



R Í O A R R O N T E
F U N D A C I Ó N



INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
COORDINACIÓN DE HIDRÁULICA

**DIAGNÓSTICO INTEGRAL DE PLANEACIÓN Y MODELACIÓN HIDRÁULICA EN
LAS CABECERAS MUNICIPALES DE CAMPECHE (CAMPECHE), BENITO JUÁREZ
(CANCÚN) Y MÉRIDA (MÉRIDA).**

INFORME FINAL

CONTRATO DE DONACIÓN A-179 FGRA-IMTA

PROYECTO HC 1333.4

Mayo, 2017



R Í O A R R O N T E
F U N D A C I Ó N



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

DIAGNÓSTICO INTEGRAL DE PLANEACIÓN Y MODELACIÓN HIDRÁULICA DE LA JUNTA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE YUCATÁN (JAPAY)

Contenido

I. RESUMEN EJECUTIVO	1
1. INTRODUCCIÓN	2
1.1 Ubicación del Municipio de Mérida.....	2
1.2 Extensión del Municipio de Mérida	4
1.3 Orografía e Hidrografía	4
1.4 Clima	5
1.5 Turismo y Cultura	5
2. OBJETIVOS, PROCEDIMIENTO Y ESTRUCTURA DEL ESTUDIO.....	8
2.1 Objetivos generales	8
2.2 Objetivos específicos.....	8
2.3 Procedimiento.....	8
2.4 Estructura	9
2.5 Resultados esperados.....	9
3. ANTECEDENTES	10
4. DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL SISTEMA	12
4.1 Revisión de la información de referencia.....	12
4.1.1 Información proporcionada por la subgerencia técnica	12
4.1.2 Información proporcionada por la subgerencia de administración y finanzas.....	13
4.1.3 Información proporcionada por la subgerencia comercial.....	13
4.2 Análisis y validación de la información	14
4.2.1 Agua potable	14
4.2.2 Alcantarillado.....	267
4.2.3 Saneamiento	270
4.3 Mejoramiento de la eficiencia	278
4.3.1 Diagnóstico del Sistema Comercial	278



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

4.3.2	Recibo, trámites, registro y control de solicitudes de nuevos servicios.....	278
4.3.3	Recepción, control, baja y producción de estadísticas sobre quejas y reclamos	293
4.3.4	Realización de campañas de concientización para usuarios	295
4.3.5	Padrón de usuarios	298
4.3.6	Actualización del sistema comercial.....	299
4.3.7	Metodología para la actualización del Padrón de Usuarios	305
4.3.8	Medición y lecturas	320
4.3.9	Facturación y cobranza	336
4.3.10	Estados financieros	351
4.4	Análisis del sistema tarifario	362
4.4.1	Tarifas actuales	362
4.4.2	Descuento social a cuotas tarifarias	366
4.4.3	Derechos por corte de servicio y reconexiones.....	367
4.4.4	Cobro de recargos	370
4.4.5	Contrataciones.....	370
4.4.6	Conexiones clandestinas	372
4.4.7	Otras cuotas.....	373
4.4.8	Variación de las tarifas.....	374
4.5	Indicadores	374
4.5.1	Indicadores básicos de eficiencia y gestión	374
4.5.2	Indicadores Comerciales	376
4.5.3	Indicadores Financieros y Contables	376
4.6	Evaluación integral.....	380
4.6.1	Aspectos institucionales.....	380
4.6.2	Evaluación de recursos humanos y el equipamiento	380
4.6.3	Aspectos legales.....	400
4.6.4	Aspectos técnicos-operativos.....	403
4.6.5	Aspectos comerciales.....	414



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

4.6.6	Aspectos contable-financieros	417
4.6.7	Aspectos legales	420
5.	PROYECCIONES	421
5.1	Proyección de la población	421
5.1.1	Población actual	421
5.1.2	Población futura	421
5.1.3	Proyección de la demanda de agua potable	422
5.1.4	Estimación de consumos y gastos de diseño.....	424
5.2	Proyección de las aportaciones de aguas residuales.....	425
6.	PROGRAMA DE ACCIONES.....	427
6.1	Infraestructura	427
6.1.1	Agua Potable.....	427
6.1.2	Saneamiento	430
6.1.3	Alcantarillado.....	432
6.1.4	Mejoramiento de eficiencia.....	433
6.1	Estudios y proyectos.....	434
6.1.1	Agua potable	434
6.1.2	Saneamiento	439
6.2	Rehabilitación.....	440
6.2.1	Agua potable	440
6.3	Operación y mantenimiento	441
6.3.1	Agua potable	441
6.3.2	Mejoramiento de eficiencia.....	442
6.4	Mejora de eficiencia	442
6.4.1	Comercial	442
6.4.2	Institucional.....	446
6.4.3	Legal	446
7.	MODELO TÉCNICO FINANCIERO	448



R Í O A R R O N T E
F U N D A C I Ó N



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

7.1	Objetivo del modelo técnico financiero (MTF)	448
7.2	Estructura y principales componentes del MTF.....	448
7.3	Parámetros del escenario base para la construcción del modelo.....	455
7.4	Situación actual de la JAPAY	462
7.4.1	Padrón de usuarios	462
7.4.2	Tarifas	465
7.4.3	Estado Financiero.....	469
7.5	Análisis de coberturas propuestas, metas de eficiencias y niveles de cobertura.....	474
7.6	Programa de acciones	478
7.7	Programa de Inversiones	483
7.7.1	Inversiones	483
7.7.2	Inversión Per-cápita	484
7.7.3	Financiamiento.....	484
7.8	Metas operacionales y su evolución.....	485
7.8.1	Agua Potable y Alcantarillado	485
7.8.2	Eficiencias	485
7.9	Ingreso de gestión.....	486
7.10	Gastos de funcionamiento.....	488
7.11	Flujo de Efectivo pro-forma	489
7.12	Estado de Actividades pro-forma	492
7.13	Estado de Situación Financiera.....	493
7.14	Indicadores Operativos	495
7.15	Indicadores Comerciales.....	496
7.16	Indicadores Financieros	496
7.17	Análisis de margen de maniobra para mejorar el funcionamiento operativo y financiero 497	
8.	MODELO DE SIMULACIÓN HIDRÁULICA DE LA RED DE AGUA POTABLE.....	504
8.1	Construcción de los elementos físicos del modelo.....	513



R Í O A R R O N T E
F U N D A C I Ó N



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

8.1.3	Modelo digital de elevaciones.....	516
9.	TALLERES REGIONALES DE CAPACITACIÓN EN MODELACIÓN HIDRÁULICA Y SOBRE LA METODOLOGÍA DE LOS DIAGNÓSTICOS INTEGRALES DE PLANEACIÓN (DIP)	519
15.1	CURSO “Simulación de redes de distribución de agua potable con EPANET”	519
15.2	Taller: “Metodología para la elaboración de Diagnósticos Integrales de Planeación”	525
15.3	Curso “Sistemas de Información Geográfica en Quantum GIS (QGIS)”	532



R Í O A R R O N T E
F U N D A C I Ó N



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

I. RESUMEN EJECUTIVO

La Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán (JAPAY) ha proporcionado durante el desarrollo del proyecto el 98% de la información solicitada para la realización del diagnóstico.

La JAPAY se conformó el 31 de diciembre de 2015, por un padrón de 341,768 usuarios, en fraccionamientos y colonias, muchas de ellas con una antigüedad que data de más 30 años. Con el paso del tiempo los medidores que se han dañado al terminar su vida útil, lo que ocasiona una falta de contabilización del consumo real del usuario, impactando en el eficiencia física al no poder comparar los volúmenes de producción contra los de consumo, y en la eficiencia comercial, al no poder cobrar adecuadamente el consumo real.

