Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

EL SALVADOR

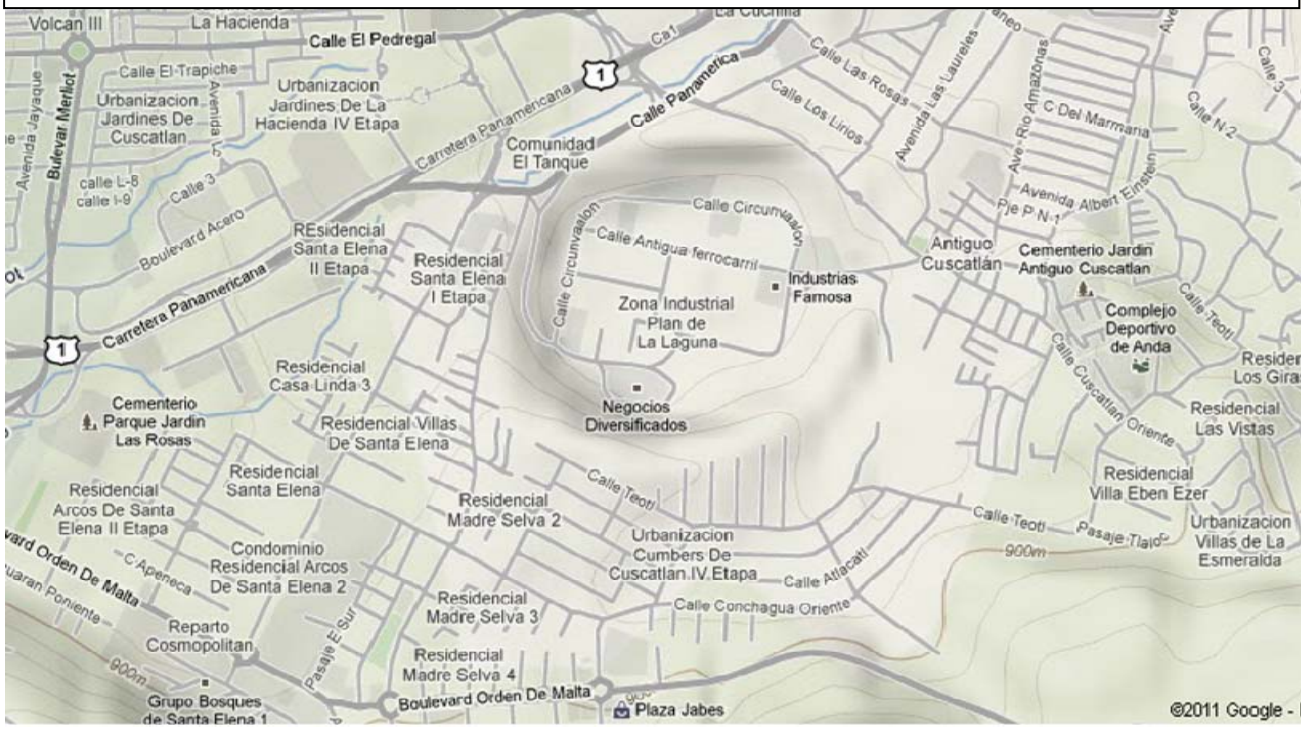
Programa de Descontaminación de Areas Críticas

CONTRATO DE PRÉSTAMO BID-MARN No 1209/OC-ES.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Actualización del Catastro de Vertidos, Evaluación Sobre la Aplicación, Cumplimiento y Verificación del Marco Técnico y Jurídico de las Aguas Residuales en la Subcuenca del Río Acelhuate.

CONTRATO Nº 10/2010



INFORME FINAL

E. BASE DE DATOS DE LAS FUENTES PUNTUALES IDENTIFICADAS EN LA CONSULTORÍA, INCLUYENDO LOS ANTECEDENTES QUE SE REPORTAN EN EL SISTEMA DIGITAL DEL MARN.

PRESENTA: Ambientec, S.A de C.V.

FEBRERO DE 2011

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. CONCEPTUALIZACIÓN DE FUENTES PUNTUALES Y NO PUNTUALES 2

2.1 Definición de fuentes puntuales 2

2.2 Definición de fuentes no puntuales 2

3. EVALUACION DE LOS CATASTROS MUNICIPALES 3

3.1 Metodología utilizada para la identificación de fuentes puntuales 3

3.2 Estado actual de las bases de catastros de los municipios 3

4. BASE DE DATOS REPORTADOS EN EL SISTEMA DIGITAL DEL MARN 5

4.1 Base de datos Swisscontact de 2002 – 2003 5

4.2 Base de datos llevados por SNET 5

5. REGISTRO DE INDUSTRIAS Y RED DE COLECTORES DE ANDA 7

5.1 Registro de industrias húmedas llevado por ANDA 7

5.2 Mapa digital de colectores de aguas residuales 9

6. REGISTRO DE INDUSTRIAS LLEVADO POR EL MINISTERIO DE SALUD 13

7. REGISTRO DE INDUSTRIAS INDENTIFICADAS POR LA DIGESTYC 14

8. BASE DE DATOS DE FUENTES PUNTUALES DE CONTAMINACIÓN 15

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 17

ANEXO 1: Formularios de recolección de datos de municipios.

ANEXO 2: Registro de industrias de ANDA.

ANEXO 2.1: Catastro general de industrias registradas.

ANEXO 2.2: Listado de industrias significativas a partir del catastro general.

ANEXO 3: Registro de industrias del MSPAS.

ANEXO 4: Registro de industrias de base de datos de DIGESTYC.

ANEXO 5: Base de datos de la sub-cuenca del río Acelhuate, presentadas en formato digital en proyectos de ARCGIS y sus listados impresos en este anexo.

1. INTRODUCCIÓN

El propósito de este informe es presentar la base de datos de las fuentes puntuales identificadas en la consultoría, incluyendo los antecedentes que se reporten en el sistema digital del MARN, lo anterior partía de contar con una base digital de un sistema de información geográfico; sin embargo, no se cuenta con tal información y las bases de datos de fuentes contaminantes de aguas residuales en la sub-cuenca del río Acelhuate con las que cuenta el MARN, se encuentran dispersas y desactualizadas.

Se encontraron dos tablas de Excel, una en SNET con 35 industrias geo-referenciadas que data del año 2002, y la otra en la Dirección de Gestión Ambiental, proveniente de un estudio realizado en el 2002 y 2003 por Swisscontac, que contenía 2,949 puntos identificados de fuentes contaminantes, de las cuales solamente 1,445 registros cuentan con coordenadas; sin embargo, estos datos no presentan un orden o sistematización que permita trabajar con una base de información y con clasificación industrial de acuerdo al sistema de Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU), lo cual es vital para la identificación correcta de la actividad industrial mediante la cual se puede deducir el tipo de industria húmeda y seca, inclusive la característica del efluente o descarga.

