



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

División de Ciencias e Ingeniería

**“EI FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL:
AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO”**

GARANTÍA DE SUSTENTABILIDAD GUBERNAMENTAL

TRABAJO MONOGRÁFICO

Memoria de Experiencia Profesional

Para obtener el grado de

LICENCIADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL

Presenta

JOSÉ ROCH VÁZQUEZ

Supervisores

M.I.A. Juan Carlos Ávila Reveles

M.C. Héctor Carlos Gamboa Pérez

Ing. Juventino Castillo Pinzón

Chetumal, Quintana Roo, México, Junio de 2006.

049860



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
DIVISION DE CIENCIAS E INGENIERIA
INGENIERIA AMBIENTAL

Cd. Chetumal, Quintana Roo, 1 de Junio de 2006.

Lic. Cristina Caamal Pérez
Jefa del Departamento de Titulación

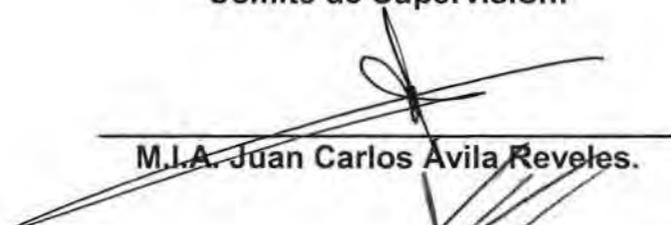
P R E S E N T E

Con fundamento en el artículo 100- A del Reglamento de Estudios Técnicos y de Licenciatura de la Universidad de Quintana Roo, los integrantes del comité de supervisión del trabajo monográfico por experiencia profesional denominado "El Fortalecimiento Institucional Agua Potable y Saneamiento. Garantía de Sustentabilidad Gubernamental", elaborado por el pasante **José Roch Vázquez** con matrícula **96-01279**, tenemos a bien informarle que en nuestro carácter de supervisores autorizamos la impresión de dicho trabajo.

Atentamente

"Fructificar la Razón: Trascender Nuestra cultura"

Comité de Supervisión:



M.I.A. Juan Carlos Avila Reveles.



M.C. Héctor Carlos Gamboa Pérez.



Ing. Juventino Castillo Pinzón.



Dedicatoria

Este Trabajo Monográfico esta dedicado a :

A mi Madre: Que con su amor, apoyo y sabiduría me inculcó la fortaleza y tenacidad para lograr este objetivo y cada una de las metas que me he propuesto.

¡Gracias madre mía por ser tan comprensiva y ser tan especia. Eres lo máximo!

A mis Hermanos: Por haberme alentado cada día para la elaboración de mi trabajo.

A mis Tíos: Por brindarme su apoyo y su amor incondicionalmente.

A mi Abuela: Por inculcarme el valor de la honestidad.

A la Vida: Que me ha dado la oportunidad de trascender.

A Dios. Por darme la oportunidad de vivir y existir.

Agradezco con todo mi cariño y corazón a la mujer que me dio la vida y me ha enseñado a ser una persona de bien, que me inculco fuertemente los valores de trabajo, superación personal y a creer en mis propios sueños. Gracias mamá por ser la fuente de inspiración y por apoyarme en cada una de las decisiones y pasos que he realizado a lo largo de mi vida, gracias por ser la mujer que me espera y me cuida. Gracias por ayudarme a levantarme en los momentos en que más te necesite, gracias por ser tu misma y gracias por creer en mi, pero antes que nada, Gracias por ser mi mamá.

De igual forma Agradezco a Alejandro, mi hermano, por crecer a mi lado e ir conociendo la vida, agradezco tu apoyo y soporte a lo largo de nuestra vida, has sido una parte fundamental de mi vida en el crecimiento profesional, agradezco tu ejemplo como profesionista ya que tu éxito es una fuente de inspiración para seguir esforzándome día a día en ser mejor.

Gracias Sandra por confiar en mi y dedicarme tu cariño incondicional en todo momento, eres mi fuente de inspiración en el aspecto de la felicidad, gracias Sandra por ser mi hermana y contar contigo en todo momento.

Abuela; gracias por permitirme vivir durante algunos años contigo, gracias por consentirme y ayudarme a salir adelante y superar mis problemas familiares, gracias por tu apoyo y en ocasiones regaños, pero mas que nada, gracias por dejarme entrar en tu vida y convivir conmigo día a día.

En especial quiero agradecer a mi tía Amelia, por ser una de las razones importantes en la decisión de escoger la Carrera de Ingeniería Ambiental, gracias por recibirme y darme todo tu apoyo en todo momento, gracias por estar ahí a mi lado en los momentos tristes y felices, gracias por considerarme un hijo y ser tan cariñosa y comprensiva conmigo, de verdad no tengo palabras para agradecer tu

invaluable apoyo y cariño, gracias por encausarme en los momentos difíciles, gracias por ser mi tía adorada y gracias por dejarme entrar a tu linda familia.

Tío Mario; gracias por tu cariño, siempre me has mostrado tu invaluable apoyo, gracias por entrar en mi vida y ser el padre que no tuve, la verdad estoy muy feliz a tu lado y el día que yo sea padre, me gustaría ser como tu; gracias por ser como eres: feliz, cariñoso, gracias por platicar conmigo en los momentos en que mi vida no tenía sentido, gracias por ayudarme a encontrar el camino hacia la búsqueda de la felicidad, gracias por los consejos que nadie me dio. Gracias Tío eres una persona muy importante en mi vida.

Gracias a Luis y a Mario los cuales considero mis hermanos, agradezco su apoyo y lo padre que hemos convivido desde que yo llegue a este paraíso denominado Quintana Roo, hace ya 10 años, Gracias hermanos por dejarme entrar en su hermosa familia y haber convivido y platicado de cosas tan padres de la vida, gracias Mario por ese inolvidable viaje a Europa, El cual nos unió fuertemente y a ti Luis gracias por los viajes a la Riviera Maya y la confianza que hemos tenido, pero más que nada gracias por ese cariño tan padre que tenemos.

Agradezco a mis profesores por haberme enseñado y transmitido sus conocimientos, soy un convencido de que sin ellos no podría ser el profesionista que soy el día de hoy .

Agradezco a mis compañeros de la carrera en especial a Juan Pablo, ya que con el inicio mi carrera y al paso del tiempo, puedo agradecerle su amistad y su apoyo durante este trayecto, así mismo agradezco la amistad de Luis Alfonso (Poyoyo) y de Javier (Chino) por su amistad.

Quiero Agradecer de forma muy especial al Lic. Oscar Luque Rodríguez por la confianza, apoyo laboral y personal que me ha brindado así como a su bonita familia , Olga, Sócrates y Pilar.

No quiero omitir darle las gracias a la familia Carrillo Ruiz, por su invaluable apoyo hacia mi persona, muchas gracias Aracely por dejarme ser parte de tu vida y ser fuente de inspiración personal y emocional para superarme día a día agradezco tu invaluable apoyo y compañía , gracias por el amor que me diste y la sinceridad que tuviste, agradezco mucho tu cariño y tu amor; gracias por los increíbles viajes y momentos tan inolvidable que pasamos juntos, nunca lo olvidare. gracias Avril por ser una amiga increíble, gracias Adriana, gracias Señora por los momentos que disfrute y por el cariño y apoyo que me brindaron en su humilde pero muy bonita familia.

Quiero agradecer a Héctor mi mejor amigo a Claudia y en general a mis amigos del deportivo, porque se que sin ellos y sin su valioso apoyo moral no estaría terminando una de mis metas en la vida.

Gracias al Ing. Juventino Castillo Pinzón por su apoyo en la realización de este trabajo monográfico, pero en especial por su amistad, gracias al maestro Héctor Gamboa por todo lo que me enseñó durante la clase de Planeación Ambiental y por haberme tomado en cuenta en la elaboración del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Chacmochuc.

Gracias a mis amigos, Nabil y Raúl por su amistad y cariño durante estos diez años, gracias por compartir conmigo gran parte de la carrera y de su vida.

Gracias a la CAPA y en Especial al Ing. Andrés Ruiz y al Ing. Juventino por colaborar estrechamente en el desarrollo del Programa FORTEM y trabajar conjuntamente

Gracias al Estado de Quintana Roo por acogerme en sus bellos paisajes y en la hermosura de sus ciudades, gracias por dejarme vivir en un "Paraíso Terrenal".

Gracias a Todos por ser parte de mi y contribuir a mi formación personal y profesional.

ÍNDICE

Página

Prólogo	
Introducción	4
Objetivo	6
Alcance del Trabajo	6
Capitulo I. Antecedentes	7
1.1 Localización geográfica	7
1.2 Importancia Regional.....	7
1.3 Población.....	8
Capitulo II. Problemática	10
Capitulo III. Acciones Emergentes del Corredor Cancún- Riviera Maya ...	12
Capitulo IV. Obtención del Crédito FORTEM	14
4.1 Comité de Seguimiento del Programa FORTEM.....	16
4.2 Comité Técnico del Programa FORTEM	17
Capitulo V. Sectoriales Agua Potable y Saneamiento	18
5.1 Agua Potable	18
5.2 Alcantarillado y Saneamiento	23
Capitulo VI. Análisis y Resultados	24
6.1. Agua Potable	24
6.2. Saneamiento	26
6.3 Participación	32
Capitulo VII. Cumplimiento de los Criterios Sectoriales	37
7.1 Eficiencia Operativa.....	37
7.2. Ingresos.....	37
7.3.Micromedición	37
7.4. Tomas Domiciliarias	37
7.5.Producción m ³ /usuario/año.....	38

Capitulo VIII. Conclusiones	40
Capitulo IX. Consideraciones Finales	42
Capitulo X. Recomendaciones	44
Bibliografía	48

Como recién egresado de la Licenciatura en Ingeniería Ambiental, sentía la convicción y el compromiso de cuidar y proteger los recursos naturales con una visión radical ambientalista.