Se ha concluido el Modelo de Simulación Hidráulica de la Red de Abastecimiento de la Cd. de Mérida. Se tiene pendiente la validación por parte de la JAPAY.

Se concluyó el Diagnóstico Integral de Planeación, se ha concluido el proceso de definición de las acciones de manera conjunta con el Organismo Operador de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento correspondientes al área Comercial y área Técnica.

Se cuenta con la estructura del Modelo Técnico Financiero del sistema. Se han integrado los costos y plazos de las acciones, se encuentra pendiente la validación por parte del Organismo Operador.

En el marco del convenio de colaboración técnica de la JAPAY con el IMTA se impartió el día 06 de diciembre de 2016 el Taller: Metodología para la elaboración de Diagnósticos Integrales de Planeación en la sala de juntas de la Subdirección Técnica de la JAPAY con un total de 24 participantes.

Del 07 al 09 de diciembre se impartió el curso: Simulación de Redes de Distribución con EPANET a personal técnico de la JAPAY con un total de 15 participantes.



R Í O A R R O N T E
F U N D A C I Ó N



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

1. INTRODUCCIÓN

Los Organismos Operadores de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en México, presentan deficiencias significativas en su operación por lo que cumplen parcialmente los objetivos para los que fueron creados. Entre los principales problemas que se han detectado son la escasez de recursos económicos, la falta de continuidad del personal técnico, la insuficiencia de una gestión efectiva, así como la falta de planeación a largo plazo debido al cambio trianual de los gobiernos municipales, que normalmente conlleva a la ineficiencia en la gestión organizacional, técnica y comercial. Asimismo hace falta actualizar los marcos jurídico y regulatorio, existe rigidez en los esquemas de autorización de tarifas, estructuras y niveles tarifarios que no reflejan los costos del servicio. Adicionalmente existe politización de las decisiones y baja disposición de pago de los usuarios, que da como resultado el endeudamiento excesivo del organismo operador.

La Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán enfrenta varios de los problemas antes mencionados, sin embargo mediante las acciones que ha realizado en los últimos años, ha logrado aumentar tanto las coberturas, como la mejora de las eficiencias. El presente estudio establece las bases para el análisis actual del sistema y su proyección hacia un futuro inmediato, en el corto y mediano plazos.

1.1 Ubicación del Municipio de Mérida

El estado de Yucatán está dividido en 106 municipios agrupados en 7 regiones (Ilustración 1.1). De acuerdo con el Plan Estatal de Desarrollo 2007-2012 la regionalización tiene por objeto aprovechar los recursos y oportunidades que ofrecen las regiones para alcanzar mejores niveles de bienestar, una producción más eficiente y un espacio más ordenado y sustentable. Esta regionalización es el instrumento que permitirá establecer políticas generales de desarrollo, coordinar la integración de esfuerzos sectoriales con los territoriales y orientar la inversión pública de acuerdo con estrategias particulares en cada región. El municipio de Mérida es cabecera de la Región II Noroeste.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

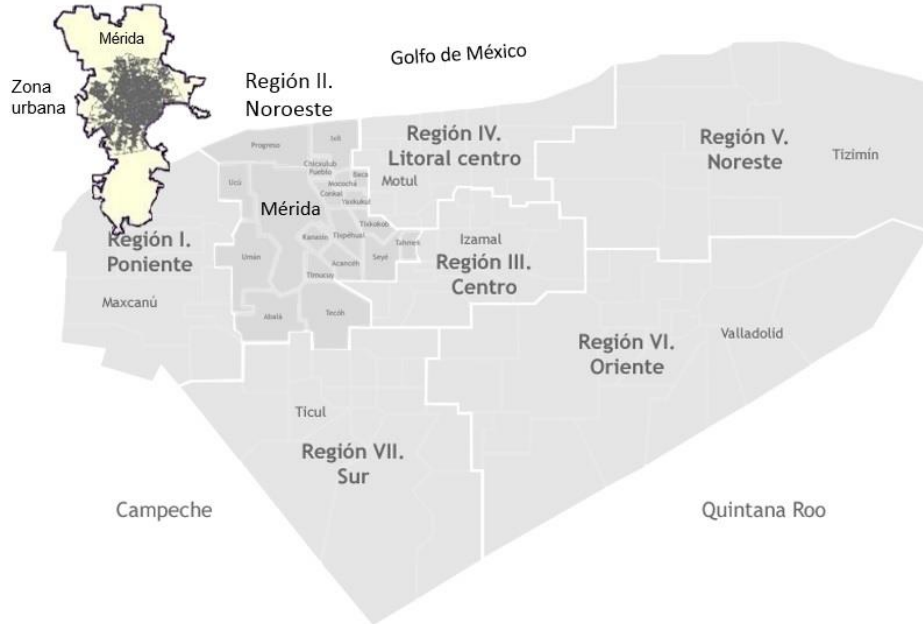


Ilustración 1.1 Regionalización del estado de Yucatán y ubicación del municipio de Mérida

El municipio de Mérida es uno de los 106 municipios en que se divide el estado mexicano de Yucatán, es la capital del estado, la ciudad se ubica a menos de 50 km del Golfo de México en la parte noroeste del Estado de Yucatán, ocupa la parte del norte de la Península de Yucatán, sus coordenadas son 20° 58' 04" N, 89° 37' 18" O. Ver Ilustración 1.2.



Ilustración 1.2. Ubicación de la ciudad de Mérida

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

El municipio de Mérida es la capital del estado de Yucatán y es la localidad (Mérida) homónima al municipio. Es la ciudad más poblada del estado, en el año 2010 concentraba el 42.5% de la población estatal. En el año 2010 el municipio contaba con una población de 830 732 habitantes, lo que la convirtió en el mayor centro de población del sureste mexicano. En relación con la población que atiende la JAPAY, se suma la población de la zona metropolitana de la capital a las localidades de Mérida, como son: Caucel; las colonias de San Pero Cholul de la localidad de Cholul; las colonias de San Luis Sur, Ampliación Plan de Ayala Sur y Ampliación Plan de Ayala de la localidad de Dzununcán; las colonias de Leona Vicario y Leona Vicario II de la localidad de Leona Vicario; y del municipio de Kanasín, la zona perimetral y adjunta con el municipio de Mérida, mismo que forma parte de la zona metropolitana de Mérida: en total una población de 879,162 habitantes.

En el periodo 1990-2010 la población de las localidades y colonias de Mérida, Caucel, Cholul, Dzununcán, Leona Vicario y Kanasín, pasó de 558,163 habitantes a 879,162 habitantes (Tabla 1.1), una tasa de crecimiento anual del 2.30% y un índice de hacinamiento del 3.61 habitantes/vivienda.

Tabla 1.1 Crecimiento de población 1990-2010

Año	Población (Mérida, Caucel y Zona Metropolitana)	Crecimiento de población quinquenal	Tasa de crecimiento Media Anual en el quinquenio
1990	558,163		
1995	659,740	101,577	3.40%
2000	718,572	58,832	1.72%
2005	805,734	87,162	2.32%
2010	879,162	73,428	1.76%

1.2 Extensión del Municipio de Mérida

El municipio de Mérida tiene una extensión de 858,41 kilómetros cuadrados y se encuentra localizado en la zona noroeste del estado de Yucatán; limita al norte con el municipio de Progreso; al oeste con los municipios de Ucu y Umán; al sur con los municipios de Abalá y Timucuy, al este con los municipios de Kanasín, Tixpéhuil y Tixkokob, y al noreste con los municipios de Yaxkukul, Conkal y Chicxulub Pueblo.