Debido a estas limitaciones se optó por construir una base a partir de dos fuentes principales, la primera proveniente de la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC), la cual realizó un censo económico en el año 2005, en donde se conformó un Directorio de Establecimientos, con CIIU de 151101 a 372006, a nivel nacional, la cual se considera la información más completa hasta la fecha, de la cual la consultora ha elaborado una base de datos ya depurada, la cual ha sido geo-referenciada para iniciar un proceso de seguimiento y control de las aguas residuales en la sub-cuenca del río Acelhuate.

La segunda fuente de base de datos de importancia que se encontró, fue la reportada por la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillado (ANDA), la cual es un registro de establecimientos comerciales e industriales que descargan sus aguas residuales especiales al alcantarillado de aguas residuales ordinarias, y por lo tanto, se tiene interés en su control y aplicación de su normativa que tiene como propósito proteger su alcantarillado; sin embargo, estas acciones se ejecutaron por un período corto del 2000 a 2004 y luego se desinstaló el sistema de monitoreo y control.

Además del registro de vertidos, ANDA en esa misma época llevaba en forma digitalizada su red de alcantarillado, registrando su red y punto de descargas de colectores primarios y secundarios, los cuales en esta consultoría se han recopilado en una base de datos, geo-referenciando los puntos de descarga, con lo cual se espera haber cumplido con el propósito de contar con una base inicial centralizada en el MARN, desde donde se conducirá el proceso de descontaminación del río Acelhuate.

En el anexo 5 de este informe, se presenta la base de datos que se incluyen en formato digital, en proyectos de ARCGIS, en donde se encuentran geo-referenciadas las industrias, descargas libres y plantas de tratamiento dentro de la sub-cuenca del Río Acelhuate, en las cuales fue incorporada la base de fuentes contaminantes que llevaba el SNET constituidas por 35 registros.

2. CONCEPTUALIZACIÓN DE FUENTES PUNTUALES Y NO PUNTUALES

2.1 Definición de fuentes puntuales

Son aquellas que cuentan con un punto de descarga bien definido y generalmente son de flujo continuo, aunque pueden ser intermitentes. Descarga de fuente puntual es una tubería o grupo de tuberías.

Ejemplo: una fuente puntual es un establecimiento que realiza determinada actividad que puede tener una, más de una o ninguna descarga.

Clasificación de las descargas según su origen:

- Descargas de aguas procedentes de la actividad doméstica (aguas residuales ordinarias).
- Descargas procedentes de actividades industriales, agro industriales y de centros de atención de Salud, incluye cualquier fuente no doméstica (aguas residuales especiales).

Clasificación de las descargas puntuales según disposición inmediata del vertido:

a. Descarga al alcantarillado de aguas negras
b. Descarga al alcantarillado de aguas lluvias (ilegal)
c. Descarga a la vía pública
d. Descarga al suelo
e. Descarga directa al río o quebrada
f. Descargas sobre el río Acelhuate o sus afluentes
g. Descargas directas de los colindantes al río
h. Descargas de los alcantarillados de aguas negras al río Acelhuate o sus tributarios
i. Descargas de los alcantarillados de aguas lluvias al río Acelhuate o sus tributarios

2.2 Definición de fuentes no puntuales

El aspecto característico es el origen disperso de las descargas, no es posible relacionar la descarga con un lugar específico y definido. Además, la fuente puede ingresar al río por escorrentía superficial, como es el caso de las descargas agrícolas; las principales fuentes no puntuales son:

a) Agrícolas

b) Forestales

c) Atmosférica

d) Escorrentía

e) Desechos sólidos

3. EVALUACION DE LOS CATASTROS MUNICIPALES

3.1 Metodología utilizada para la identificación de fuentes puntuales

En la consultoría se ha realizado la identificación rápida de fuentes puntuales generadoras de descargas de aguas residuales localizadas dentro de la cuenca del río Acelhuate. La información recolectada durante el desarrollo de la consultoría se basó principalmente en recorridos de campo realizados durante los meses de noviembre y diciembre de 2010, las entrevistas que se realizaron con los encargados del catastro y/o la unidad ambiental de cada uno de los 22 municipios que comparten territorialmente la cuenca del río Acelhuate, utilizando como base los resultados del Censo Económico realizado por la DIGESTYC en 2005 y los registros que llevan las instituciones como Ministerio de Salud, ANDA y el SNET.

La mayor parte de los municipios tienen una base de datos catastral geo-referenciada en formatos dwg o shp, correspondientes a los programas de AUTOCAD y ARCGIS respectivamente. El origen de la información son los mapas catastrales del CNR. La mayoría de las municipalidades no tienen actualizada la información. Aun cuando no está actualizada la información catastral el sistema permite identificar y geo-referenciar la mayor parte de las fuentes puntuales generadoras de aguas residuales, por lo que se pudo verificar las industrias que reporta el censo económico en la mayoría de municipios.

La mayor parte de las fuentes puntuales generadoras de aguas residuales realizan sus descargas en alguno de las siguientes casos: descarga al alcantarillado de aguas negras, descarga al alcantarillado de aguas lluvias (ilegal pero muy frecuente), descarga directa a la vía pública o drenaje superficial de la vía (cordón cuneta o canaletas) y en aquellos casos que los predios donde se localiza la fuente colinda con el río Acelhuate o un tributario de este, las descargas son hechas directamente.

Para cada caso de las fuentes puntuales, no es fácil definir hacia donde se realiza la descarga, así como también, es difícil determinar la procedencia del agua residual de las descargas directas identificadas en los ríos y quebradas, por lo que la base de datos se deberá ir construyendo a través del tiempo mediante la información proveniente de los diagnósticos ambientales y estudios ambientales.

3.2 Estado actual de las bases de catastros de los municipios

En la investigación del estado actual de los catastros se encontró que los municipios adolecen de sistemas y tecnología capaz de mantener y suministrar por ellos mismos un catastro moderno ligado electrónicamente a una sistema de información geográfico y al sistema de cuentas corrientes, los municipios que cuentan con sistemas de mapas digitalizados y bases de datos electrónicas lo han logrado gracias a convenios con el Centro Nacional de Registro (CNR).

El convenio establecido con el CNR consiste en que este último les proporciona la cartografía digital a los municipios y estos alimentan el sistema con la actualización de inmuebles registrados diariamente, periódicamente un asesor del CNR los visita, recoge la información y luego se las regresa con los códigos catastrales correspondientes, de esta forma, las municipalidades mantienen una base de datos actualizada homologada en una relación 1 a 1 con el código catastral del inmueble respecto al número de cuenta corriente que se lleva en la municipalidad.

Los catastros de los municipios no identifican las descargas de aguas residuales, ni llevan el registro del tipo de actividad industrial, ni mucho menos si es industria seca o húmeda, dado que se trata de un catastro tributario, que únicamente lleva un registro de inmuebles. En la tabla 1 se muestra el resumen del estado actual del catastro de inmuebles en cada municipio que conforman la sub-cuenca del río Acelhuate.

Tabla 1. Resumen del estado actual de los catastros llevados por los 22 municipios.