Bajo esta perspectiva, tuve la oportunidad de formar una Organización No Gubernamental (ONG), denominada "Guardianes del Banco Chinchorro"; como Vicepresidente de la misma, impulsé varias acciones que a mi juicio consideraba de suma importancia para la protección de nuestro entorno. Por mencionar algunas de ellas, la Limpia de Basura en las Playas de la Reserva de la Biosfera de Banco Chinchorro y la promoción de acciones de educación ambiental a alumnos de nivel medio superior.

A los 3 meses de haber concluido la carrera, tuve la oportunidad de entrevistarme con el Ing. Iván Alejandro Hernández Pacheco, profesionalmente reconocido tanto en el ambiente de gobierno como en el sector empresarial. En esta entrevista, le manifesté mi vocación y deseo por mejorar la calidad del medio ambiente y establecer propuestas para lograr el equilibrio entre el desarrollo del estado y el medio ambiente que lo rodea, así como el gran interés de llevar a cabo en la práctica los conocimientos inculcados por los maestros y los grandes ejemplos de ponentes escuchados durante mi carrera.

Gracias a esta entrevista, tuve la oportunidad de desempeñarme como profesionista en el sector público, ampliando así mi visión sobre los proyectos de desarrollo. Si bien la postura académica es puramente acertada, la realidad del medio ejerce limitantes que impiden su aplicación en toda su expresión. Ejemplos de esto son: la carencia de planes de mediano y largo plazo a nivel municipal y regional; las limitaciones de las normas ambientales establecidas; así como las presiones e intereses de grupos "ambientalistas" y "empresariales".

La SEMARNAP hoy en día SEMARNAT, en una de sus publicaciones señala que para mitigar el rezago social y de infraestructura así como para tener un desarrollo

equilibrado en la región, se han creado los Programas de Ordenamiento Ecológicos Territoriales y los Programas de Desarrollo Urbano los cuales son instrumentos jurídicos que establecen las pautas de utilización del territorio que reducen las tensiones ambientales y favorecen el uso eficiente y racional de recursos naturales. En este sentido, Quintana Roo ha avanzado y hoy en día es pionero y ejemplo en materia de instrumentos jurídicos ambientales a nivel nacional.

Introducción

El 11 de diciembre de 2000 por acuerdo del Ejecutivo del Estado, se crea la unidad administrativa denominada Secretaría Técnica del Gabinete, órgano desconcentrado auxiliar de la administración pública estatal, dependiente del poder ejecutivo y con jurisdicción en el territorio del Estado.

El objetivo general de la Secretaría Técnica del Gabinete es la de coordinar, evaluar y proponer acciones concretas e integrales que permitan eficientar la gestión pública del Gobierno y facilitar la toma de decisiones al Ejecutivo del Estado. Me refiero a la misma, porque el 16 de octubre del 2001, inicie mis labores en ella como Jefe de Oficina Ambiental, adscrita a la Unidad de Proyectos de Desarrollo Urbano.

El objeto de esta unidad, es la de prestar asistencia técnica a las dependencias y entidades de la administración pública del estado y de los municipios para eficientar la aplicación y desarrollo urbano, evaluar sus acciones y proponer las medidas correctivas.

¹ México ante el cambio climático, SEMARNAP, Gaceta Ecológica México, INE-SEMARNAP, edit. Nueva época, Publicación trimestral, número 48.1988.

Sus principales funciones son:

- I. Identificar, analizar y diseñar mecanismos de seguimiento y evaluación de proyectos de desarrollo urbano del estado;
- II. Analizar, evaluar y emitir opinión sobre el ordenamiento territorial de las actividades económicas y de la población conforme a las potencialidades de las ciudades y regiones;
- III. Emitir opinión calificada para inducir el crecimiento de las ciudades en forma ordenada, de acuerdo a las normas vigentes de desarrollo y bajo principios de sustentabilidad con el equilibrio ambiental de los centros de población;
- IV. Analizar y evaluar proyectos relevantes para el estado y emitir informes integrales, recomendaciones y opinión sobre los mismos;
- V. Participar en el Comité de Seguimiento del Programa de Fortalecimiento de Estados y Municipios (**FORTEM**); y,
- VI. Participar en el Comité de Seguimiento del Programa Interinstitucional del Corredor Cancún - Riviera Maya (Cancún - Tulum)

Objetivo

Establecer y proponer recomendaciones de fortalecimiento institucional para implementar políticas ambientales gubernamentales en materia de agua potable y saneamiento que fortalezcan el equilibrio ecológico con la detonación y consolidación turística del Corredor Cancún – Riviera Maya.

Alcance del trabajo

Esta monografía de experiencia laboral se enfocará a las acciones realizadas en materia de suministro de Agua Potable y las acciones generadas en materia de Saneamiento (tratamiento y disposición final de las aguas residuales), así como el fortalecimiento sectorial que la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) realizó conjuntamente con la Secretaría Técnica del Gabinete dentro del Programa FORTEM con el fin de eficientar el funcionamiento del organismo y mejorar la calidad de los servicios ofertados.

Cabe señalar que otras tareas importantes en las que se trabajó intensamente fueron las de planeación urbana turística, el manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos (RSU) y la tenencia de la tierra para centros poblacionales con una visión a largo plazo en el Corredor Cancún Riviera Maya; sin embargo, por el contexto tan amplio de cada tema, esta monografía solo abordará los temas de abastecimiento de agua potable y saneamiento.

Capítulo I Antecedentes

1.1 Localización Geográfica

El Corredor Cancún - Riviera Maya es una región que comprende la costa norte del Estado de Quintana Roo, se delimita al norte por Isla Blanca y al sur por la Reserva de la Biosfera de Sian kaán. Éste, cuenta con un frente sobre el Mar Caribe que se extiende por 150 kilómetros en una superficie de 600 km² abarcando 4 municipios; Isla Mujeres, Benito Juárez, Solidaridad y Cozumel.

1.2 Importancia Regional

El Corredor Cancún – Riviera Maya, se convierte en una de las opciones viables para fortalecer el desarrollo económico del sureste mexicano. Junto con Mérida y Progreso constituyen las entradas naturales, aéreas y marítimas para el comercio del TLC – y el intercambio comercial con Europa, siendo el corredor que los une con Cancún, una zona estratégica para el establecimiento en el futuro de un corredor industrial, al mismo tiempo que se consolida como el modelo de desarrollo turístico más exitoso y dinámico del país².

- Concentra al 26.4% de la afluencia extranjera del país;
- Participa con el 11% del PIB nacional turístico;
- Concentra el 17.6% del tráfico de pasajeros internacionales a México;
- Concentra el 21% de la oferta nacional hotelera de 4 y 5 estrellas;
- Genera el 40% de las divisas turísticas nacionales del sector equivalente a 2,854 millones de dólares;
- En el año 2000 se recibieron a 4.3 Millones de visitantes, de los cuales el 72% son extranjeros; y,
- El aeropuerto de Cancún concentra el segundo mayor tráfico aéreo de pasajeros en México con 6.8 Millones de pasajeros al año.

² Datos Proporcionados por la Secretaría de Turismo 2000.

1.3. Población

El Estado de Quintana Roo en el año 2000, según el Censo General de Población y Vivienda 2000, registró un total de 874,963 habitantes.

Su distribución por municipio se muestra en el cuadro 1; en este se puede observar que los municipios más poblados son Benito Juárez y Othón P. Blanco seguidos por Solidaridad y Cozumel. En los primeros dos, se ubican las ciudades más habitadas del estado: Cancún y Chetumal, respectivamente.

Cuadro 1. Población del Estado de Quintana Roo por Municipio en el año 2000.

Municipio	Población	
	Habitantes	Porcentaje
Benito Juárez	419,815	47.98
Othón P. Blanco	208,164	23.79
Solidaridad	63,752	7.29
Felipe Carrillo Puerto	60,365	6.90
Cozumel	60,091	6.87
José María Morelos	31,052	3.55
Lázaro Cárdenas	20,411	2.33
Isla Mujeres	11,313	1.29
Total del Estado	874,963	100.00

FUENTE: Censo de Población y Vivienda 2000 (INEGI).

En el mismo Censo de Población y Vivienda 2000, se reporta que en el Estado de Quintana Roo se registraron 213,274 viviendas particulares, por lo que la ocupación promedio es de 4.09 habitantes por vivienda.

La región en estudio, es considerada el mayor centro receptor de migrantes del sur y sureste de México, por la tasa de crecimiento poblacional, se estima en ella, una proyección de 1.6 a 2 millones de habitantes para el año 2025.