1.3 Orografía e Hidrografía

Como la mayor parte de la península de Yucatán, el municipio de Mérida es completamente plano teniendo únicamente un suave declive en sentido sur-norte, hacia el Golfo de México, la altitud media es 9 msnm. Sus suelos son generalmente rocosos o cementados. La fisiografía del municipio pertenece a la llamada Provincia de la Península de Yucatán, en la



R Í O A R R O N T E
F U N D A C I Ó N



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Subprovincia del Carso Yucateco. Al igual que en el resto del estado de Yucatán, en el municipio de Mérida, no hay corrientes superficiales de agua debido a la alta porosidad del suelo calcáreo de la región y a la ausencia de vertientes; sin embargo, son comunes las corrientes subterráneas, cuyos afloramientos son conocidos como cenotes. Todo el territorio municipal pertenece a la *Cuenca Yucatán* de la *Región hidrológica Yucatán Norte*.

1.4 Clima

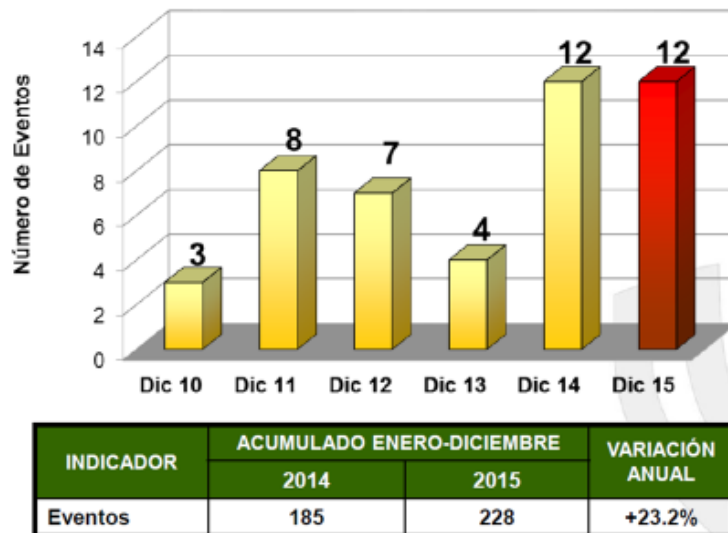
La temperatura promedio anual del tercio sur del territorio del municipio es superior a los 26 °C, mientras que el resto, centro y norte, registra una temperatura promedio inferior a esta cifra. La precipitación promedio anual varía en el rango de 500 – 1,100 mm; en la mayor parte del municipio, en su zona centro y sur, la precipitación es de 1,000 a 1,100 mm. Se presentan dos tipos de climas, en la zona norte y noroeste un clima semi-seco muy cálido y cálido, el resto del municipio un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano.

1.5 Turismo y Cultura

Mérida es un importante centro cultural, donde se han llevado a cabo dos encuentros binacionales Estados Unidos–México. Eventos científicos internacionales como la Olimpiada Internacional de Matemáticas en 2005, la Olimpiada Internacional de Informática en 2006, la Olimpiada Internacional de Física en 2009. En 2014 la ciudad fue sede de la VI Cumbre de la Asociación de los Estados del Caribe, recibiendo a más de 25 jefes de Estado. En noviembre de 2015, la ciudad recibió al presidente cubano Raúl Castro en su primera visita como jefe de Estado a México, en un encuentro bilateral.

Durante diciembre de 2015, se llevaron a cabo 12 de congresos y convenciones, lo que representa el mismo número de eventos registrados respecto al mismo año del año pasado, ver Ilustración 1.3.

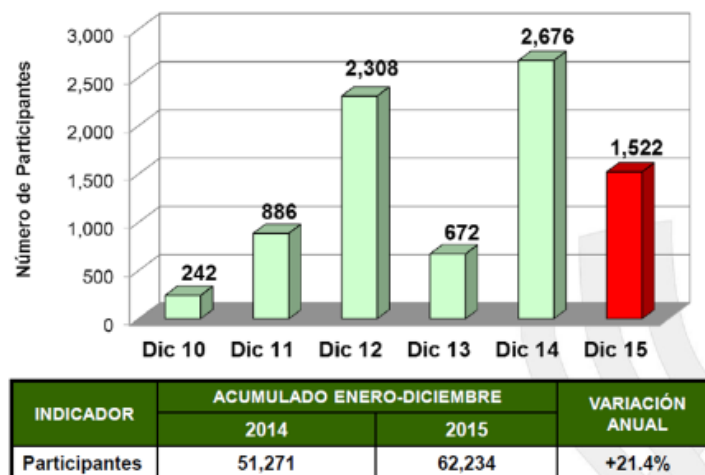
HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Fuente: Oficina de Congresos y Convenciones (SEFOTUR).

Ilustración 1.3. Comparativa de congresos y convenciones en la localidad de Mérida

Durante diciembre de 2015, se observó la asistencia de 1,522 participantes a eventos de congresos y convenciones, lo que implicó un decremento de 43.1% respecto a los 2,676 asistentes registrados durante diciembre de 2014, ver Ilustración 1.4.



Fuente: Oficina de Congresos y Convenciones (SEFOTUR).

Ilustración 1.4. Comparativa de congresos y convenciones en la localidad de Mérida

En la Ilustración 1.5 se muestra una comparativa de la llegada de turistas con pernocta durante el periodo de 2014 a 2015. Para diciembre de 2015, el Estado de Yucatán recibió un total de 137,939 turistas con pernocta, de los cuales el 78% fueron de origen nacional y el 22% de origen internacional. Lo anterior, representa un decremento de -2.6% respecto a los 141,625 turistas con pernocta registrados durante diciembre de 2014.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

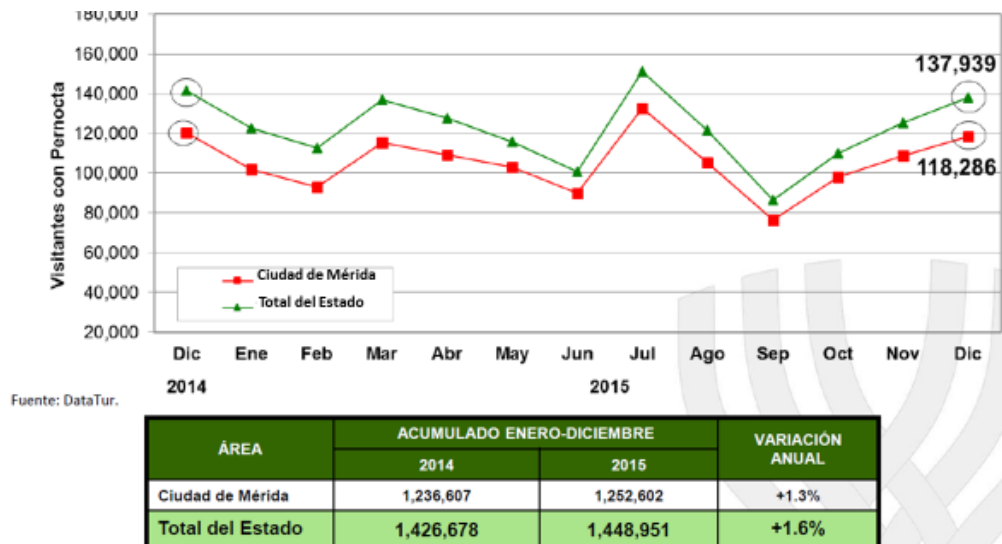


Ilustración 1.5. Comparativa de llegada de turistas con pernocta en la localidad de Mérida



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

2. OBJETIVOS, PROCEDIMIENTO Y ESTRUCTURA DEL ESTUDIO

2.1 Objetivos generales

Llevar a cabo acciones en el corto, mediano y largo plazos que permitan la recuperación ecológico-ambiental de la península de Yucatán, identificando los elementos necesarios para el manejo sustentable de los recursos naturales y el medio ambiente, que propicien el trabajo comunitario y que incrementen la calidad de vida y la cultura ambiental.

