los Diagnósticos Ambientales solicitar al Archivo del MARN sean prestados para su utilización dentro de las instalaciones de dicha Institución para efectuar un minucioso estudio y revisión, no es conveniente que los DA salgan del MARN.

Al efectuar la revisión y estudio de los DA, se procederá a extraer de ellos información relacionada con:

- Nombre, ubicación y actividad que desarrolla la Empresa que descarga un efluente contaminante para el Recurso Hídrico.
- Tipo de tratamiento del vertido líquido si existiese y cuerpo receptor en donde descarga el efluente.
- También se puede extraer información de los análisis de agua que permitan caracterizar el efluente, los parámetros a obtener son: PH, temperatura, OD, turbidez, nitrógeno total, coliformes fecales, DBO, DQO, SST, SDT y ST.

En el caso de que algunos Diagnósticos no cuenten con esta información para caracterizar el efluente y que en ellos se identifique que existen vertidos líquidos contaminantes, se procederá de la manera siguiente:

Basados en los datos de nombre y ubicación de la Empresa se visitará la Empresa y se tomarán muestras de agua del efluente contaminante, estas muestras serán llevadas al laboratorio de análisis de aguas, donde se procederá a obtener los datos que permitan caracterizar el efluente contaminante.

Con relación al caudal descargado por el efluente, se consultará con los Propietarios e Ingenieros de la empresa sobre el volumen de agua que descargan al día, lo cual puede ser verificado con la realización de un aforo volumétrico en la descarga.

Este procedimiento se seguirá para todos los efluentes que se desee caracterizar y que no dispongan de la información de sus parámetros físico, químicos y biológicos.