En el periodo 1995-2000, Playa del Carmen tuvo un crecimiento poblacional sostenido superior al 42%. Los principales poblados de la Riviera Maya aún mantienen un crecimiento superior al 18 por ciento anual, cifra que supera a cualquier tasa en Latinoamérica. Esto representa un gran desafío para la administración pública, dada la necesidad de dotarla con servicios básicos.

Capítulo II Problemática

El desbordante crecimiento hotelero en la zona ha provocado una migración constante que se divide en 2 grandes rubros:

- Quienes emigran de diversos estados de la región en busca de empleos; y,
- Microempresarios extranjeros dedicados a la industria turística.

La desbordante dinámica de crecimiento poblacional genera una importante demanda de suelo urbano y servicios básicos, que rebasan inclusive la capacidad de respuesta de las administraciones de gobierno. Esto a su vez, ocasiona que los gobiernos municipales, estatales y federales tengan que erogar recursos adicionales para proveer estos satisfactores sociales.

Los casos más representativos de la región, son las Colonias Ejidal y Luis Donaldo Colosio en la ciudad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad; así como las franjas ejidales de la región norponiente de Cancún en el Municipio de Benito Juárez, por mencionar algunos.

La sobre-densificación de las zonas con alta aptitud turística, caso Playa del Carmen, ocasionaron una merma en la calidad de los servicios de drenaje y tratamiento final de las aguas residuales, situación que en su momento se observó en el "Colector Playero", mismo que presentaba rebosamiento durante la época de lluvias. En consecuencia, se debía actuar de inmediato para evitar seguir contaminando los mantos freáticos, cuerpos de agua y costas de la región.

Mi reto como Ingeniero Ambiental y funcionario público, fue el de participar en la toma de decisiones para fortalecer la capacidad institucional de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo, así como en la asignación de recursos del FORTEM para atender el rezago de infraestructura de agua potable, drenaje y saneamiento de Playa del Carmen y el corredor turístico Cancún - Riviera Maya. Encaminando en consecuencia, un desarrollo urbano equilibrado con el entorno ambiental que lo rodea.

En este tenor, dada la importancia nacional e internacional de esta zona, el 27 de febrero del 2001, se firmó un Convenio de colaboración con la participación de SEMARNAT- SECTUR – FONATUR- El Gobierno del Estado de Quintana Roo y Los Municipios antes mencionados para unir esfuerzos y recursos dentro del ámbito de cada una de sus competencias.

Fue así como me incorporé en el grupo interinstitucional denominado “Acciones Emergentes del Corredor Cancún- Riviera Maya” a principios del año 2001.

Capítulo III Acciones Emergentes del Corredor Cancún- Riviera Maya

Para los efectos, se consideran acciones emergentes, las medidas y estrategias que se requieren para garantizar el abastecimiento y distribución del agua potable en la zona, así como para recolectar y tratar las aguas residuales que se producen en la misma.

Las dependencias federales, estatales y municipales manifestaron su voluntad para planear el desarrollo urbano - turístico de dicha región, puntos que se atenderían de forma inmediata, ya que de no hacerse así se ponía en riesgo la sustentabilidad de este destino turístico, caso que fue expuesto durante la conformación del "Grupo Interinstitucional de Acciones Emergentes del Corredor Cancún- Riviera Maya".

Mi experiencia más importante en este grupo, fue la de haber participado intensamente en las reuniones internas del Gobierno del Estado para definir y establecer las estrategias y líneas de acción a seguir, así como plasmar documentalmente las propuestas de negociación y acuerdos alcanzados por los representantes de los tres órdenes de gobierno.

Tuve la oportunidad de trabajar en coordinación con los titulares de la SEDUMA, INFOVIR, FIDECARIBE, TURISMO, CAPA, SECRETARÍA TÉCNICA y el Gobernador del Estado en la estrategia, objetivos y metas a alcanzar en la solicitud de recursos a la federación para solventar los requerimientos básicos en materia de energía eléctrica, saneamiento ambiental (disposición final de aguas residuales y sólidos municipales), abastecimiento de agua potable para las principales ciudades y dotación de reservas territoriales para zonas de extracción de agua potable.

Fue así que el 2 de febrero del 2002, en reunión de trabajo celebrada en las oficinas centrales de FONATUR, con la participación de el Coordinador de Políticas públicas de la Presidencia de la Republica de los Secretarios y

Directores Generales de SEMARNAT, CNA, SRA, CFE, SECTUR, FONATUR, fui testigo de primera mano de las negociaciones y logros económicos alcanzados por el Gobierno del Estado.

Derivado de estas negociaciones el Gobierno del Estado, inicio las gestiones correspondientes para contratar un crédito que le permitiera abatir el rezago en materia de infraestructura de abastecimiento de agua potable y saneamiento que a su vez fortalecería el funcionamiento institucional de la CAPA.

Capítulo IV. Obtención del Crédito FORTEM y su desarrollo

Con el fin de garantizar la aportación de contraparte convenida de recursos para la atención de acciones emergentes del corredor Cancún Riviera Maya, El Gobierno del Estado de Quintana Roo, firmó el 3 de mayo del 2001 un contrato crediticio por 800 Millones de Pesos con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través del Banco Nacional de Obras y Servicios (BANOBRAS S. N. C.)

Si bien el crédito fue utilizado para financiar obras de Infraestructura, servicios y adquisiciones en este aspecto, quedó plasmado que su objetivo central consistiría en promover y consolidar el proceso de fortalecimiento de la gestión financiera y la capacidad institucional de los gobiernos estatales y municipales; la modernización de los servicios públicos locales, y financiar proyectos de obras y servicios públicos locales de alto impacto socioeconómico en los estados y municipios a fin de evitar que este tipo de situaciones sigan prevaleciendo.

Dentro de los lineamientos del contrato del crédito, se estableció la necesidad de realizar un diagnóstico financiero e institucional del Gobierno del Estado en donde se plasmó la situación financiera en el momento de solicitar el crédito para ver su capacidad de endeudamiento. Así mismo, para acceder a los recursos de este crédito, derivado de la problemática en el rezago de infraestructura observada en el capítulo anterior se identificaron las obras prioritarias para la región y se integraron al Plan de Inversiones o Programa de Obras, Adquisiciones y Servicios donde se enlistaron los proyectos que serían fondeados con recursos del crédito y una cantidad similar de recursos estatales como contraparte del mismo. El diagnóstico en su momento fue realizado por el Banco Nacional de Obras y Servicios S. N. C. (BANOBRAS).

Además de lo anterior, se estableció como condicionante para acceder a los recursos del crédito, el cumplimiento de siete criterios de elegibilidad que

demostrarán la tendencia de fortalecer la gestión financiera y administrativa del gobierno del estado:

- Contratación de servicios de una firma privada para la auditoría de los estados financieros o en su caso la contratación de una firma calificadora;
- Establecimiento de un sistema de planificación de inversiones con procedimientos en los ámbitos técnico, financiero y del medio ambiente, así como una Ley de Adquisiciones y Obra Pública, que permita un desarrollo transparente y eficiente de este proceso;
- Demostrar la existencia de mecanismos que aseguren la transparencia en el uso de los recursos destinados al estado, y los recursos que el estado debe traspasar a los municipios de acuerdo a lo que establece el artículo 33 de la Ley de Coordinación Fiscal;
- Publicación de Información de las finanzas públicas y perfil de deuda, en el medio que el acreditado elija;
- Contar con un sistema de presupuestación identificado para cada programa y para cada área de responsabilidad administrativa, compatible con el sistema de contabilidad;
- Eficiencia de cobranza igual o mayor al 80% en la Administración Tributaria; y,
- Contar con un sistema de contabilidad homologado con los criterios del gasto del gobierno federal, que cumpla con los principios de contabilidad generalmente aceptados.

Derivado de lo anterior, se elaboró un Plan de Acción Base que permitiera garantizar el cumplimiento de todos y cada uno de los criterios de elegibilidad, así como atender las recomendaciones derivadas del diagnóstico institucional elaborado por BANOBRAS.

En lo referente al plan de inversiones, se establecieron las obras y acciones a realizar con recursos del crédito y la contraparte estatal correspondiente. Es importante recalcar que todos y cada uno de estos proyectos en su oportunidad se tuvo que incorporar al sistema de planificación de inversiones desarrollado por el gobierno del estado para cumplir el segundo criterio de elegibilidad.

4.1. Comité de Seguimiento del Programa FORTEM

Para certificar el cumplimiento con los 7 criterios de elegibilidad establecidos en el contrato de crédito, se conformó un grupo de trabajo interinstitucional denominado Comité de Seguimiento del Programa FORTEM, bajo la siguiente estructura orgánica:

- A. Presidente: La Secretaría de Hacienda Estatal (SH), dependencia encargada de dotar de recursos y ministraciones a las dependencias dependiendo del avance de la obra
- B. Vicepresidente: La Secretaría de Planeación y Desarrollo Regional (SEPLADER), dependencia encargada de la administración de inversiones en obra pública y acciones a cargo del gobierno del estado;
- C. Secretario de actas y acuerdos: La Secretaría Técnica del Gabinete (SETEC), dependencia encargada de convocar y dar seguimiento puntual a los compromisos del ejecutivo a fin de garantizar su cumplimiento;
- D. Comisario: La Secretaría de la Contraloría (SC), entidad responsable de dar transparencia y certificar ante BANOBRAS el buen uso de los recursos;
- E. Vocales: La Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA) y la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA), dependencia y organismo público ejecutores de las obras establecidas en el Programa de Inversión.
- F. Invitado: BANOBRAS como representante del Banco Interamericano de Desarrollo y como miembro observador dentro del Comité de Seguimiento del Programa FORTEM.