Obtener un programa de acciones e inversiones jerarquizado para la gestión y mejora de eficiencias de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán (JAPAY), a corto (1-2 años) y mediano plazo (3-5 años), para mejorar los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en un marco de autosuficiencia técnica, financiera y ambiental.

2.2 Objetivos específicos

- Establecer criterios para priorizar acciones y canalizar inversiones que garanticen la recuperación ambiental de la región.
- A partir de un diagnóstico integral, incrementar la eficiencia de los organismos operadores de agua potable, alcantarillado y saneamiento en los principales núcleos urbanos.
- Profundizar en el conocimiento de la disponibilidad, manejo, uso y cuidado de los recursos.

Para lo anterior se establece un diagnóstico integral de planeación y un modelo de simulación hidráulica de la red de abastecimiento con el que se obtiene un programa de acciones jerarquizado, que oriente la gestión y mejora de eficiencias e inversiones de los Organismos Operadores de agua potable y alcantarillado en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida), a corto (1-2 años) y mediano plazo (3-5 años). Se busca mejorar los servicios que prestan, en un marco de autosuficiencia técnica, financiera y ambiental, apoyándose en un modelo de simulación hidráulica de la red de abastecimiento para cada ciudad.

2.3 Procedimiento

Para lograr el objetivo general se obtienen una serie de indicadores básicos de eficiencia y gestión; comerciales y financieros seleccionados con base en la información proporcionada por la JAPAY, la comisión estatal y el gobierno municipal, a fin de analizar su eficiencia operacional, su condición financiera y su capacidad institucional, así como el potencial que tiene para extender y mejorar la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. De igual forma, con los datos obtenidos, se obtendrá el programa de acciones e inversiones a corto y mediano plazo.



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

2.4 Estructura

El estudio estará constituido por los siguientes capítulos:

- Objetivo, procedimiento y estructura
- Diagnóstico integral del sistema
- Proyecciones
- Programa de acciones
- Modelo técnico financiero
- Modelo de simulación hidráulica de la red de abastecimiento
- Conclusiones y recomendaciones

2.5 Resultados esperados

Los resultados para el municipio de Mérida, son:

- Diagnóstico integral de planeación (DIP).
- Modelo de simulación en EPANET
- Balance hidráulico de la red de distribución de agua potable.
- Evaluación integral en los aspectos institucionales, técnicos operativos, comerciales, contable financiera y legal.
- Programa de acciones jerarquizadas para la gestión y mejoras de eficiencias para los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en un marco de autosuficiencia financiera y ambiental.
- Modelo técnico-financiero con horizonte de planeación a 30 años.
- Análisis de sensibilidad de los organismos operadores.
- Colaborar con la página Web del Programa.
- 72 reuniones de planeación, diagnóstico, gestión, implementación, validación, entrega y seguimiento.
- 1 taller regional de capacitación en modelación hidráulica aplicada a redes de distribución usando programas de cómputo.
- 1 taller regional sobre la metodología de los diagnósticos integrales de planeación (DIP).

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

3. ANTECEDENTES

Los Organismos Operadores de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en México, presentan deficiencias significativas en su operación por lo que cumplen parcialmente los objetivos para los que fueron creados. Entre los principales problemas que se han detectado son la escasez de recursos económicos, la falta de continuidad del personal técnico, la insuficiencia de una gestión efectiva, así como la falta de planeación a largo plazo debido al cambio trianual de los gobiernos municipales, que normalmente conlleva a la ineficiencia en la gestión organizacional, técnica y comercial. Asimismo hace falta actualizar los marcos jurídico y regulatorio, existe rigidez en los esquemas de autorización de tarifas, estructuras y niveles tarifarios que no reflejan los costos del servicio. Adicionalmente existe politización de las decisiones y baja disposición de pago de los usuarios, que da como resultado el endeudamiento excesivo del organismo operador.

La Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán (JAPAY) enfrenta varios de los problemas antes mencionados, sin embargo mediante las acciones que ha realizado en los últimos años, ha logrado aumentar tanto las coberturas, como la mejora de las eficiencias. El presente estudio establece las bases para el análisis actual del sistema y su proyección hacia un futuro inmediato, en el corto y mediano plazos.

Por lo anterior, el 14 de octubre de 2010 se firmó el convenio de colaboración entre el Consejo de Cuenca Península de Yucatán, (conformado por los gobiernos estatales de Campeche, Quintana Roo y Yucatán y los representantes de los sectores de usuarios de aguas nacionales y de la sociedad organizada), la Fundación Gonzalo Río Arronte y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, con el objeto de realizar el “Plan Rector en materia de agua para la protección, conservación y recuperación ambiental de la Península de Yucatán”. Con base en lo anterior se identificaron los retos y problemas, estrategias, objetivos, acciones y proyectos prioritarios.

Los objetivos de dicho plan rector se orientan a realizar un diagnóstico ambiental con el que se identifiquen retos y problemas prioritarios para proponer líneas, objetivos y acciones estratégicas, así como un conjunto adecuadamente jerarquizado y consensuado de proyectos específicos a llevarse a cabo en el periodo 2011-2020, con el fin de establecer las bases del desarrollo sustentable de la Península de Yucatán. En dicho plan se escogieron ocho problemas prioritarios que sirvieron de base para realizar el diagnóstico y la identificación de problemas que exhibe la Península.

- Reducción de la cantidad y calidad del agua.
- Deterioro de los recursos naturales.
- Crecimiento urbano desordenado.
- Rezagos sociales y económicos.
- Pobreza extrema y deterioro de la salud y bienestar
- Legislación insuficiente, reducida conciencia y participación social y baja cultura ambiental.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- Fenómenos extremos y Cambio climático
- Insuficiencias en el monitoreo e información socioambiental.

Derivado de lo anterior se cuenta con un Plan Estratégico consensado para la recuperación ambiental de la Península de Yucatán que considera el agua como elemento central. También se dispone de:

1. Diagnóstico ambiental.
2. Identificación de problemas prioritarios.
3. Desarrollo de un plan rector ordenado por problema prioritario.

Con la aprobación del proyecto denominado “Programa para la Recuperación Ambiental de la Península de Yucatán”, se dio inicio a las acciones emanadas del Plan rector en su primera etapa. Por tal motivo es necesario dar seguimiento físico, técnico, administrativo y financiero a los diversos proyectos y programas emanados del plan, para poder consensar las acciones comprometidas y dar difusión sobre los avances y resultados del estudio, generando así los instrumentos que permitan hacer una evaluación sobre el impacto del mismo en el entorno.

De igual importancia se considera la realización del diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica de los sistemas de agua potable y alcantarillado que operan en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Los modelos de simulación hidráulica son una herramienta para conocer el funcionamiento de la red de abastecimiento. Por lo tanto, para las ciudades es importante contar con ese modelo como herramienta de diseño, operación y mantenimiento.