Nº	MUNICIPIO	POBLACIÓN 2007	INMUEBLES	COMERCIOS	INDUSTRIAS	RASTRO		CATAS-TRO (MAPA DIGITAL)		PROGRAMA o FORMATO	ORIGEN DE PLANO	CONVENIO CNR
						SI	NO	SI	NO			
1	Apopa	131,286	35,000	5,700		1		1		Autocad	CNR	Vigente
2	Ayutuxtepeque	34,710	8,312	596	10		1	1		Autocad	CNR	
3	Cuscatancingo	66,400					1	1		ARC GIS	CAESS	no tiene
4	Delgado	120,200		931	29	1		1		ARC GIS	CNR	
5	Guazapa	22,906	2,289	180	40	1		1		Autocad	CNR	2006
6	Mejicanos	140,751	38,000	2518	100		1	1		ARC GIS	UCA	
7	Tonacatepeque	90,896	22,920	426	19	1		1		Autocad	ILP/ ROBLE	no tiene
8	San Salvador	316,090	122,00			1		1		ARC GIS		no tiene
9	Nejapa	29,458	5,000	409	6		1		1			no tiene
10	San José Guayabal	9,300	844	115	3		1	1		Autocad	CNR	
11	Soyapango	241,403	86,000	4,600			1		1			
12	Antiguo Cuscatlán	33,698	12,272	1,304	486		1	1		Autocad	Ministerio de Hacienda	
13	Aguilares	21,267	5,326	1,070	40	1		1		Autocad	CNR	
14	Suchitoto	24,786	1622	238	8	1			1			
15	Oratorio de Concepción	3,578	126	67			1		1			
16	Ilopango	103,862	29000	700	90		1		1	CERNICA LO		
17	San Marcos	63,209	13,500	2,000	150		1	1		ARC GIS	CNR	
18	San Martín	72,758	20,477				1	1		Autocad	CNR	2007
19	Santa Tecla	121,908	33647	2873	33		1	1		ARC GIS	CNR	
20	El Paisnal	14,551					1		1			
21	Nuevo Cuscatlán	6,897	344	23	10		1	1		Autocad	CNR	
22	Quezaltepeque	52,643	10,383	1,311	59	1		1		ARC GIS	UCA	
	TOTAL	**1,722,557**	**447,062**	**25,061**	**1,083**	**8**	**14**	**16**	**6**			

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas realizadas a las municipalidades. El rastro de San Salvador opera en el municipio de Soyapango.

El resultado es que los municipios registran 447,062 inmuebles, 25,061 comercios y 1,083 industrias, operan 8 rastros municipales en los 22 municipios y 16 tienen una base en mapa digital del catastro, ninguno de ellos tienen en línea el sistema cartográfico con el sistema de cuentas corrientes. Los formularios utilizados para el levantamiento de información se encuentran en el Anexo 1.

4. BASE DE DATOS REPORTADOS EN EL SISTEMA DIGITAL DEL MARN

4.1 Base de datos Swisscontact de 2002 – 2003

MARN y Swisscontact realizaron entre los años 2002 y 2003 la investigación titulada *Establecimiento de un inventario de empresas y desechos sólidos en la Región Metropolitana de San Salvador y principales zonas industriales del país.* La investigación cubrió parcialmente el AMSS, Acajutla, departamento de Sonsonate y la zona de Lourdes en el municipio de Colón, departamento de La Libertad.

La base de datos original contiene 2,949 registros localizados dentro de la sub-cuenca del río Acelhuate. Del total ubicados dentro de la sub-cuenca, 1,445 registros no tienen coordenadas, lo que dificulta su ubicación geográfica, de los 1,504 registros geo-referenciados, 388 registros corresponden a talleres, 181 corresponden a botaderos de desechos sólidos, 158 a servicios de odontología y 47 a descargas puntuales de aguas negras.

La mayor parte de los registros, 462 corresponden al municipio de San Salvador y siguen en orden descendente Soyapango con 352, Antiguo Cuscatlán con 283, Ilopango con 265 y Santa Tecla con 120, el resto tienen menos de 100 registros.

La clasificación por actividad se realizó a base de criterios muy generales y desordenados, lo que crea confusión para su ordenamiento o agrupamiento. Tiene muchas incongruencias en la identificación correcta de la industria y errores de ortografía que complican la sistematización y clasificación.

La consultora no considera trabajar en ordenar esta base de datos debido a la dificultad que presenta para ordenarla por la inconsistencia en la clasificación y poca profundidad sobre las características de las descargas de aguas residuales, por lo que se tomó la decisión de no procesarla, dado que es de mayor utilidad la encontrada en el censo económico realizado en el 2005 por la DYGESTIC.

4.2 Base de datos llevados por SNET

SNET reporta un listado en formato de Excel con 35 registros geo-referenciados. Sin fecha de toma de datos. No tiene campos de municipio y departamento. La clasificación es muy general y poco usual, descuidando la descripción de la actividad industrial, de tal manera que no es posible clasificarlos con un código CIIU, de esta manera se tienen las siguientes categorías: agroindustrial, alimenticia, industrial, tenería y textilera.

En la tabla 2 se presenta el contenido de la base de datos, la cual se trabajará para ser colocada en un sistema de información geográfica con más campos, que a pesar de no poder ser completados en esta consultoría, quedarán de base para que se implemente en el MARN un seguimiento sistemático a estas industrias mediante un formulario de levantamiento obligatorio llenado por el titular de cada industria y se obtenga en el futuro una base de datos que permita llevar a cabo una vigilancia ambiental, que posteriormente se convierta en un sistema de control ambiental. (Ver anexo 5.16)