Dado que el crédito FORTEM fue uno de los proyectos prioritarios de la administración de gobierno, la Secretaría Técnica del Gabinete tuvo la encomienda de liderar el programa, establecer la logística y asegurar el cumplimiento de los compromisos contraídos, así como fungir como enlace con BANOBRAS durante la fase de seguimiento.

4.2 Comité Técnico del Programa FORTEM

Las modificaciones a los proyectos y asignación de recursos adicionales, fueron condicionados al establecimiento de un Comité Técnico del FORTEM, en la que los titulares y personal técnico de la ejecutora exponía los problemas de ajuste de montos o modificaciones substanciales a las obras y acciones propuestas, antes de incorporarlos al Comité de seguimiento. Mi participación dentro de este Comité fue la de interactuar con las dependencias en los procesos de ajuste de recursos y metas, elaborar las actas de acuerdo y plasmar las recomendaciones pertinentes para el Comité de Seguimiento del FORTEM, previa consulta y autorización por BANOBRAS.

Capítulo V. Criterio Sectorial Agua Potable y Saneamiento

5.1 Agua Potable

Dentro de las acciones programadas para ser cubiertas por el crédito, se estableció la construcción de la red de agua potable de las colonias Ejidal y Luis Donaldo Colosio de la ciudad de Playa del Carmen, municipio de Solidaridad, así como la construcción de un acueducto de 36" para la ciudad de Chetumal, Municipio de Othón P. Blanco, dada la propuesta y asignación de recursos federales a la ampliación de la carretera Chetumal-Bacalar, quedando los acueductos dentro del cuerpo de la ampliación de la sección de rodamiento.

Estas acciones, que en su conjunto generaron una asignación de recursos del crédito del Gobierno del Estado mayor al 20%, a la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA), ocasionaron la necesidad de cumplir con 4 criterios sectoriales establecidos en el manual de operación del FORTEM:

- 1) Establecimiento de una Ley de Agua Potable que considere:
 - a. La existencia de Organismos Operadores prestadores de los servicios;
 - b. Política tarifaria fijada de manera autónoma y preferentemente orientada al equilibrio financiero de los servicios; y,
 - c. Posibilidad de participación del sector privado en la prestación de los servicios.

- 2) Llevar a cabo un programa de abatimiento del rezago en cobranza, meta establecida de acuerdo a un diagnóstico sobre el sistema comercial del organismo prestador del servicio, el cual fue elaborado conjuntamente por BANOBRAS y la CAPA;

- 3) Llevar a cabo un programa de reducción de agua no contabilizada (fugas, etc.), cuya meta será establecida de acuerdo al diagnóstico sobre el sistema de distribución del servicio; y,
- 4) Publicar en el medio que estime conveniente la información sobre los ingresos, egresos y deuda de organismo, según formato emitido por BANOBRAS.

Derivado de estos criterios, se determinó la necesidad de elaborar un diagnóstico institucional de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo, institución responsable de la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario, tratamiento y reuso de las aguas residuales en todo el estado, quien funge en carácter de operador en los municipios de Othón P. Blanco, Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos, Solidaridad, Cozumel y Lázaro Cárdenas, y ente regulador en los municipios de Benito Juárez e Isla Mujeres, concesionados a la iniciativa privada desde el año 1993.

Como resultado de este diagnóstico elaborado en el año 2001, se determinó lo siguiente:

- 1) Carencia de Planeación de largo Plazo; los Planes directores de las localidades urbanas son obsoletos y datan desde el año 1993;
- 2) Eficiencia operativa extremadamente baja; sólo se factura el 40% del agua que se produce;
- 3) Carencia de Macro y Micromedición, así como de programas para reducir el agua no contabilizada y mejorar la recaudación;
- 4) Programas de recuperación de caudales limitados, esporádicos y puntuales solo para determinadas zonas;

- 5) Carencia de un sistema de transferencia de datos, comunicación y enlace, lo que ocasiona información variada e inoportuna;
- 6) Es necesario instrumentar una tarifa que obedezca a las condiciones propias de cada sistema y la capacidad de pago de los clientes;
- 7) Ingresos altamente dependientes de la actividad hotelera y de los comercios sobretodo de la zona norte del estado, lo que representa un alto riesgo de colapso para la institución;
- 8) Limitada cobertura de los servicios de alcantarillado sanitario y tratamiento de agua residuales, es necesaria la implementación de un programa para abatirlo.

Adicionalmente, se identificó baja cobertura del servicio de agua potable en los centros urbanos de la región Caribe Norte (Riviera Maya), en el que más de 85,000 habitantes carecían del servicio de abastecimiento de agua potable, siendo la problemática más aguda en el centro de población de Playa del Carmen en donde la cobertura del servicio era menor de 30%.

En lo referente a la calidad del agua que la población consume, únicamente 4 sistemas de abastecimiento cumplen con las normas establecidas en el contenido de cloruros y siendo este un elemento indispensable para el desarrollo, en normal la proliferación de sistemas de autoabastecimiento no regulados, dada la baja capacidad de respuesta registrada.

El potencial turístico y la dinámica de crecimiento regional permiten la implementación de sistemas con alta rentabilidad; sin embargo, se carecía de un plan de desarrollo del sector e integración de estudios a largo plazo que den solución definitiva a la problemática que se enfrenta y den certidumbre a las inversiones de largo plazo.

En particular, la ciudad de Playa del Carmen, presentaba un sistema de abastecimiento de agua potable con las siguientes características:

- 1) Una tasa de crecimiento sostenida del 42% en los último años;
- 2) Cobertura del 30% en abastecimiento de agua potable;
- 3) Limitada capacidad de producción y conducción. No se garantizaba la dotación de agua potable de los siguientes 3 años;
- 4) Asentamientos humanos atendidos por líneas provisionales y grifos, sin que el agua se les cobrara;
- 5) Un gran dispendio, solo se llegaba a facturar el 34% del agua producida;
- 6) Baja cobertura en la medición del volumen de agua consumida por los usuarios, que generaba un gran dispendio y limitaba la participación social en el cuidado del agua;
- 7) Limitado aprovechamiento tecnológico, el sistema de facturación no estaba preparado para enlazar procesos.
- 8) Duplicidad de funciones y desaprovechamiento de recursos a falta de manuales en los procesos comerciales, operativos y técnicos.

Las limitantes para favorecer la mejoría del servicio, eran la baja disponibilidad de recursos dado que la recaudación se destinaba a subsidiar la operación y mantenimiento de las instalaciones de otros organismos operadores municipales, por lo que la calidad del servicio iba mermando cada año.

La limitación de recursos impedía la toma de decisiones, por lo que se requería establecer nuevos esquemas de financiamiento y la urgente participación del sector privado;

Las acciones propuestas fueron evaluadas económica y socialmente, procediendo a priorizarlas de acuerdo a su rentabilidad.

Fue así como se consolidó el proyecto, agua y saneamiento de playa del carmen, acciones hoy para el futuro, orientado a establecer las condiciones para garantizar agua para un desarrollo sostenible de la ciudad y promover la participación de la iniciativa privada.

La CAPA decidió escoger a Playa del Carmen para implementar el programa FORTEM debido a que cumplía con las siguientes características:

- Localidad pequeña: permite implementar obras donde los resultados se pueden observar a corto plazo;
- Aporte de recursos. Playa del Carmen es el sistema que más recursos económicos aporta a la institución;
- Innovación. Al ser un crédito especial y no tener antecedentes en el Gobierno del estado de un crédito similar, las obras implementadas en Playa del Carmen servirían de modelo para implementar acciones similares en el resto de los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento en estado.

5.2 Alcantarillado y Saneamiento (Tratamiento de Aguas Residuales)

En materia de tratamiento y disposición de aguas residuales, se vertían diariamente más de 30,000 metros cúbicos de aguas residuales a los distintos cuerpos de agua que se encuentran en la zona, que combinado con las características topográficas, ocasionaban serios problemas de contaminación acuática que se ven reflejado claramente en un ejemplo como la eutrofización de la laguna de Nichupte.

En solidaridad existía un rebosamiento del drenaje en la zona costera; asimismo, la capacidad de infraestructura sanitaria estaba al límite; La planta de tratamiento de aguas residuales, operaba en condiciones muy por debajo de las normas establecidas, lo que demandaba en su oportunidad actuar en relación a la construcción de una nueva Planta de Tratamiento para garantizar atender la población actual y futura.

Un punto muy importante desde el punto de vista ambiental es que los hoteles retiran y disponen en lugares no aprobados los lodos producidos en sus instalaciones si previo control o tratamiento, lo que ocasiona contaminación terrestre y acuática en grado importante debido a las altas concentraciones de contaminantes.

Capítulo VI Análisis y Resultados

6.1 Agua Potable

Las acciones de fortalecimiento institucional y construcción de infraestructura emprendidas en el corredor Cancún- Riviera Maya, permitieron recuperar la confianza del gobierno del estado para con la ciudadanía; sobretodo en lo referente a la buen aplicación de los recursos del programa FORTEM.