El diagnóstico integral de planeación se obtiene mediante indicadores técnicos y financieros, que permiten conocer el funcionamiento de los organismos operadores de las principales ciudades, y detectar las necesidades y acciones requeridas para mejorar su funcionamiento.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

4. DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL SISTEMA

4.1 Revisión de la información de referencia

Para el diagnóstico, el personal del IMTA solicitó como elemento inicial a la JAPAY la información necesaria de carácter técnico-operativo, comercial, administrativo, jurídico-legal e institucional. A continuación se enlista la información que la JAPAY proporcionó, asimismo, apoyó con la información adicional para mayor análisis conforme se fue avanzando el estudio.

4.1.1 Información proporcionada por la subgerencia técnica

- Porcentaje de cobertura de Macro medición
- Líneas de conducción: longitud, diámetro, tipo de material, antigüedad
- Líneas de distribución: longitud, diámetro, y tipo de material.
- Listado de tanques elevados
- Listado de cárcamos
- Listado de plantas de tratamiento de aguas residuales,
- Población con alcantarillado y sin alcantarillado
- Cobertura del servicio de alcantarillado, longitud, diámetros, tipo de material, pozos de visita.
- Presiones Circuitos Hidráulicos Ciudad Mérida
- Red de agua potable de Mérida, archivo en PDF
- Sistemas de captación y almacenamiento de agua potable, archivo en PDF
- Proceso de autorización desarrollo y factibilidad de servicios revisión de proyecto de
- Autorización, recepción de obras de Infraestructura hidráulica e infraestructura sanitaria para nuevos Fraccionamientos
- Resultados físico-químicos y bacteriológicos 2014 y 2015
- Sectores hidráulicos y áreas de factibilidad
- Inventario de planta 1 y planta 4
- Direcciones servicios y sistemas JAPAY sin pozos a 2 de marzo de 2015
- Listados operativos y comerciales básicos 2010-2015
- MAPA Sistemas JAPAY al 20 de julio de 2016
- Tuberías Principales Mérida Plantas 1,2 y 3
- Infraestructura JAPAY 2015 IMTA.csf
- Planos de Zonas de Baja Presión, archivo PDF
- Características de las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), tipo de tratamiento, capacidad, antigüedad.
- Cobertura del servicio de agua potable.
- Longitudes de tubería de redes de agua potable
- Reportes de fugas

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

4.1.2 *Información proporcionada por la subgerencia de administración y finanzas*

- Bases de datos con información técnica (Inventario físico de bienes muebles)
- Listado de personal: Nombre, nivel académico, área de adscripción, puesto, nivel, antigüedad en el puesto, descripción breve del puesto, grupo (de confianza, sindicalizado, honorarios. 2012-2016
- Listado de personal que tomo cursos de capacitación, 2012-2016
- Estado de la situación financiera y de resultados del 2011 al 2016.
- Cartera vencida global: de los últimos diez años.
- Actas de sesiones ordinarias JAPAY 2012-2016
- Cuentas por cobrar de la JAPAY
- Egresos por departamento 2011-2014
- Ingresos 2011-2015
- Presupuesto autorizado 2011-2016
- Catálogo de cuentas de la JAPAY
- Procedimiento de adquisiciones
- Decreto de creación de la JAPAY
- Marco legal de la JAPAY
- Organigrama noviembre 2015
- Planeación estratégica institucional
- Ley Orgánica de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán
- Manual de Sistemas, Procedimientos y Normatividad del departamento.
- Parque vehicular 2014-2016
- Inventario de bienes informáticos por subdirecciones
- Procedimiento de cotización y orden de compra
- Balanza de comprobación 2014-2015

4.1.3 *Información proporcionada por la subgerencia comercial*

- BD Padrón de usuarios
- Relación de equipos informáticos
- Publicación de tarifas de 3 años
- Manual del Departamento de Contratos
- Procedimiento de quejas y reclamos
- Volúmenes facturados 2012, 2013, 2014 y 2015
- Montos de recargos y adeudos
- Metodología para la actualización de Padrón de usuarios

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- Requisitos para un usuario cuando solicita el servicio
- Proceso de facturación
- Procedimiento para el monitoreo de grandes consumidores
- Procedimiento para la toma de lecturas
- Procedimiento para la verificación de lectura
- Cuotas de derechos de conexión de tomas de alcantarillado
- Suspensiones y reconexiones de servicio
- Relación de equipos de computo
- Calendario de facturación 2015-2016
- Agua facturada 2013-2015
- Concentrado de buzón de quejas y sugerencias 2015
- Concentrado de inspecciones generadas
- Consumo de m³ 2015
- Limitaciones y suspensiones JAPAY 2013, 2014 y 2015
- Manual del área de verificaciones
- Montos recaudados aprox. 2012, 2013 y 2014
- Recuperación de cartera 2013-2015

4.2 Análisis y validación de la información

La información proporcionada durante el desarrollo del proyecto fue procesada, analizada y cotejada con personal de los departamentos correspondientes para validar los datos, así como los resultados. Las reuniones de trabajo con personal de las diferentes áreas que conforman el sistema de agua potable, fueron de gran importancia con el objetivo de despejar las dudas de la información proporcionada y sustentar los resultados que se presentan en los siguientes capítulos.

4.2.1 Agua potable

4.2.1.1 Cobertura del servicio de agua potable

El comportamiento y tendencias de la demanda de agua potable se encuentran asociados al crecimiento demográfico, al crecimiento de la economía, al crecimiento del ingreso y al efecto de estos fenómenos en la cultura y en los hábitos de consumo de la población. Estos tres factores en su conjunto pueden determinar mayor demanda de agua y mayores requerimientos de inversión para ampliar la infraestructura disponible para la prestación del servicio, así como cambios importantes en la composición del consumo en la medida en que se diversifiquen las actividades productivas y se incorpore a ellas una mayor fuerza laboral.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Con datos del Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI indica que la cobertura de agua potable para la localidad de Mérida, Cautel y Zona Metropolitana era del 97.3%, mientras que para el municipio de Mérida era del 97.3%; para el municipio de Kanasín la cobertura era del 97.6% (Ilustración 4.1). La JAPAY indica que la cobertura es del 98% para las localidades que atiende¹.