Tabla 2. Fuentes contaminantes de aguas residuales registradas por SNET

Nº	IDENTIFICACIÓN	DIRECCIÓN	CLASE	LAT.	LONG.
1	INDUSTRIAS MONERVA S.A. de C.V.	Colonia Costa Rica, final Av. Irazú·, San Salvador.	Textilera	478364	284031
2	ALUMINIOS INTERNACIONALES S.A. DE C.V.	Km. 3 1/2 carretera a Planes de Renderos Colonia California final, Calle Los Ángeles #14	Industrial	479333	283453
3	MAN DIESEL DE EL SALVADOR	Calle principal San Marcos 250 metros de la Terminal del Sur.	Industrial	479443	283217
4	TENERÍA SALVADOREÑA	Final calle Ramón Belloso, Bº San Jacinto, S.S.	Tenería	480480	285121
5	CURTIEMBRE S/N	Calle Ramón Belloso, Barrio San Jacinto, S.S.	Tenería	480628	285004
6	CROMADORA SALVADOREÑA	Colonia Flor Blanca 49 Av. Sur No 768	Industrial	476492	286027
7	FABRICA GARBAL S.A. DE C.V.	49 Av. Y Boulevard Venezuela No 2731	Industrial	476590	285545
8	MARMOLIN S.A DE C.V.	Calle Gerardo Barrios No 1045-1046, S.S.	Industrial	478229	286042
9	FABRICA S/N	Calle Gerardo Barrios No 1047 San Salvador	Industrial	478327	286109
10	LÁCTEOS SAN JOSÉ S.A. DE C.V.	Calle Francisco Menéndez No 361, Bº Sta Anita	Alimenticia	478886	285386
11	TALLERES BIOLLO	10a calle Oriente No 486 Barrio La Vega	Industrial	479648	285907
12	DESTILERÍA ILOPANIA	Barrio La Vega Blvd. Venezuela edificio Administración de rentas	Industrial	479768	286002
13	CURTIEMBRE S/N	Ubicarse con dirección de la descarga	Tenería	480179	285520
14	TECNILLANTAS	Calle Gerardo Barrios y 25 Av. Sur No 515	Industrial	477851	286194
15	MOTOR SERVIS	6a calle poniente No 1315	Industrial	477955	286283
16	PRODUCTOS ATLAS S.A. DE C.V.	Blvd. Del Ejército km 3colonia La Chacra	Industrial	481757	286398
17	INDUSTRIAS UNISOLA	Blvd. Del Ejército Km. 2 1/2	Alimenticia	481993	286779
18	CHAMPTECH S.A. DE C.V.	Colonia La Chacra calle principal No 2690	Textilera	482070	286398
19	AMANCO DE EL SALVADOR	Bulevar del Ejército Km. 3 colonia La Chacra	Industrial	482086	286605
20	TECNOPLÁSTICOS	Blvd. Del Ejército Km. 3	Industrial	482212	286784
21	CONELCA	Carretera Panamericana Km. 11 Ilopango	Industrial	488260	286562
22	RAYONES DE EL SALVADOR	Carretera Panamericana km. 11 ¢ , Zona Franca San Bartolo, Ilopango.	Industrial	488250	286949
23	CAFE LISTO S.A. DE C.V.	Carretera Panamericana km. 11 Ilopango.	Agroindustrial	488463	286725
24	HENKEL	Prolongación Alameda Juan Pablo II # 377	Industrial	475743	287137
25	BERY-LIGTH	Calle y Col. Toluca # 3145	Industrial	476324	287601

Nº	IDENTIFICACIÓN	DIRECCIÓN	CLASE	LAT.	LONG.
26	DYNATEC S.A. DE C.V.	Col. Los Alpes, contiguo a CEL Soyapango	Industrial	482240	287468
27	CURTIEMBRE S/N	Antigua calle a Soyapango, Col. Agua Caliente	Tenería	482240	287709
28	NEMTEX	Calle a San Antonio Abad 200m. al poniente del Redondel Constitución.	Textilera	475547	288443
29	FABRICA DE VIÑETAS	100m. sobre el pasaje Valdivieso, calle a San Antonio Abad, Redondel Constitución.	Industrial	475738	288532
30	COASTAL TECNOLOGY E.S.(OPERADOS NEJAPA POWER)	Prolongación calle Mariona, Cantón Petacones Nejapa	Industrial	477778	297504
31	INGENIO EL ÁNGEL	Km. 15 Carretera Apopa-Nejapa, cantón el Angel, Apopa	Agroindustrial	478416	297679
32	BENEFICIO MECAFE	Km. 21 carretera Nejapa - Quezaltepeque	Agroindustrial	474153	298783
33	DESTILERÍA SALVADOREÑA	Carretera Troncal del Norte Km. 15. Cantón San Nicolás Las Cañas	Agroindustrial	482196	298806
34	BAYER S.A. DE C.V.	Carretera Troncal del Norte Km. 22 Guazapa.	Industrial	482752	304406
35	RASTRO MUNICIPAL DE AGUILARES	Entrada de Aguilares, frente a gasolinera Shell.	Agroindustrial	479873	314270

Fuente: Servicio Nacional de Estudios Territoriales, SNET 2002.

5. REGISTRO DE INDUSTRIAS Y RED DE COLECTORES DE ANDA

El registro llevado por la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillado (ANDA), se levantó del año 1990 hasta el 2004, este registraba la industria húmeda y mantenía actualizada la red de alcantarillado de aguas residuales ordinarias, identificando los establecimientos industriales que realizan descargas a su red de alcantarillado, dándoles seguimiento para lograr que estos cumplieran con el reglamento interno de ANDA, que tiene como propósito proteger sus sistema de alcantarillado. (Ver anexo 2.1 y 5.13)

La información de esta base de datos tampoco se encuentra geo-referenciada, no cuenta con la definición de la actividad industrial y su correspondiente código CIIU, en esta consultoría se ha realizado la tarea de ubicar las industrias por municipio, partiendo del uso de Google Earth, Google Maps, Wikimapia y recorridos en campo, dado que se cuenta con las direcciones, lo cual hace posible dar un dato bastante exacto en algunos casos y aproximados en otros; sin embargo, el propósito es identificarlas en el territorio y actualizarlos en forma exacta, mediante el seguimiento, dado que en el futuro se puede colocar dentro de los requerimientos del formulario ambiental, que se anexe la copia del plano parcelario extendido por el CNR, de tal forma de obtener una ubicación exacta.

5.1 Registro de industrias húmedas llevado por ANDA

En la tabla 3 se presenta el resumen del registro de establecimientos registrados por ANDA, en los municipios con influencia en la sub-cuenca del río Acelhuate, que suman 540 establecimientos, concentrándose en 5 municipios el 81.30 %, estando el 56.85% en San Salvador, el 11.67 % en Soyapango, 8.70% en Santa Tecla, 6.85 % en Antiguo Cuscatlán y el 4.07 % en Apopa. En el Anexo 2.1 se presenta la base completa del registro.

Tabla 3. Cantidad de establecimientos con descarga de aguas residuales registrados por ANDA

Nº	MUNICIPIO	Nº ESTABLECIMIENTOS	%
1	San Salvador	307	56.85
2	Soyapango	63	11.67
3	Santa Tecla	47	8.70
4	Antiguo Cuscatlán	37	6.85
5	Apopa	22	4.07
6	Ilopango	18	3.33
7	Mejicanos	15	2.78
8	San Marcos	7	1.30
9	Ayutuxtepeque	7	1.30
10	Ciudad Delgado	7	1.30
11	Aguilares	4	0.74
12	San Martín	4	0.74
13	Guazapa	1	0.19
14	Tonacatepeque	1	0.19
	TOTAL	**540**	**100**

Fuente: Registro de industrias húmedas, ANDA 2004.

Dentro de estos 540 establecimientos, se encuentran 333 establecimientos que son panaderías y restaurantes de comida rápida, que representan el 61.67 %; por tanto, se propone generar un programa integral de atención de los mismos a través de una categorización de no requerimiento de permiso ambiental, siempre y cuando coloquen trampas de grasa en sus establecimientos y se registren en el Ministerio del Medio Ambiente.

Basado en el análisis anterior, se filtró la base de datos y se elaboró la tabla 4, en donde se presenta el resumen de las industrias priorizadas, el resultado es un total de 207 establecimientos, en el anexo 2.2 se presenta este listado, estando concentradas en un 86.96 %, en 5 municipios, San Salvador 47.83%, Soyapango 16.91%, Santa Tecla 7.73%, Antiguo Cuscatlán 9.66% e Ilopango con el 4.83%.