Las limitantes con las que se contaba para realizar cualquier acción para favorecer la mejoría del servicio, eran la baja disponibilidad de recursos dado que la recaudación del organismo operador era insuficiente para cubrir los costos de operación y mantenimiento de las instalaciones, por lo que se tenía que recurrir al Gobierno del Estado para recibir subsidio.

Por su parte, la calidad del servicio iba mermando año con año, derivado del crecimiento natural la demanda sobretodo por ser una ciudad exitosa en el sector turístico con un crecimiento demográfico superior al 5% anual.

Se tenía intención de mejorar, sin embargo, la limitación de recursos impedía a los directivos tomar decisiones para invertir, sobretodo si no se contaba con un análisis de la rentabilidad de las acciones.

A raíz de lo anterior, se realizó un diagnóstico de infraestructura y acciones para mejorar sustancialmente estos servicios que derivaron en un programa apoyado y liderado por la dirección general de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo.

Cada una de las acciones fue evaluada desde el punto de vista económico y social, para analizar su rentabilidad y definir la prioridad de las mismas.

En conjunto, las inversiones aplicadas en el corredor turístico ascendieron a 854 millones de pesos, de los cuales el 29% fue de recursos federales; 28% de la iniciativa privada y el restante 43% correspondió al gobierno del estado.

Se incrementó la cobertura de abastecimiento de agua potable del 30 al 98% a partir de fines del año 2002, valor que en la actualidad prevalece dados los mecanismos de participación que la CAPA continúa aplicando.

En Playa del Carmen, los ingresos por metro cúbico producido prácticamente se duplicaron al pasar de \$ 4.40 a \$9.50 en el periodo 2001-2004.

En la Riviera Maya se presentaban serios rezagos en materia de infraestructura de agua potable y saneamiento, del 2001 al 2005 se le han destinado más de 500 millones de pesos para fortalecer estos servicios. Ahora ya hay abasto seguro y plantas de tratamiento para que continúen llegando inversiones.

Se construyó el acueducto para dotar de agua potable desde Tulum hasta Puerto Aventuras, incluyendo a Chemuyil y al Nuevo Akumal y el acueducto de 30 pulgadas para la Ciudad de Playa del Carmen, se ampliaron redes en Tulum y Cobá, se construyeron 2 tanques de almacenamiento y regulación de mil 500 metros cúbicos, en Playa del Carmen y uno más en Akumal.

La producción de agua medida en metros cúbicos se redujo un 18%, al pasar del 10.4 a 8.7 millones de metros cúbicos por año.

Otro de los grandes éxitos del programa FORTEM, fue el alcanzado en el sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Cozumel, donde la continuidad del servicio de agua potable se incremento de 3.8 a 24 horas por usuario por día; la eficiencia operativa se incrementó del 42 al 67%.

Se amplió la red de distribución de agua potable y la red de alcantarillado sanitario; se terminó con el equipamiento del tanque intermedio; así como, con la construcción de la primera y segunda etapa del acueducto para el abastecimiento de la zona turística sur de la Isla.

Por otra parte, la eficiencia comercial, que puede decirse que es el grado de aceptación a pagar por el usuario, incrementó del 85 al 95%; el ingreso anual del organismo operador se incremento de 11.6 a 22.8 millones de pesos anuales en el periodo 2001-2004, lo que permitió al organismo generar ingresos en relación a

su costo de operación y mantenimiento y llegar a una etapa de autosuficiencia económica.

Para esto fue necesario incrementar la micromedición del 47 al 100%, cifra que se mantiene vigente dadas las políticas establecidas en materia de medición dadas las limitantes de agua que prevalecen en la región.

La producción anual de agua potable por usuario, bajo de manera importante, pasando de 456 a 327 metros cúbicos en el periodo 2001-2004, esto permitió a su vez liberar capacidad de producción al grado de diferir inversiones al menos para los próximos 5 años en este rubro.

6.2 Saneamiento

En materia de saneamiento, la CAPA ha emprendido acciones que garantizan que todas y cada una de las plantas de tratamiento de aguas residuales que opera, cumplen con los estándares y normas de calidad establecidas.

Como aprendizaje del programa aplicado en materia de agua y saneamiento, se puede mencionar que es importante que la actuación de gobierno cuente con una visión de largo plazo, pero que a su vez cuente con elementos que permitan evaluar sus avances.

La protección del medio ambiente y uso racional de los recursos naturales debe ser una prioridad de la sociedad y del gobierno, por lo que las acciones que se emprendan deben orientarse a modificar sus tendencias de degradación, o de lo contrario, se estaría poniendo en riesgo la viabilidad del desarrollo del estado.

En particular, es imprescindible promover la participación ciudadana en el cuidado del agua; un elemento muy importante para lograr este objetivo es establecer esquemas que orienten a los usuarios a pagar lo que realmente se consume y cubriendo al menos su costo operativo.

Es necesario considerar que en un esquema eficiente de aplicación de recursos, las soluciones deben orientarse a la satisfacción ciudadana cuando se demuestre que los beneficios sociales son superiores a los costos e inversiones, aún si

desde el punto de vista económico la rentabilidad del proyecto no se justifica; siendo así, la mejoría financiera de los organismos prestadores de los servicios contará entonces con una sólida plataforma para su desarrollo.

En términos generales, en materia de aprovechamiento del agua, recursos naturales y saneamiento, las acciones de gobierno deben estar orientadas a la sustentabilidad.

En general el agua potable suministrada por la CAPA a los centros urbanos de Playa del Carmen y Cozumel es agua dura con altos niveles de sales minerales que incluso presenta sedimentos finos que han ocasionado que las redes se tapen al sedimentarse en las zonas con bajas velocidades de conducción, provocando deficiencias en la distribución del agua. Cabe mencionar que como medida preventiva se lleva a cabo la desinfección del 100% de los caudales producidos, siendo que la CAPA ha logrado mantener estándares de calidad adecuados en este aspecto, lo que la ubican en el primer lugar nacional, de acuerdo con los informes presentados por la Secretaría de Salud.

A) Impacto de las actividades implementadas (social, económica)

A-1) Las acciones implementadas en Cozumel

1) El Diagnóstico

- Análisis de la demanda de agua con base a la facturación, padrón de usuarios y capacidad instalada de infraestructura.
- Establecimiento de plan de acciones para equilibrar la oferta y demanda de los próximos 20 años.

2) La Medición

- Medición para todos los usuarios y reestructuración e incremento de tarifas.
- Se diseña un medidor que afecta máximo 5 minutos al usuario durante su mantenimiento.

- Se diseña cuadro de medición demostrando al directamente al cliente su consumo y confiabilidad.

3) *Fortalecimiento Institucional*

- Actualización del padrón de usuarios, plataforma tecnológica y software del sistema de facturación.
- Plan de desarrollo institucional orientado a mejorar procesos técnicos, comerciales y administrativos.
- Instalación de sistema de productividad y calidad.

A-2 Resultados Obtenidos

1) *Del diagnóstico*

- Se elimina el déficit de la capacidad de infraestructura instalada (De 2001 a 2002)
- Programa de inversión de infraestructura para mantener el equilibrio de la oferta y demanda durante los 20 años siguientes.

2) *De la medición*

- 100% de cobertura en medición de consumos
- Incremento del 40% en los ingresos del organismo operador. (Más del 119% logrado de 2001 a 2004)
- Recuperación del 27% de pérdidas en 3 años. Status 42% y meta 69% de facturación del volumen producido. (Se llegó al 67% en 2004).
- Aceptación social en la calidad del servicio (cero reclamos por medición excesiva).

3) *Del fortalecimiento institucional*

- Identificación total de clientes activos y potenciales;
- Eliminación de usuarios clandestinos;
- Cobrar y facturar bien a todos;
- Contar con información oportuna y sistemática de nuestros clientes.
- Se mide el desempeño del personal con indicadores de productividad.
-

A-3 Impactos

1) Del diagnóstico

- Se garantiza dotar el agua que demanda la población, mejorando su calidad de vida.
- Se aprovechan eficaz y eficientemente los recursos al programarse de acuerdo a la demanda.
- No se malgastan recursos por sobredimensionar infraestructura.
- Se optimiza el volumen producido evitando impactos al medio ambiente y cuenca hidrológica local.

2) De la medición

- Se logra la participación social en el cuidado del agua al percibir los clientes que tienen que pagar lo que consumen.
- Se elimina el déficit operativo del organismo y se generan recursos para futuras inversiones.
- Mejora la calidad del servicio al haber menos dispendio; mejor presión y continuidad.
- Se garantiza la permanencia de la prestación del servicio.
- Mayor credibilidad y aceptación social al mejorar la calidad de vida de la población.

3) Del fortalecimiento Institucional

- Servicio más profesional y mejor tiempo de respuesta a nuestros clientes.
- Se aprovechan eficientemente los recursos.
- Los clientes destinan menos tiempo al pago de los servicios y consultas.
- Se monitorea la calidad de las acciones realizadas y servicios que se prestan.