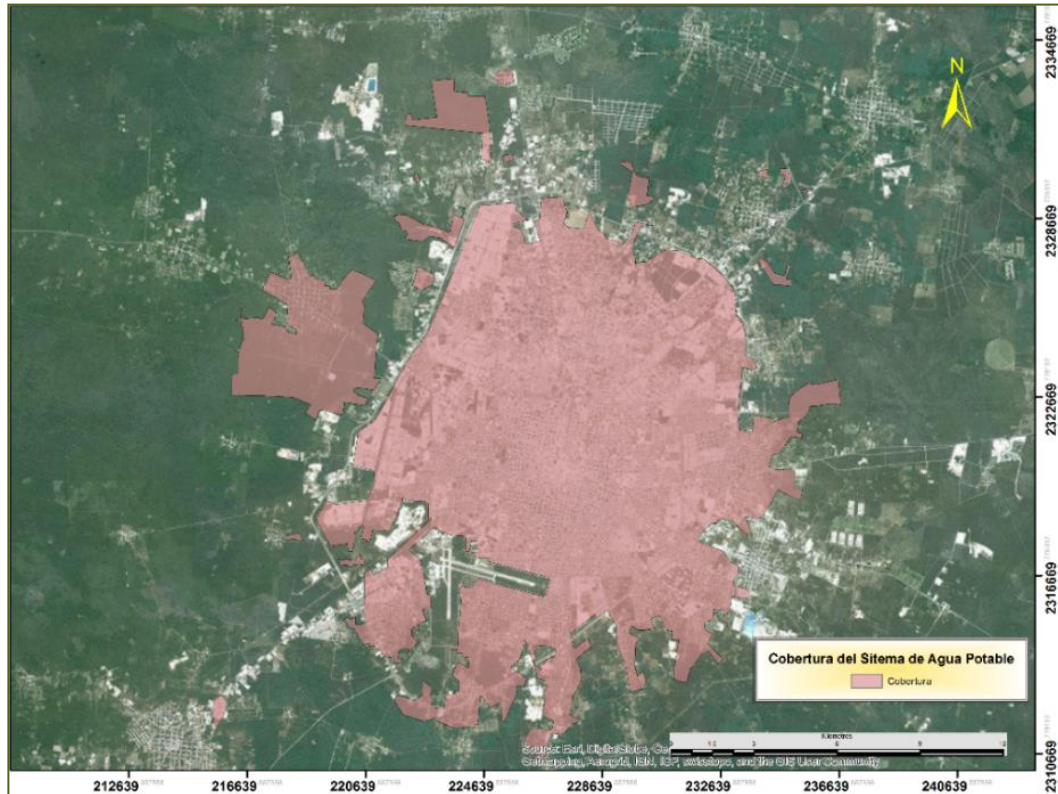


Ilustración 4.1 Cobertura de agua potable.

4.2.1.2 Captaciones y estaciones de bombeo

Para atender el abasto y distribución de agua potable de la población de la ciudad de Mérida y zona conurbada, la JAPAY cuenta con 247 captaciones, de las cuales 177 pozos operan para la ciudad dependiendo de la demanda, el resto son de reservas (Ilustración 4.2, Tabla 4.1), con sus respectivas coordenadas UTM, ubicados en 4 sistemas de captación (Ilustración 4.4, Ilustración 4.5, Ilustración 4.6, Ilustración 4.7). Asimismo, existen pozos de captación y pozos auxiliares distribuidos dentro de la zona urbana y sus alrededores. El agua subterránea se extrae de diferentes zonas de extracción que se encuentran alrededor y dentro de los límites de la ciudad.

¹ Programa de medidas preventivas y de mitigación de la sequía, PRONACOSE, Ciudad de Mérida, diciembre de 2014.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

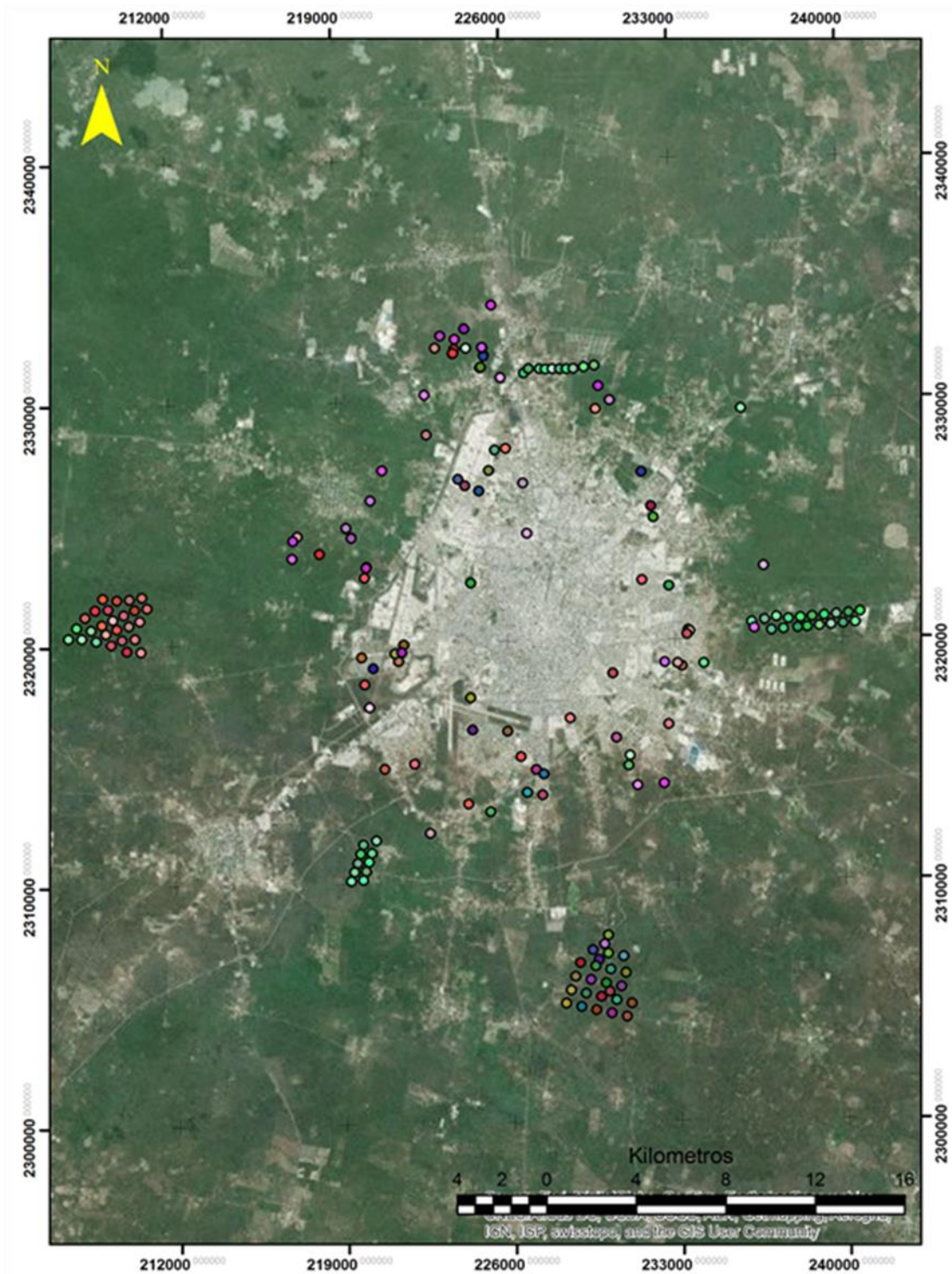


Ilustración 4.2 Ubicación de los pozos que abastecen la localidad de Mérida y zonas conurbadas

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.1 Relación de los 177 pozos de captación y su ubicación en coordenadas UTM