Tabla 4. Cantidad de establecimientos con descarga de aguas residuales priorizadas.

Nº	MUNICIPIO	Nº ESTABLECIMIENTOS	%
1	San Salvador	99	47.83
2	Soyapango	35	16.91
3	Santa Tecla	16	7.73
4	Antiguo Cuscatlán	20	9.66
5	Apopa	6	2.90
6	Ilopango	10	4.83
7	Mejicanos	8	3.86
8	Quezaltepeque	0	0.00
9	San Marcos	5	2.42

Nº	MUNICIPIO	Nº ESTABLECIMIENTOS	%
10	Ayutuxtepeque	2	0.97
11	Ciudad Delgado	3	1.45
12	Aguilares	2	0.97
13	San Martín	0	0.00
14	Guazapa	1	0.48
15	Tonacatepeque	0	0.00
TOTAL		**207**	**100.00**

Fuente: Elaboración propia a partir del registro de industrias húmedas, ANDA 2004.

5.2 Mapa digital de colectores de aguas residuales

La Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillado (ANDA), cuenta con un mapa digital de la red de alcantarillado de aguas residuales ordinarias del Área Metropolitana de San Salvador, del cual se ha obtenido la base de datos de colectores y descargas que se realizan a lo largo del drenaje de la sub-cuenca del río Acelhuate.

En la tabla 5 se presentan los puntos de descarga de los colectores de pequeño diámetro y en la tabla 6 los puntos de descarga de los colectores primarios de gran diámetro. (Ver anexo 5.13).

Tabla 5. Recopilación de puntos de descargas libres de colectores de diámetros de 8” a 12”.

Nº	UBICACIÓN DEL PUNTO DE DESCARGA	CUERPO RECEPTOR	COORDENADAS	
			NORTE	ESTE
1	Col. Los Naranjos, San Jacinto, S. S.	Río Aseseco	13º41.336'	89º10.938'
2	Col. Santa Carlota, San Jacinto, S. S.	Río Aseseco	13º41.336'	89º10.931'
3	Urbanización Universitaria Norte, S. S.	Quebrada El Níspero	13º43.446'	89º11.866'
4	Col. Las Margaritas, Mejicanos, S. S.	Río San Antonio	13º43.287'	89º10.854'
5	Col. Jardines de Monpegón	Río San Antonio	13º43.221'	89º11.088'
6	Col. San José, Mejicanos	Rió San Antonio	13º43.190'	89º11.854'
7	Cuidad Merliot, La Libertad	Quebrada La Lechuza	13º40.610'	89º14.956'
8	Plan de Laguna, La Libertad	Quebrada La Lechuza	13º41.268	89º14.884
9	Col. El Refugio, San Salvad	Arenal Mejicanos	13º43.192'	89º11.878'
10	Col. Universitaria Norte	Quebrada El Níspero	13º43.198'	89º11.868
11	Autopista Nte. 5ª Av. Norte	Arenal Mejicanos	13º43.204	89º11.810
12	Barrio Belén	Arenal Mejicanos	13º43.201	89º11.916
13	Col. Panamá	Río San Antonio	13º43.281	89º10.843
14	Col. Las Mercedes, San Sebastián y San Francisco	Río Tomayate	297200	479750
15	Urbanización Los Ángeles	Río Tomayate	297300	479900
16	Villa Mariona	Río Tomayate	297650	479900
17	Rastro Municipal de Apopa	Río Tomayate	297800	479850
18	Urbanización El Álamo	Río Tomayate	298000	479600
19	Ciudad de Apopa	Río Tomayate	297600	481100
20	Urbanización Elissa	Río Tomayate	29585	481600

Nº	UBICACIÓN DEL PUNTO DE DESCARGA	CUERPO RECEPTOR	COORDENADAS	
			NORTE	ESTE
21	Fábrica INSINCA	Río Acelhuate	296800	481800
22	Col. Guadalcanal y Santa Alegría	Río Acelhuate	13º42.517	89º09.922
23	Urbanización Cayalá	Río Tomayate	294900	481400
24	Urb. Santa Marta, Apopa	Río Tomayate	295900	481800
25	Urb. Los Ángeles, Apopa	Río Tomayate	297300	479900
26	Reparto El Porvenir, Apopa	Río Urbina o Tomayate	13º43.184'	89º10.388'
27	Reparto Santa Margarita No. 2, Final C. Jaltepeque	Río Urbina o Tomayate	13º44.009'	89º10.261'
28	Reparto 12 de octubre	Río Urbina o Tomayate	°42'49.57"N	89°10'25.86"O
29	Col. Campo Amor	Río Urbina o Tomayate	13º43.262'	89º10.447'
30	Col. Campo Amor en pozo de interceptor, San Salvador	Pozo de interceptor	13º43.498'	89º10.486'
31	Col. Santa Marta, San Salva	Río Acelhuate	13º41.484'	89º10.674'
32	Urb. Toscana (1)	Río Tomayate	13º42.832'	89º10.472'
33	Urb. Toscana 500 m hacia el Norte de la 1 (2)	Río Tomayate	13º42.947'	89º10.459'
34	Boulevard Venezuela y Av. Cuscatlán	Arenal de Monserrat	13º41.523'	89º11.544'
35	Calle El Comercio, Ciudad Delgado	Río Tapachula	13º43.054'	89º09.942'
36	Reparto San José No. 2	Río Las Cañas	13º43.903'	89º07.596'
37	Reparto San José a 300 m aguas abajo de la primera	Río Las Cañas	13º43.998'	89º07.644'
38	Planta de Tratamiento de aguas negras de Urb. Distrito Italia	Quebrada sin nombre	13º48.626'	89º08.527'
39	Planta de Tratamiento de aguas negras de Urb. Brisas del Norte.	Quebrada La Leona	13º48.564'	89º09.193'
40	Planta de Tratamiento de aguas negras de Urb. Sta. Teresa de Las Flores	Río Acelhuate	13º48.887'	89º10.084
41	Planta de Tratamiento de aguas negras de Col. 10 de Octubre	Quebrada San. Marcos	13º39.123'	89º09.843'
42	Calle Bernal (detrás de Súper Mercado Europa)	Quebrada sin nombre	13º42.710'	89º12.925'
43	25 Av. Frente a ISSS	Arenal Tutunichapa	13º42.259'	89º12.202'
44	Planta de Tratamiento de aguas negras Urb. Las Terrazas y Cond. El Tazumal.	Quebrada sin nombre	13º44.383'	89º11.681'
45	Planta de Tratamiento de aguas negras de Urb. Campo Verde	Quebrada sin nombre	13º44.247'	89º12.010
46	Planta de Tratamiento de aguas negras de Urb. El Carmen	Quebrada sin nombre	13º44.281'	89º11.980'
47	Planta de Tratamiento de aguas negras de Urb. Ciudad Corinto	Quebrada sin nombre	13º44.851'	89º11.380'
48	Planta de Tratamiento de aguas negras de Urb. Ciudad Futura	Quebrada sin nombre	13º47.126'	89º11.017'
49	Ciudad de Tonacatepeque	Quebrada Los Naranjos	13º47.059'	89º07.323'