Así mismo se realiza un sistema de verificación de los siguientes puntos:

- Del diagnóstico
- Del Fortalecimiento Institucional

B-1 Las acciones implementadas en Playa del Carmen

1) El Diagnóstico

- Se consolida un esquema de participación de la iniciativa privada para atender los requerimientos de infraestructura de cabecera de agua y saneamiento, mediante el pago anticipado de derechos sobre su uso.
- Se atiende el rezago de agua potable a través de un crédito del Banco Interamericano de Desarrollo a través del Programa de Fortalecimientos a Estados y Municipios (FORTEM).
- Las participaciones privada y crediticia, se consideraron contraparte para atender el rezago de infraestructura de saneamiento dentro del Programa Agua Potable y Saneamiento en Zonas Urbanas, por parte de los gobiernos federal y estatal.

2) Fortalecimiento Institucional

- Actualización del padrón de usuarios, plataforma tecnológica y software del sistema de facturación.
- Para fortalecer el ingreso, se implementó la medición de consumos, reestructuración e incremento de tarifas.
- Plan de desarrollo institucional orientado a mejorar procesos técnicos, comerciales y administrativos.
- Instalación de sistema de productividad y calidad.

B-2 Resultados Obtenidos

A) Del diagnóstico

- Se elimina el déficit de la capacidad de infraestructura instalada, de 2001 a 2006.
- Programa de inversión para mantener el equilibrio Oferta-Demanda durante los 20 años siguientes.

B) De la infraestructura

- Incremento de cobertura de agua potable del 30 al 98% como mínimo en el 2002 y del 27 al 98% en saneamiento en el 2006, manteniéndolas en lo sucesivo, metas que se han logrado.
- La infraestructura de cabecera construida, con capacidad para atender la demanda de 10 años.
- Compromiso de participación de la iniciativa privada en las acciones para el futuro

C) Del fortalecimiento institucional

- Identificar, facturar y cobrar a todos nuestros clientes;
- Contar con información oportuna y sistemática de nuestros clientes.
- Incremento del 58% en los ingresos del organismo operador en 4 años.
- Incremento de la facturación del volumen producido de 34 al 80% en 5 años. (Se alcanzó 74%, en 2004).
- Se mide el desempeño del personal con indicadores de productividad.

B-3 Impactos**A) Del diagnóstico**

- Prestación de servicios de agua y saneamiento a toda la población, mejorando su calidad de vida y garantizando la protección de nuestras costas y cuenca hidrológica local.

B) De la infraestructura

- Se garantiza la permanencia de la prestación del servicio.
- Mayor credibilidad y aceptación social al mejorar la calidad de vida de la población.

C) Del fortalecimiento Institucional

- Servicio más profesional y mejor tiempo de respuesta a nuestros clientes.
- Se aprovechan eficientemente los recursos.
- Mayor participación social en el cuidado del agua, al percibir los clientes que tienen que pagar lo que consumen.
- Se generan recursos adicionales para futuras inversiones.

6.3.Participación

A continuación se presentan las principales dependencias y entidades que tuvieron una importante participación en la planeación y ejecución de las obras y acciones que se desarrollaron en este programa.

A. Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana roo (CAPA)

A.1. Contribución:

- A.1.1. Planeación, organización, ejecución y control del programa.
- A.1.2. Instalación, operación y seguimiento de los programas de desarrollo institucional.
- A.1.3. Aportación de recursos para acciones de desarrollo institucional y para infraestructura conjuntamente con la CNA, SEPLADER y Los H. Ayuntamientos.
- A.1.4. Estrecha relación en materia de Seguimiento con la Secretaría Técnica del Gabinete.

A.2. Recursos Empleados y su uso eficiente

- A.2.1. Personal Técnico, administrativo y Comercial e informático.

A.2.2. Durante el proceso y posterior al mismo se han realizado reuniones de trabajo, acompañamiento institucional y dinámicas participativas para el buen término de las acciones emprendidas.

B. Comisión Nacional del Agua (CNA)

B.1. Contribución:

B.1.1. Agente federal para financiar infraestructura, a través de sus programas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APASZU), y Programa de Devolución de Derechos de Extracción, Uso y Aprovechamiento de las Aguas Nacionales (PRODDER)

B.2. Recursos Empleados y su uso eficiente

B.2.1. El aprovechamiento de los recursos se logró eficientemente, dado que su ejercicio está supeditado a reglas de operación que controlan procesos de adjudicación, supervisión y seguimiento de las obras.

C. Secretaría de Planeación y Desarrollo Regional (SEPLADER)

C.1. Contribución:

C.1.1. Como Agente Estatal para financiar infraestructura en apoyo de la CAPA.

C.1.2. Como responsable de la Planeación Estatal y asignación de recursos a través del Comité de Planeación y Desarrollo Regional (COPLADEQR).

C.2. Recursos Empleados y su uso eficiente

C.2.1. Se realizan acciones de seguimiento de aplicación de los recursos.

- C.2.2. Se cuenta con un sistema estatal de planificación de inversiones, que prioriza las inversiones por su rentabilidad económica y social entre otros indicadores.

D. Secretaría Técnica del Gabinete (SECTEC)

D.1. Contribución:

- D.1.1. Como Responsable de Coordinar el seguimiento y avance físico financiero de las acciones realizadas por la CAPA y promover observaciones y recomendaciones dentro de los lineamientos establecidos por el Plan de Acción Base y el Diagnostico Sectorial del Agua establecido por BANOBRAS.
- D.1.2. Responsable de revisar el cumplimiento de los criterios de elegibilidad y los indicadores sectoriales del agua potable, así como realizar análisis de los resultados obtenidos.

D.2. Recursos Empleados y su uso eficiente

- D.2.1. La Jefatura de Departamento Ambiental realizo las gestiones necesarias para ingresar las manifestaciones de impacto ambiental.
- D.2.2. Se realizaron recomendaciones y se trabajo conjuntamente en el cumplimiento de los indicadores y criterios de elegibilidad.
- D.2.3. Se realizaron análisis del cumplimiento de las acciones y se prepararon informes para las visitas de inspección por parte del BID.
- D.2.4. Se presento trimestralmente al C. Gobernador un avance físico-Financiero de las Acciones enmarcadas dentro del Programa FORTEM que involucraban las acciones emergentes del Corredor Cancún – Riviera Maya.

D.2.5. Trabajo conjunto con la CAPA en materia de gestionar con BANOBRAS la rápida disposición de efectivo a fin de no detener las obras y cumplir con los tiempos establecidos.

D.2.6. Revisar conjuntamente con BANOBRAS, SH , SEPLADER y la CAPA que se entendía por indicadores de cumplimiento de los criterios sectoriales y los criterios de elegibilidad.

D.2.7. Coordinador del Programa de Seguimiento de las Acciones Emergentes del Corredor Cancún- Riviera Maya.

E. H. Ayuntamiento de Cozumel y Solidaridad

E.1.Contribución:

E.1.1. Agente financiero municipal para cubrir parte de las obras de ampliación de redes de distribución para abatir el rezago de infraestructura y servicios.

E.2.Recursos Empleados y su uso eficiente

E.2.1. La ejecución de los trabajos se realizó en cumplimiento de las reglas de operación de los programas federalizados que controlan la aplicación eficiente de los recursos.

F. Desarrolladores de Vivienda

F.1.Contribución:

F.1.1. Financiamiento y ejecución de infraestructura de agua potable y saneamiento internas a sus desarrollos.

F.2.Recursos Empleados y su uso eficiente

F.2.1. Procesos de supervisión y pruebas de las redes establecidos para recibir las instalaciones a entera satisfacción del organismo operador.

G. Usuarios

G.1. Contribución:

G.1.1. Cubren los costos de su toma domiciliaria y medidor, de acuerdo a mandato de ley.

G.1.2. Están obligados a cubrir las tarifas establecidas y los costos de acuerdo a sus consumos.

G.2. Recursos Empleados y su uso eficiente

F.2.1 Quién realiza la infraestructura y la interconexión de los nuevos usuarios es la propia CAPA.

Capítulo VII Cumplimiento de los Criterios Sectoriales

7.1. Eficiencia Operativa

En materia de eficiencia global en el 2004 en el sistema de Cozumel se logró cobrar el 64% de la producción, siendo este el indicador más sobresaliente de los últimos años. Comparado con el año 2002, se incrementó 27 puntos porcentuales. En Playa del Carmen en el periodo 2002-2004, se incrementó la eficiencia global del 33.2 al 63%.

7.2. Ingresos

En Cozumel el ingreso se incrementó un 96% en el periodo 2001-2004, pasando de 11.6 a 22.8 millones de pesos anuales.

En Playa del Carmen Los ingresos por metro cúbico producido, se incrementaron el 116% respecto al año 2001; es decir, se ingresaban \$4.4/m³. Ahora el ingreso es \$ 9.5/m³

7.3. Micromedición

En Micromedición en el periodo 2001-2004, la cobertura en la instalación de medidores a los usuarios, prácticamente se duplicó, al pasar del 47 al 100% en Cozumel, Esta es una de las acciones que contribuido a tener un mejor control del consumo de agua potable que tiene beneficios en la recaudación, en Playa del Carmen en el periodo 2001-2002, la cobertura del servicio de agua incremento del 30 al 98%, manteniendo esta cobertura en los últimos años.

7.4. Tomas Domiciliarias

El crecimiento del número de usuarios se ha mantenido a una tasa del 4% anual, pasando del 11, 604 usuarios en el 2001 hasta 13,070 en el ejercicio 2004.