No.	Nombre	X	Y
1	Sistema de Captación Nueva Obra	224442.51	2317672.69
2	Sistema de Captación Maya	232083.06	2325531.19
3	Sistema de Captación La Florida	232175.06	2325062.89
4	Sistema de Captación San Pedro Uxmal	224914.94	2326261.58
5	Sistema de Captación Juan Pablo II Pozo 1	221450.61	2319233.21
6	Sistema de Captación Juan Pablo II Pozo 3	221691.87	2319914.97
7	Sistema de Captación Terranova	224330.51	2326489.47
8	Sistema de Captación Residencial Hacienda Xcumpich	225599.60	2327958.45
9	Sistema de Captación C.N.I.C.	224045.52	2326762.90
10	Sistema de Captación Villa Magna	221316.85	2319548.53
11	Sistema de Captación San José Tecoh.	227124.36	2314654.01
12	Sistema de Captación Pozo 1 Planta I	230035.48	2307734.68
13	Sistema de Captación Pozo 3 Mérida I	230017.15	2306983.69
14	Sistema de Captación Pozo 4 Mérida I	230654.55	2306848.56
15	Sistema de Captación Pozo 2 Mérida I	229378.97	2307116.92
16	Sistema de Captación Pozo 2-A Mérida I	229624.08	2306712.63
17	Sistema de Captación Pozo 5 Mérida I	228845.96	2306598.00
18	Sistema de Captación Pozo 8 Mérida I	230744.42	2306168.31
19	Sistema de Captación Pozo 7 Mérida I	230115.01	2306311.35
20	Sistema de Captación Pozo 6 Mérida I	229481.46	2306453.67
21	Sistema de Captación Pozo 9 Mérida I	228645.07	2306036.85
22	Sistema de Captación Pozo 10 Mérida I	229275.42	2305890.98
23	Sistema de Captación Pozo 11 Mérida I	229910.66	2305748.19
24	Sistema de Captación Pozo 12 Mérida I	230542.93	2305605.19
25	Sistema de Captación Pozo 11-A Mérida I	230052.19	2305387.35
26	Sistema de Captación Pozo 17 Mérida I	230971.21	2304898.70
27	Sistema de Captación Pozo 16 Mérida I	230337.29	2305042.48
28	Sistema de Captación Pozo 15 Mérida I	229705.50	2305185.18
29	Sistema de Captación Pozo 14 Mérida I	229071.60	2305330.11
30	Sistema de Captación Pozo 13 Mérida I	228439.15	2305473.80
31	Sistema de Captación Pozo 18 Mérida I	228233.18	2304911.57
32	Sistema de Captación Pozo 19 Mérida I	228866.70	2304766.66
33	Sistema de Captación Pozo 20 Mérida I	229499.60	2304623.56
34	Sistema de Captación Pozo 21 Mérida I	230132.51	2304479.09
35	Sistema de Captación Pozo 22 Mérida I	230764.97	2304335.70

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

No.	Nombre	X	Y
36	Sistema de Captación la Guadalupana	225199.24	2312935.04
37	Sistema de Captación Nueva San José Tecoh	226752.70	2313713.82
38	Sistema de Captación Plan de Ayala Sur II NJ	227381.86	2313595.29
39	Sistema de Captación Plan de Ayala Sur I	227445.49	2314471.01
40	Sistema de Captación Mulchechen	230492.24	2315930.22
41	Sistema de Captación Emiliano Zapata Sur	224506.35	2316338.64
42	Sistema de Captación Tixcacal Opichen	220390.06	2318944.09
43	Sistema de Captación Villa Magna II Pozo 1	219913.26	2319411.37
44	Sistema de Captación Francisco de Montejo	225327.99	2327096.76
45	Sistema de las Américas I Pozo 1	225036.23	2331373.33
46	Sistema de las Américas Pozo 2	225069.69	2331400.46
47	Sistema de Captación San Antonio Xluch I	225954.95	2316269.03
48	Sistema de Captación Juan Pablo II Pozo 2	221589.42	2319598.79
49	Sistema de Captación las Américas I Pozo 3	225195.23	2331880.69
50	Sistema de Captación las Américas I Pozo 4	225197.86	2331856.80
51	Sistema de Captación Altabrisa	231709.17	2326970.37
52	Sistema de Captación Hacienda	228577.17	2316767.21
53	Sistema de Captación San Pedro Noh Pat	233279.13	2318882.56
54	Sistema de Captación Cuauhtémoc	232689.92	2316473.49
55	Sistema de Captación Real Montejo	222754.33	2328612.24
56	Sistema de Captación Cocoyoles	229835.79	2329598.02
57	Sistema de Captación Almacén General	230386.91	2318611.58
58	Sistema de Captación Paseos de Opichen	220020.67	2318285.59
59	Sistema de Captación Ciudad Caucel Pozo 2	219347.22	2324788.36
60	Sistema de Captación Ciudad Caucel Pozo 3	219557.92	2324390.07
61	Sistema de Captación Ciudad Caucel Pozo 5	217299.71	2324456.41
62	Sistema de Captación Ciudad Caucel Pozo 6	218219.85	2323734.00
63	Sistema de Captación Ciudad Caucel Pozo 8	220167.63	2323163.36
64	Sistema de Captación Ciudad Caucel pozo 9	220078.17	2322711.51
65	Sistema de Captación El Roble Agrícola	222053.28	2314947.94
66	Sistema de Captación Xcumpich I	226054.43	2328014.85
67	Sistema de Captación Emiliano Zapata Oriente	231670.47	2322464.43
68	Sistema de Captación El Roble IV	220802.41	2314754.46
69	Sistema de Captación las Américas I Pozo 11	223174.99	2332223.02
70	Sistema de Captación las Américas I Pozo 12	223175.78	2332213.31
71	Sistema de las Américas I Pozo 8	223971.33	2332150.88

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

No.	Nombre	X	Y
72	Sistema de Captación Santa Cruz Palomeque	222667.25	2312072.79
73	Sistema de Captación las Américas I Pozo 9	223901.65	2331967.45
74	Sistema de Captación las Américas I Pozo 10	223915.33	2331980.01
75	Sistema de Captación San Pedro Noh Pat II no JAPAY	233102.63	2318998.96
76	Sistema de Captación San Antonio Xluch No JAPAY	224288.80	2313260.91
77	Sistema de Captación San José Tecoh Sur	226500.13	2315194.70
78	Sistema de Captación Pozo Auxiliar N-1 Mérida III	233561.70	2320381.00
79	Sistema de Captación Pozo Auxiliar N-2 Mérida III	233635.09	2320327.89
80	Sistema de Captación Mérida III	233514.96	2320199.39
81	Sistema de Captación Pozo 2 Mérida IV	210976.86	2321586.03
82	Sistema de Captación Pozo 1 Mérida IV	210781.03	2322027.79
83	Sistema de Captación Pozo 3 Mérida IV	210259.83	2321959.96
84	Sistema de Captación Pozo 4 Mérida IV	210460.50	2321520.08
85	Sistema de Captación Pozo 5 Mérida IV	210669.48	2321053.63
86	Sistema de Captación Pozo 6 Mérida IV	210701.76	2319754.90
87	Sistema de Captación Pozo 7 Mérida IV	210453.62	2320312.15
88	Sistema de Captación Pozo 8 Mérida IV	210209.55	2320860.27
89	Sistema de Captación Pozo 9 Mérida IV	210003.85	2321317.34
90	Sistema de Captación Pozo 10 Mérida IV	209723.22	2321940.22
91	Sistema de Captación Pozo 11 Mérida IV	209146.76	2322016.97
92	Sistema de Captación Pozo 12 Mérida IV	209350.16	2321560.21
93	Sistema de Captación Pozo 13 Mérida IV	209546.60	2321113.45
94	Sistema de Captación Pozo 14 Mérida IV	209716.00	2320738.69
95	Sistema de Captación Pozo 15 Mérida IV	209919.53	2320281.64
96	Sistema de Captación Pozo 16 Mérida IV	210109.47	2319814.49
97	Sistema de Captación Pozo 17 Mérida IV	209462.49	2320078.12
98	Sistema de Captación Pozo 18 Mérida IV	209258.97	2320535.18
99	Sistema de Captación Pozo 19 Mérida IV	209089.57	2320909.94
100	Sistema de Captación Pozo 20 Mérida IV	208807.76	2321534.74
101	Sistema de Captación Pozo 21 Mérida IV	208390.97	2321239.65
102	Sistema de Captación Pozo 22 Mérida IV	208632.47	2320706.40
103	Sistema de Captación Pozo 23 Mérida IV	208842.57	2320240.22
104	Sistema de Captación Pozo 24 Mérida IV	208237.21	2320355.13
105	Sistema de Captación Pozo 25 Mérida IV	208036.62	2320805.82
106	Sistema de Captación Pozo 26 Mérida IV	207686.03	2320363.11
107	Sistema de Captación Poniente de Piedra	235886.97	2329553.54