Nº	UBICACIÓN DEL PUNTO DE DESCARGA	CUERPO RECEPTOR	COORDENADAS	
			NORTE	ESTE
50	Planta de tratamiento "Hogar del Niño Minusválido Abandonado", San Salvador	Quebrada sin nombre	13°38.586'	89°12.041'
51	Urb. Brisas de La Paz, La P	Río Jalponga	13°29.297'	88°53.789'
52	Planta de tratamiento Urb. Santísima Trinidad	Quebrada sin nombre	13°45.047'	89°12.363'
53	Planta de tratamiento Alpes Suizos, Nueva San Salvador	Quebrada sin nombre	13°40.716'	89°18.605'
54	Col. Quezaltepeque, Nueva San Salvador	Quebrada El Puente	13°41.046'	89°18.535'
55	Planta de tratamiento Urb. San Francisco, Soyapango	Quebrada sin nombre	13°43.817'	89°08.053'
56	Planta de tratamiento Urb. La Campanera, Soyapango	Quebrada sin nombre	13°44.053'	89°07.852'
57	Planta de tratamiento Urb. San Ramón, Soyapango	Quebrada sin nombre	13°44.237'	89°08.011'
58	Planta de tratamiento Urb. Altos de Las Flores	Quebrada sin nombre	13°49.280'	89°08.634'
59	Planta de tratamiento Urb. Brisas del Norte, La Libertad	Quebrada sin nombre	13°34.335'	89°17.633'
60	Urb. Ciudad Futura, Mariona	Quebrada sin nombre	13°47.126'	89°11.017'
61	Planta de tratamiento Urb. Chávez Galeano, Ayutuxtepeque.	Quebrada El Carmen	13°44.253'	89°11.855'
62	Descarga de Fábrica CONSULTEX, S. A. DE C. V.	Quebrada de invierno	13°45.060'	89°22.139'
63	Descarga de aguas negras del Municipio de Antiguo Cuscatlán	Quebrada El Piro	13°40.516'	89°15.195'

Fuente: Mapa digital de la red de colectores de ANDA, 2004.

En la tabla 6 se presentan los puntos de descarga de la red de colectores secundarios y primarios que forman parte de la primera etapa del Plan Maestro de Saneamiento, del Área Metropolitana de San Salvador, que se desarrolló en la década de los 90's, dicho plan contemplaba una segunda etapa que concluiría con plantas de tratamiento, el cual nunca se inicio. (Ver anexo 5.13).

Tabla 6. Recopilación de puntos de descargas libres de colectores de gran diámetro.

Nº	UBICACIÓN DEL PUNTO DE DESCARGA	DIÁMETRO	CUERPO RECEPTOR	COORDENADAS	
				NORTE	ESTE
1	Reparto Santa Margarita, Cuscatancingo, Interceptor de CP 1, CP 2 y CP 3	84"	Río Urbina o Tomayate	13°44'3.36"N	89°10'17.15"W
2	Reparto Santa Margarita – CP 5	48"	Río Urbina o Tomayate	3°44'4.79"N	89°10'14.88"W
3	Urb. Bosques del Rio, Soyapango – CP4	60"	Río Las Cañas	13°42'59.56"N	89° 7'0.53"O
4	Boulevard del Ejército Nacional Km 9, puente Eureka, Soyapango	48"	Río Acelhuate	13°42'3.33"N	89° 9'57.23"W
5	Avenida Cuscatlán y Boulevard Venezuela, Barrio Candelaria, S. S	18"	Río Acelhuate	13°41'33.41"N	89°11'30.28"O

Nº	UBICACIÓN DEL PUNTO DE DESCARGA	DIÁMETRO	CUERPO RECEPTOR	COORDENADAS	
				NORTE	ESTE
6	Avenida Cuscatlán y Boulevard Venezuela, Barrio Candelaria, S.S.	15"	Río Acelhuate	13°41'31.05"N	89°11'32.95"O
7	Colonia San Judas, Barrio San José, S.S.	24"	Río Urbina o Tomayate	13°42'17.65"N	89°11'1.94"O
8	Calle 29 de agosto, Barrio Santa Anita. S. S.	18"	Quebrada La Mascota	13°41'26.59"N	89°11'42.21"O

Fuente: Mapa digital de la red de colectores de ANDA, 2004.

A continuación se describe la etapa uno que comprende los colectores de alcantarillado primarios descritos a continuación:

a) Al Sur-Poniente del municipio de Santa Tecla inicia el Colector Primario CP3, con un diámetro de 24”, y un colector paralelo o de alivio, llamado CP3 bis del mismo diámetro. Ambos colectores se unen en la Colonia San Juan en el sector de Monserrat, siguiendo desde ese punto con un diámetro de 48”, hasta llegar a la intersección de la Av. República Federal de Alemania con la Calle Los Naranjos, en donde se une al colector interceptor que drena las aguas con rumbo Nor-Este, con un diámetro de 72” en este punto.

b) De igual manera, hacia el sur, se encuentra el Colector Primario CP2 y CP2 bis, el primero inicia en la intersección del Boulevard Universitario y la 39 Avenida Norte, con un diámetro de 24”; mientras que el segundo inicia en la intersección de la 1º Calle Poniente y el Boulevard Constitución, de 15” de diámetro, ambos hasta conectarse con el colector interceptor, el cual tiene un diámetro de 78” en ese punto.

c) Finalmente se encuentra el colector primario CP1, inicia en la Urbanización Alegría, del municipio de Ayutuxtepeque, de 18” de diámetro, el cual se une con el colector CP1 bis, este de 24”, que inicia en la Colonia Montebello, hasta unirse estos dos en la Urbanización Panamá, con un diámetro de 36” hasta entroncar con el colector interceptor de 84” en la Carretera Troncal del Norte en el municipio de Ciudad Delgado y que finalmente descarga en el Reparto Santa Margarita del municipio de Cuscatancingo, en el río Urbina, habiendo interceptado a los CP3, CP2 y CP1.

d) En el Sur –Oriente se instalo el Colector Primario CP5, que inicia en la intersección de la Avenida San Jacinto y Calle Circunvalación, de diámetro de 15”, hasta llegar al Río Tomayate o Urbina, en donde realiza su descarga sobre un cabezal de 48“ de diámetro.

e) Por otra parte, para el sector de los municipios de Soyapango e Ilopango, se tiene el Colector Primario CP4, el cual inicia a la altura de la Unidad de Salud del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) de Ilopango, de 52” de diámetro, y se extiende hasta descargar sobre un cabezal de 60” de diámetro, en el Río Las Cañas, en la Urbanización Bosques del Río, del municipio de Soyapango.