7.5 Producción m³/usuario/año

El servicio de agua potable es continuo al 100% en el área urbana de Cozumel, al 58% en Playa del Carmen, el resto de la población cuenta con el servicio en forma tandeada en periodos de 3 a 19 horas de servicio, dependiendo de las características de la infraestructura básica y de la densidad de la población como en el caso de Playa del Carmen que con pocas horas de suministro se cubre en su totalidad la demanda de la población. Cabe mencionar, que en Cozumel al iniciar la prestación del servicio continuo a la población, se observó la necesidad de disminuir el caudal suministrado, ya que con tandeos se mantenían en operación 195 pozos (195 lps), pero con el servicio continuo se ha tenido que suspender la operación de 50 pozos, con lo que al 23 de enero de 2004 sólo se operaban 145 pozos (145 lps) para dar servicio continuo. Este beneficio, permite diferir las inversiones para equipar una mayor cantidad de pozos que se requerían para cubrir la demanda bajo las condiciones de servicio tandeado anterior, contando además con una reserva 50 pozos y mejorando los indicadores de eficiencia, la producción anual por usuario, del 2002 al 2004, ha bajado de 456 a 327 m³/usuario. En el ejercicio 2002, se incrementó con relación al 2001, debido a la perforación de pozos y políticas para ampliar el tiempo de servicio.

Del análisis de la información presentada sobre los volúmenes producidos y facturados por la CAPA en zonas urbanas, se observa que el nivel de pérdidas de agua durante el 2003 ascendió al 64.55% del total del volumen producido. En este sentido si consideramos los volúmenes producidos y facturados en el 2003 en los 2 organismos operadores urbanos analizados, se observa que, Playa del Carmen y Cozumel pierden el, 51.02% y el 48.04% del agua producida. Lo anterior se refleja en que la CAPA presente una eficiencia operacional en zonas urbanas del 35.45%, la cual seguramente al tener un mejor control de los volúmenes suministrados se reflejará en un nivel de eficiencia mayor.

Considerando una dotación de proyecto de 230 l/h/d, una densidad de 4.09 habitantes por vivienda, un total de 58,443 tomas domésticas, se obtiene que la CAPA abastece a un total de 239,032 habitantes, los cuales demandan un caudal de 636.31 lps (20'066,672 m³). Por lo anterior se observa que si la CAPA durante el 2003 produjo un total de 34,582,054.39 m³, prácticamente produce un 72% más del agua que demanda la población debido a sus altos niveles de pérdidas.

Para solventar la creciente demanda de obras de cabecera por parte de desarrolladores, se concertaron reuniones con los desarrolladores de vivienda a efecto de definir una estrategia que permitiera abatir el rezago de obras de cabecera para el abastecimiento de agua potable y su saneamiento.

La estrategia tuvo como base el pago anticipado de los derechos sobre el uso de infraestructura, garantizando la viabilidad de las inversiones a futuro, lográndose conjuntar los intereses privados, en términos de rentabilidad económica con los intereses públicos relativos al bienestar social, enmarcados ambos en un interés común: la sustentabilidad del destino turístico, la viabilidad de las inversiones presentes y futuras y la calidad de vida de sus habitantes, a partir de la garantía de un futuro con agua.

Capítulo VII. Conclusiones

Una vez analizada la problemática planteada al inicio de este trabajo y observados los resultados puedo concluir que mediante la implementación de acciones de reforzamiento de la red de distribución, micromedición, recuperación de la cartera vencida, desarrollo tecnológico, detección de fugas y tomas clandestinas, derivadas del diagnóstico sectorial y plan de acciones en materia de agua y saneamiento realizado al amparo del FORTEM, sólo por mencionar uno de los resultados, el volumen de agua contabilizada paso del 30 al 70% del año 2002 al 2004. Derivado de este éxito, las acciones y modelo de fortalecimiento institucional ha sido tomado para replicarlo en otras regiones del estado.

Las acciones de fortalecimiento institucional se ven reflejadas el día de hoy, en la buena operación y funcionamiento del organismo operador, esto con lleva a que la población tenga un buena imagen de la CAPA y la institución tenga ahorros importantes que serán utilizados para la implementación de nuevas acciones.

La sustentabilidad de los recursos hídricos requiere de atención especial de todos lo actores involucrados: gobierno, iniciativa privada y sociedad civil en su conjunto; es decir, usuarios, prestadores y reguladores de los servicios de agua y saneamiento.

Las fuentes de financiamiento, los programas de inversión y los consensos sociales que se construyan bajo el objetivo de consolidar al sector agua, son necesarios para la continuación de los proyectos de desarrollo del estado.

La preservación de los recursos naturales es preponderante para garantizar el agua para el futuro. En este sentido, la participación privada es una opción viable, siempre y cuando se cuente con reglas establecidas que permitan la evaluación e inducción de resultados; la responsabilidad, en su caso, no deja de ser gubernamental.

las experiencias exitosas de participación privada en el sector, pueden ser reproducidas en otras regiones, para fortalecer el equilibrio financiero de los organismos prestadores de los servicios de agua potable y saneamiento y que repercutan de manera favorable con nuestro medio ambiente.

En el aprovechamiento de los recursos naturales, las acciones de la CAPA deben estar orientadas a la sustentabilidad, buscando siempre integralidad.

Por otra parte, se tuvo un gran éxito al haber logrado que las plantas de tratamiento de aguas residuales a partir del año 2002, cumplieran a plenitud y por sobrado margen con las normas oficiales mexicanas y las condiciones particulares de descarga que aún son mucho más exigentes, esto nos permite decir que el Gobierno del Estado de Quintana Roo a través de la CAPA realiza sus procesos protegiendo al ambiente.

Capítulo VIII. Consideraciones Finales

Al concluir con el crédito suscrito con el BID puedo decir que fue una experiencia laboral muy importante en mi carrera profesional debido a que no únicamente vi aspectos relacionados con la Carrera de Ing. Ambiental, ya que al ser la Secretaría Técnica del Gabinete líder de este crédito, tuve la oportunidad de aprender y participar en la modernización de la gestión administrativa y financiera del Gobierno del estado.

Dentro de los logros mas importantes que se obtuvo gracias a los criterios sectoriales de este crédito, se encuentra el criterio de la Planificación de inversiones, el cual cuenta con un subtema denominado "Medio ambiente", que señala que para los estados se requerirá la separación de funciones entre las entidades responsables de promover los proyectos y la entidad responsable de la regulación ambiental ya que la SEDUMA fungía como juez y parte, por lo que al darle un puntual seguimiento a este criterio se logro crear el Instituto de Impacto y Riesgo Ambiental, organismo descentralizado de Gobierno del Estado que tiene las funciones de evaluar las manifestaciones de Impacto ambiental de los promoventes ya sean públicos o privados, esto es de suma importancia, debido a que se garantiza la transparencia, objetividad en la evaluación y dictaminación ambiental de los proyectos.

Gracias a las acciones de la CAPA se logro el 1er y 2º Lugar en el "Premio Nacional a la Eficiencia en organismos operadores medianos", reconocimiento otorgado por la Comisión Nacional del Agua (CNA) y La Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México A.C. (ANEAS); Además de lo anterior la CAPA continua realizando acciones de mejora institucional buscando establecer mecanismos de trabajo con dependencias externas, para verse en la necesidad de cumplir con estos compromisos y continuar avanzando en el fortalecimiento institucional con el objeto de lograr mejores resultados.

Dentro de estas acciones, otro de sus logros importantes al haberse inscrito al "Programa Nacional de Auditoría Ambiental Voluntaria" de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente" es haber logrado certificar 5 establecimientos como industria Limpia, habiendo cumplido el Plan de Acciones referente al cumplimiento de las normas ambientales de seguridad e higiene y manejo de residuos peligrosos, acciones que seguirán replicando en otros establecimientos hasta lograr, que todos y cada uno de ellos cumplan con estas condicionantes.

En materia de política de planeación, la CAPA ha establecido como un principio básico la optimización de los servicios de agua potable y saneamiento, buscando atender de manera integral tanto las ampliaciones de las redes de distribución de agua potable requeridos, como el garantizar la protección del medio ambiente y que la incorporación de nuevos usuarios permita mejorar la calidad de los servicios a través del financiamiento de infraestructura con capacidad suficiente para cubrir la demanda actual y futura.

Capítulo IX Recomendaciones

Al realizar el análisis de la situación inicial e ir trabajando con cada uno de los retos y acciones establecidas dentro del crédito e ir observando su cumplimiento, puedo señalar, el gran avance que se ha tenido en materia de fortalecimiento institucional de agua potable y saneamiento, sin embargo no se ha logrado llegar a la excelencia, para que esto suceda debemos continuar con acciones y un seguimiento puntual a cada uno de los criterios mencionados; a continuación, se enlistan las recomendaciones que considero pertinentes para llegar a esta meta:

- La reorganización y actualización del modelo y funcionamiento territorial de los centros de población del corredor Cancún – Riviera Maya.
- ✓ Proteger los recursos naturales, tanto por su potencial turístico, como por ser proveedores de servicios ambientales a los centros urbanos y áreas turísticas, mediante la formulación de los Planes Directores de Desarrollo Urbano.
- ✓ Equilibrar las graves diferencias y contrastes entre las zonas turísticas dotadas de servicios de infraestructura (agua potable y saneamiento), y las zonas de vivienda carente de los mismos.
- ✓ Continuar con el abatimiento del rezago en materia de inversión para el desarrollo y bienestar social a fin de equiparlo con los ritmos de crecimiento de la actividad turística de la población.
- ✓ Continuar con el mejoramiento de las condiciones y calidad en los servicios que la CAPA presta, mediante búsqueda de sistemas y nuevas tecnologías que permitan eficientar los costos de operación y se vean reflejados en los resultados.

-
- ✓ Consolidar la reingeniería de redes de distribución para administrar plenamente el recurso.
 - ✓ Establecer un sistema de administración integral por el que identifique donde están las pérdidas para recuperarlas en consecuencia, un sistema de monitoreo de eficiencia en los tanques de almacenamiento, líneas primarias y sectores de distribución que mostraría cuando y donde se están presentando las pérdidas para atenderlas a la brevedad.
 - ✓ Las línea de conducción de diámetros mayores serán liberados para establecerlos como exclusivos de entrega en ruta a sectores de distribución perfectamente definidos. La eficiencia podrá ser medida con una unidad de transmisión remota instalada en el sitio de distribución que enviaría señales a la central a la par de los volúmenes entregados en cada sector. Esto nos permitirá definir que volumen de agua se pierde en esta red.
 - ✓ La eficiencia operativa de cada sector de distribución, deberá verificarse comparando el volumen facturado por los usuarios dentro de su área de influencia, con el medidor en su punto de entrega.
 - ✓ Los sectores con menor eficiencia, deberán ser atendidos desde el punto de vista operativo, comercial y técnico para recuperar el volumen máximo de pérdidas, pudiendo llegar en última instancia hasta la sustitución de líneas secundarias. Todo dependería de la rentabilidad de la acción.
 - ✓ Seguir incorporando acciones para lograr la Certificación Ambiental de cada una de los procesos e instalaciones utilizados para prestar el servicio, garantizando así nuevas mejoras hacia el exterior como al interior de la institución por el obligado cumplimiento de las normas ambientales, de seguridad e higiene, así como el complemento de manuales de operación y mantenimiento necesarios.
 - ✓ Lograr convenio con instituciones educativas como la Universidad de Quintana Roo o el Instituto Tecnológico de Chetumal, para que los

estudiantes realicen sus servicios social o practicas profesionales en la CAPA en proyectos reales, adquieran experiencia y vean realmente el campo laboral y los nichos de oportunidad en materia de empleo.

- ✓ Tener un inventario de empresas o personas que se dediquen a la limpia de fosas sépticas y extracción de lodos, a fin de controlar y tener un control de estos residuos.
- ✓ Realizar un reglamento para las empresas que se dedican a la extracción de los lodos y aguas residuales, estableciendo normas y reglas claras así como cuotas fijas, se deberá de determinar los sitios de disposición final de los lodos activados, para proteger el entorno ambiental.
- ✓ Continuar con la verificación de los procesos que realiza la concesionaria en los municipios de Benito Juárez e Isla Mujeres y determinar si las inversiones que lleva a cabo la son adecuados a las necesidades de la población así mismo deberán contar con un programa permanente en el cumplimiento de las normas ambientales en materia de disposición final de aguas residuales.
- ✓ Continuar con la Planeación de largo Plazo en la Institución.
- ✓ Recomiendo que en los próximos créditos se contraten con la banca de desarrollo ya que si bien es cierto que las tasas de interés bancario es mas alta en comparación con la banca comercial, existe un compromiso del gobierno a cumplir con las criterios que se enmarcan dentro de estos créditos lo que beneficia la modernización de la gestión financiera y capacidad institucional del gobierno del estado e impulsa la modernización en la prestación de los servicios locales, financiando proyectos de obras y servicios públicos con alto impacto socioeconómico.
- ✓ Contar con un Programa de supervisión en la micromedición por localidades.

- ✓ Analizar casos de ejemplos de organismos y sistemas con una alta eficiencia con el objeto de analizar su éxito.
- ✓ Coordinación con otras dependencias y entidades gubernamentales y con desarrolladores inmobiliarios para que una vez que se decidan abrir o crear nuevos centros de población se contemple dentro de los Bancos de Proyectos de Sistema Estatal de Planificación de Inversiones.
- ✓ Repetir el modelo de éxito en otras regiones del estado, para aumentar la distribución de agua potable y saneamiento.
- ✓ Continuar con la especialización del personal de la CAPA en sus diferentes ramos con el objetivo de tener a los mejores técnicos, ingenieros y desarrolladores de proyectos.

Bibliografía:

- ✓ Programa de Fortalecimiento a Estados y Municipios (FORTEM) Contrato de apertura de crédito Infraestructura \$770.70 Millones de Pesos 3, de mayo 2001. Gobierno del Estado de Quintana Roo, Banco Nacional de Obras y Servicios S.N.C.
- ✓ Manual de Operación del Programa de Fortalecimiento a Estados y Municipios. Banco Nacional De Obras y Servicios Públicos S.N.C, Banco Interamericano de de Desarrollo, marzo 2001
- ✓ Diagnostico y Plan de Acción de Fortalecimiento Institucional. Gobierno Del Estado de Quintana Roo. abril 2001
- ✓ Expediente #1 Corredor Cancún- Riviera Maya (Leford) Secretaria Técnica del Gabinete.
- ✓ Expediente #2 Corredor Cancún- Riviera Maya (Leford) Secretaria Técnica del Gabinete.
- ✓ Expediente #3 Corredor Cancún- Riviera Maya (Leford) Secretaria Técnica del Gabinete.
- Expediente #4 Corredor Cancún- Riviera Maya (Leford) Secretaria Técnica del Gabinete.
- Expediente #5 Corredor Cancún- Riviera Maya (Leford) Secretaria Técnica del Gabinete.
- Sistemas de seguimiento minuta del 28 septiembre de 2001.
- Minuta 28 de noviembre del 2001.
- Presentación final fox "Acciones Emergentes del Corredor Cancún – Riviera Maya" junio del 2002. Secretaria Técnica del Gabinete. junio 2002
- Presentación segundo avance Programa Subregional del Corredor Cancún Riviera Maya 15 feb 2001.

- Estrategia para reglamentar la actividad de pipas para transporte y disposición de las aguas residuales (propuesta)
- Programa Estatal de Desarrollo Urbano, Gobierno del Estado de Quintana Roo, 7 de noviembre 2001.
- Acta de la Décima Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 013/2001 15 de noviembre 2001.
- Acta de la Onceava Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 014/2001 15 de noviembre 2001.
- Acta de la Décimo Segunda Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 016/2001 13 de diciembre 2001.
- Acta de la Décimo Tercera Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 001/2002 24 de enero 2002.
- Acta de la Décimo Cuarta Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 002/2002 13 de febrero 2002.
- Acta de la Décimo Quinta Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 003/2002 28 de febrero 2002.
- Acta de la Décimo Sexta Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 004/2002 13 de marzo 2002.
- Acta de la Décimo Séptima Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 005/2002 09 de Abril 2002.
- Acta de la Décimo Octava Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 006/2002 23 de abril 2002.
- Acta de la Décimo Novena Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 007/2002 08 de mayo 2002.
- Acta de la Vigésima Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 008/2002 28 mayo 2002.

- Acta de la Vigésima Primera Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 009/2002 18 Junio 2002.
- Acta de la Vigésima Segunda Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 010/2002 09 Julio 2002.
- Acta de la Vigésima Tercera Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 011/2002 06 de Agosto 2002
- Acta de la Vigésima Cuarta Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 012/2002 03 septiembre 2002.
- Acta de la Vigésima Quinta Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 013/2002 17 de septiembre 2002.
- Acta de la Vigésima Sexta Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 014/2002 18 octubre 2002.
- Acta de la Vigésima Séptima Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 015/2003 30 enero 2003
- Acta de la Vigésima Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 008/2002 28 mayo 2002.
- Acta de la Vigésima Octava Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 016/2003 22 de abril 2003.
- Acta de la Vigésima Novena Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 017/2003 26 mayo 2003.
- Acta de la Trigésima Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 018/2003 30 de junio 2003.
- Acta de la Trigésima Primera Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 019/2003 17 de septiembre 2003.
- Acta de la Trigésima Segunda Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 020/2003 19 noviembre 2003.

- Acta de la Trigésima Tercera Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 021/2004 15 de marzo 2004.
- Acta de la Trigésima Cuarta Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 022/2004 07 de julio 2004.
- Acta de la Trigésima Quinta Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 023/2004 03 de septiembre 2004.
- Acta de la Trigésima Sexta Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 024/2004 15 de noviembre 2004.
- Acta de la Trigésima Séptima Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 025/2004 16 de diciembre 2004.
- Acta de la Trigésima Octava Sesión Ordinaria del Programa FORTEM 026/2005 09 de febrero 2005.
- V Informe de Gobierno 29 de marzo 2004 . Lic. Joaquin E. Hendricks Díaz.
- Información del Proyecto Agua Potable y Saneamiento Para Todos, Acciones hoy para el futuro, inscrito en el IV Foro mundial del Agua. 2005
- Información del Proyecto "Plan Integral de Administración del Agua de la ciudad de Cozumel" Inscrito en el IV Foro Mundial del Agua" 2005
- Plan de Acciones y Seguimiento de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento del Estado de Quintana Roo realizado por BANOBRAS – CAPA. abril 2001
- Censo de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) 2000.