6. REGISTRO DE INDUSTRIAS LLEVADO POR EL MINISTERIO DE SALUD

El Ministerio de Salud (MINSAL), reporta un total de 110 industrias con vigilancia sanitaria, de los cuales 72 cuentan con permiso de funcionamiento de parte del MINSAL, en la tabla 7 se reporta el total de industrias por municipio y en el Anexo 3 se presenta la información proporcionada por el Ministerio de Salud.

Tabla 7. Resumen de industrias con vigilancia sanitaria por parte del Ministerio de Salud.

SIBASI	MUNICIPIO/ UNIDAD DE SALUD	No. DE INDUSTRIAS	PERMISO DE FUNCIONAMIENTO DEL MINISTERIO DE SALUD	
			SI	NO
NORTE	Apopa	10	8	2
	Popotlán	1	1	0
	Guazapa	5	1	4
	Nejapa	5	4	1
	El Paisnal	3	3	0
ORIENTE	Soyapango	20	16	4
	Ilopango	7	6	1
SUR	San Salvador	18	13	5
	San Marcos	4	3	1
CENTRO	Mejicanos	1	0	1
	Ciudad Delgado	0	1	1
	Habita Confien	2	1	1
	San Salvador	3	2	1
	San Salvador	7	1	6
	Mejicanos	1	0	1
	San Salvador	8	5	3
	Cuscatancingo	1	0	1
	San Salvador	4	0	4
	San Salvador	4	3	1
	San Salvador	6	4	2
TOTAL		**110**	**72**	**40**

Fuente: Región Metropolitana de Salud, Ministerio de Salud 2010.

En la tabla 8 a continuación, se reportan aquellas industrias que tienen vertidos a un cuerpo receptor que pertenece a la sub-cuenca del río Acelhuate.

Tabla 8. Establecimientos que realizan descargas al río Acelhuate.

NOMBRE DE LA EMPRESA	DIRECCIÓN EXACTA DE LA INDUSTRIA	TELÉFONO/ FAX	OBSERVACIONES
INSINCASA	KM 12.5 C.T.N. APOPA	2216-0055	Descarga tratada en planta previamente, río Acelhuate
INDUSTRIAS MOBILIA S.A. DE C.V.	CALLE A LA ARENERA, CASERÍO LAS CAÑAS, CANTÓN SAN NICOLÁS. POPOTLÁN, APOPA.	2216-6333 2216-6637	Descargas al río cañas previo tratamiento
AMANCO TUBO SISTEMAS, FÉNIX S.A. DE C.V.	KM 3 1/2 BLVD. DEL EJERCITO NACIONAL FRENTE A HOSPITAL AMATEPEC	2293-1444	Descargas previo tratamiento
INDUSTRIAS CARICIAS S.A. DE C.V.	BOULEVARD DEL EJERCITO NACIONAL KM 4 ½ PJE SAN MAURICIO COL. MARALY	2251-2000 2227-1304, 2251-7000	Descargas previo tratamiento
ENVASADORA DIVERSIFICADA S.A. DE C.V.	KM 3 1/2 BLVD, DEL EJERCITO NACIONAL	2293-1177	
QUÍMICAS CONSOLIDADAS, S.A. DE C.V. (QUICOSA)	COL. SAN ANTONIO, AV. LAS DELICIAS, # 20 SOYAPANGO	2277-0409 2227-9109	Descargas previo tratamiento
PHARMEDIC ACTIVA, S.A. DE C.V.	KM. 4 ½, BLVD. DEL EJERCITO NACIONAL	227-2280, 2277-4285	Descargas previo tratamiento
LÓPEZ DAVISON, S.A. DE C.V.	BLVD. DEL EJERCITO NACIONAL, KM. 4 1/2	2277-7839, 2227-0588	Descargas previo tratamiento
AMANCO TUBO SISTEMAS, FÉNIX S.A. DE C.V.	KM 3 1/2 BLVD. DEL EJERCITO NACIONAL FRENTE A HOSPITAL AMATEPEC	2293-1444	Descargas previo tratamiento
INDUSTRIAS CARICIAS S.A. DE C.V.	BOULEVARD DEL EJERCITO NACIONAL KM 4 ½ PJE SAN MAURICIO COL. MARALY	2251-2000 2227-1304, 2251-7000	Descargas previo tratamiento
ENVASADORA DIVERSIFICADA S.A. DE C.V.	KM 3 1/2 BLVD, DEL EJERCITO NACIONAL	2293-1177	
QUÍMICAS CONSOLIDADAS, S.A. DE C.V. (QUICOSA)	COL. SAN ANTONIO, AV. LAS DELICIAS, # 20 SOYAPANGO	2277-0409 2227-9109	Descargas previo tratamiento
PHARMEDIC ACTIVA, S.A. DE C.V.	KM. 4 ½, BLVD. DEL EJERCITO NACIONAL	2227-2280, 2277-4285	Descargas previo tratamiento

Fuente: Región Metropolitana de Salud, Ministerio de Salud 2010.

7. REGISTRO DE INDUSTRIAS INDENTIFICADAS POR LA DIGESTYC

La DIGESTYC realizó un Censo en el año 2005, el cual, a criterio de la consultora, esta puede representar el universo de las actividades económicas existentes en los 22 municipios ubicados dentro de la sub-cuenca del río Acelhuate. (Ver anexo 4 y 5.15)

Esta base de datos clasifica a los establecimientos con un rango de CIIU: 151101 - 372006; a nivel nacional, la cantidad de registros es de 23,277. La base de datos no está geo-referenciada, solamente cuenta con los campos de dirección, municipio y departamento.

Los registros localizados dentro de los municipios de la sub-cuenca del Acelhuate, son 8,827 (sujeto a depuración de registros, en algunos municipios con registros localizados dentro del territorio del municipio, pero fuera de la sub-cuenca).

Los registros de la base de datos están clasificados en 309 tipos de actividades diferentes, según el código CIIU. El 32.4 % de los registros corresponden a San Salvador, a Soyapango el 15.8 %, a Apopa el 6.6 %, Santa Tecla 6.5 %, Ilopango 6.1 %, Mejicanos 5.8 %, Delgado 5.7, el resto con menos del 5 % por municipio.

Las actividades más frecuentes son: elaboración de tortillas con 2,602 registros, fabricación de pan con 821, costurerías con 676 registros, moliendas de maíz húmedo con 653, sastrerías con un número de 525, fabricación de portones con 489, carpinterías suman 352, imprentas se identifican 310 y fabricación de rótulos con 92 registros.

Siguiendo el criterio que el tamaño del establecimiento puede deducirse a partir del número de empleados reportados, solo 12 registros tienen más de 1,000 empleados (0.14 %), 43 con más de 500 (0.49 %), 143 con más de 200, 231 establecimientos con más de 100 y finalmente 1,019 con más de 10 (11.5 %).

Ahora, para la elaboración de la base de datos, se visitó cada uno de los municipios y se verificó si las empresas señaladas por la DIGESTYC en el 2005 aun estaban en funcionamiento, por lo que se procedió a geo-referenciarlas, usando el criterio de número de empleados, clasificando solamente aquellas que tienen más de 10 empleados.

El resultado de la base de datos se presenta en el Anexo 4, en donde se identifican 247 empresas que requieren de vigilancia ambiental

8. BASE DE DATOS DE FUENTES PUNTUALES DE CONTAMINACIÓN

De todas las bases de datos encontradas y descritas en este estudio, se ha establecido que con las que se puede iniciar una base de datos, es con las presentadas por la DIGESTYC en caso de las industrias ya que se encuentran bien identificadas con nombre y dirección, actividad industrial y clasificadas según el CIIU, así mismo se ha realizado una homologación respecto a las encontradas en la el SNET y en el caso de las descargas libres de tubería esta se puede obtener de los mapas digitalizados que proporciono ANDA, en donde se identifica el sitio de la descarga y el diámetro de la tubería.

Es de hacer notar que ninguna de las dos fuentes de datos se encontraba geo-referenciada, únicamente las 35 que se encontraban en la base del SNET, por lo cual se ha realizado dicha labor, mediante el uso de recursos digitales y verificación de campo en donde se tenían dudas, presentando una base más completa que las existentes, agrupadas por municipios y llevadas a un sistema de información geográfico, que es uno de los productos que se presenta en esta consultoría y cuyos resultados se encuentran en los anexos 2.1, 2.2, 4 y 5.15.

En el caso de fuentes fijas de origen industrial y agroindustrial, y usando como base la información del Censo Económico realizado por la DIGESTYC en el 2005, se conformó la base de datos con 12 campos de información (ver tabla 9).

Tabla 9. Campos de información para el sistema de registro de fuentes fijas de aguas residuales especiales.

Nº	CAMPOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE INDUSTRIA FUENTES FIJAS AGUAS RESIDUALES ESPECIALES
1	Departamento
2	Municipio
3	Establecimiento
4	Dirección
5	# de parcela según identificación del CNR
6	Titular
7	Actividad
8	Código CIIU
9	Latitud
10	Longitud
11	Elevación
12	Numero de personal
13	Permiso ambiental
14	Descarga de Aguas Residuales Especiales (ARE)
15	Tratamiento
16	% P M A
17	% P A A

También, a partir de los mapas digitalizados de ANDA, se identificaron fuentes puntales identificadas como descargas libres de los sistemas de alcantarillado de aguas residuales ordinarias, pudiendo establecer 10 campos (ver tabla 10).

Tabla 10. Campos de información para el sistema de registro de fuentes puntuales de aguas residuales ordinarias.

Nº	CAMPOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DESCARGAS LIBRES FUENTES PUNTUALES AGUAS RESIDUALES ORDINARIAS
1	Departamento
2	Municipio
3	Sistema de alcantarillado
4	Dirección
5	Titular
6	Actividad
7	Latitud
8	Longitud
9	Elevación
10	Diámetro

En el anexo 5 se presenta la bases de datos que ha sido posible obtener después del análisis de los catastros existentes, que han sido llevadas al programa de ARCGIS, en un sistema de información geográfico que maneja el SNET donde se tiene las siguiente información: Curvas de nivel, departamentos, municipios, cantones, usos de suelo, red vial, áreas urbanas, geología, agua subterránea, agrológico, fallas geológicas, microcuencas, a esta base se les agrego la encontrada en esta consultoría que son: Sistema de descargas libres (base ANDA), Plantas de tratamiento (Base MARN), Sistema de industrias (Base DIGESTYC) y Fuentes contaminantes (Base SNET).

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es importante establecer que la base de datos elaborada en esta consultoría requiere de una sistematización para mantenerla actualizada, la misma ha sido construida con informes de otras instituciones y datan de 6 a 8 años, ninguna consultoría será capaz de montar una base de datos de fuentes puntuales, dado que la investigación de las descargas no es la identificación del tubo descargando en la quebrada si no que involucra tener contacto con la industria.

Se trata de un investigación territorial en la cuenca en el uso de suelo en donde lo importante es identificar la fuente generadora dentro del territorio de la cuenca, ya sea que esta descargue a una alcantarilla de aguas negras, lluvias o directamente a la quebrada o río. Además se trata de identificar aquellas que por su cantidad y calidad de agua residual descargada requieran entrar en un régimen de "Vigilancia Ambiental" como primera fase de la creación de una base de datos, para luego pasar al nivel de "control ambiental" en donde a partir del estudio ambiental surge un programa de manejo o adecuación ambiental que arroja informes operacionales.

Estas acciones de vigilancia y control se pueden implementar mediante la creación de un "Programa nacional de buenas prácticas de gestión ambiental" basadas en la Ley de Medio Ambiente, específicamente en los siguientes artículos: Art. 48.- El Ministerio promoverá el manejo integrado de cuencas hidrográficas, una ley especial regulará esta materia y el Art. 49.- El Ministerio será responsable de supervisar la disponibilidad y la calidad del agua.

Dichas acciones de vigilancia y control están respaldadas además por el Reglamento Especial de Aguas Residuales, el cual en su articulo 7 dice: Toda persona natural o jurídica, pública o privada, titular de una obra, proyecto o actividad responsable de producir o administrar aguas residuales y de su vertido en un medio receptor, en lo sucesivo denominada el titular, deberá instalar y operar sistemas de tratamiento para que sus aguas residuales cumplan con las disposiciones de la legislación pertinente y este Reglamento.

Para implementar las acciones anteriores se recomienda iniciar una campaña para los municipios que se encuentra dentro de la cuenca del río Acelhuate, en donde se les solicite por escrito a las industrias identificadas en nuestra base de datos que tienen hasta diciembre del 2011 para enviar el formulario del catastro de industria con vigilancia ambiental que esta implementando el MARN bajo el "Programa nacional de buenas prácticas de gestión ambiental". El formulario debe ser de fácil llenado no mas de una hoja tamaño carta y debe regirse de acuerdo a los campos de la base de datos elaborado en esta consultoría, un modelo de este se presentara en el literal H sobre las recomendaciones técnicas para el registro y levantamiento de información de la industria.

A partir de este levantamiento de información se podrá priorizar y exigir a un numero no mayor de 200 industrias que se encuentran dentro de la subcuenca, para que inicien el proceso de adecuación ambiental, específicamente en el tratamiento de sus aguas residuales especiales, sin duda algunas estas 200 industrias son las responsables de un 80% de la contaminación de origen industrial que representan el 1.7 % de la producción de las aguas residuales en esta subcuenca. Luego queda el gran reto de las aguas residuales ordinarias las cuales representan el 86.2 %, quedando por actuar en el sector comercio que aporta un 12.1% de las aguas residuales, en donde con un instructivo de modelo de trampa de grasa y un programa intensivo de no requerimiento de permiso ambiental dirigida a los comercios que cumplan con el instructivo, se podrá alcanzar rápidamente coberturas de depuración de aguas residuales de este sector arriba del 80 %.