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

No.	Nombre	X	Y
108	Sistema de Captación Pozo 1 Mérida II	219871.49	2311636.01
109	Sistema de Captación Pozo 2 Mérida II	219738.43	2311250.02
110	Sistema de Captación Pozo 3 Mérida II	219608.53	2310872.10
111	Sistema de Captación Pozo 4 Mérida II	219476.53	2310493.48
112	Sistema de Captación Pozo 5 Mérida II	219332.63	2310119.47
113	Sistema de Captación Pozo 6 Mérida II	219832.66	2310164.74
114	Sistema de Captación Pozo 7 Mérida II	219955.87	2310532.75
115	Sistema de Captación Pozo 8 Mérida II	220079.89	2310904.83
116	Sistema de Captación Pozo 9 Mérida II	220204.03	2311273.05
117	Sistema de Captación Pozo 10 Mérida II	220397.68	2311790.11
118	Sistema de Captación Pozo 1 Mérida III	236756.49	2320770.18
119	Sistema de Captación Pozo 2 Mérida III	237041.14	2320324.72
120	Sistema de Captación Pozo 2-A Mérida III	236222.45	2320672.74
121	Sistema de Captación Pozo 3 Mérida III	237251.21	2320869.26
122	Sistema de Captación Pozo 4 Mérida III	237541.85	2320364.24
123	Sistema de Captación Pozo 5 Mérida III	237759.86	2320789.95
124	Sistema de Captación Pozo 6 Mérida III	238140.29	2320409.17
125	Sistema de Captación Pozo 7 Mérida III	238256.94	2320829.66
126	Sistema de Captación Pozo 8 Mérida III	238539.59	2320446.40
127	Sistema de Captación Pozo 9 Mérida III	238755.87	2320870.30
128	Sistema de Captación Pozo 10 Mérida III	239038.36	2320486.31
129	Sistema de Captación Pozo 11 Mérida III	239256.12	2320910.45
130	Sistema de Captación Pozo 12 Mérida III	239538.67	2320526.83
131	Sistema de Captación Pozo 13 Mérida III	239755.68	2320951.07
132	Sistema de Captación Pozo 14 Mérida III	240037.85	2320566.94
133	Sistema de Captación Pozo 15 Mérida III	240255.51	2320991.20
134	Sistema de Captación Pozo 16 Mérida III	240537.05	2320607.46
135	Sistema de Captación Pozo 17 Mérida III	240753.32	2321051.92
136	Sistema de Captación Mulchechen Kanasín No JAPAY	231002.79	2314779.37
137	Sistema de Captación Cerritos Mulchechen	231065.76	2315183.94
138	Sistema de Temozon Pozo 10	226868.89	2331116.74
139	Sistema de Temozon Pozo 9	227069.69	2331295.49
140	Sistema de Temozon Pozo 8	227515.94	2331291.08
141	Sistema de Temozon Pozo 7	227774.54	2331279.93
142	Sistema de Temozon Pozo 6	228054.41	2331276.79
143	Sistema de Temozon Pozo 5	228360.89	2331273.38

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

No.	Nombre	X	Y
144	Sistema de Temozon Pozo 4	228641.27	2331268.52
145	Sistema de Temozon Pozo 3	228928.88	2331294.65
146	Sistema de Temozon Pozo 2	229370.03	2331353.27
147	Sistema de Temozon Pozo 1	229815.44	2331407.04
148	Sistema de Captación Fracc. Victoria	234204.14	2318994.77
149	Sistema de Captación Los Reyes	232787.00	2322216.09
150	Sistema de Captación las Américas I Pozo 7	224459.99	2332198.34
151	Sistema de Captación Villas Zona Dorada	224525.01	2322440.91
152	Sistema de Captación Los Algarrobos	230419.34	2329962.53
153	Sistema de Captación Santa Fe II	220378.40	2325917.23
154	Sistema de Captación CBTIS 120	226747.12	2326567.79
155	Planta Mérida I	229878.77	2307374.56
156	Sistema de Captación Xcanatun	225545.19	2333967.15
157	Sistema de Captación Colonial Chuburna	226880.31	2324469.82
158	Sistema de Captación Las Américas I Pozo 5	225142.44	2332204.53
159	Sistema de Captación Las Américas I Pozo 6	225141.41	2332214.58
160	Sistema de Captación las Américas Pozo 1	224000.64	2332573.89
161	Sistema de Captación Dzoyola	231356.18	2313952.19
162	Sistema de Captación Punta Lago	229957.33	2330547.00
163	Sistema de Captación Diamante 1	220213.29	2317326.20
164	Sistema de Captación las Américas II Pozo 2	223392.25	2332714.84
165	Sistema de Captación San Pablo Oriente	232571.99	2319042.47
166	Sistema Santa Ana	232472.69	2314022.08
167	Sistema de Captación Pozo Auxiliar N-4 Mérida III	236326.24	2320431.67
168	Sistema de Captación Caucel II Pozo 1	217123.96	2324288.56
169	Sistema de Captación Caucel II Pozo 3	217079.98	2323554.63
170	Sistema de Captación Los Héroes Pozo 2	236749.29	2323003.74
171	Sistema de Captación Gran Santa Fe II	220878.48	2327161.19
172	Sistema de Captación las Américas II Pozo 3	224402.35	2332999.86
173	Sistema de Captación Ciudad Caucel Pozo 2	219344.29	2324798.69
174	Sistema de Captación Ciudad Caucel Pozo 3	219554.53	2324376.22
175	Sistema de Captación Real Dzitya	222694.30	2330264.68
176	Sistema de Captación Ciudad Caucel Pozo 8	220161.82	2323134.09
177	Sistema de Captación Campo Cielo	225890.73	2330947.27

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- **Ubicación de captaciones en cuatro sistemas**

Los pozos activos de la JAPAY se encuentran distribuidos en 4 sistemas de captación, en la Tabla 4.2, Tabla 4.3, Tabla 4.4 y Tabla 4.5 se enlistan los pozos que corresponden a cada uno de los sistemas.

Tabla 4.2 Sistema de Captación I

<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Captación Cerritos Mulchechen • Sistema de Captación Fracc. Victoria • Sistema de Captación Los Reyes • Sistema de Captación Pozo 1 Mérida II • Sistema de Captación Pozo 1 Mérida III • Sistema de Captación Pozo10 Mérida II • Sistema de Captación Pozo 10 Mérida III • Sistema de Captación Pozo 11 Mérida III • Sistema d Captación Pozo 12 Mérida III • Sistema de Captación Pozo 13 Mérida III • Sistema de Captación Pozo 14 Mérida III • Sistema de Captación Pozo15 Mérida III • Sistema de Captación Pozo 16 Mérida III • Sistema de Captación Pozo 17 Mérida III • Sistema de Captación Pozo 2 Mérida II • Sistema d Captación Pozo 2 Mérida III • Sistema de Captación Pozo 2-A Mérida III • Sistema de Captación Pozo 22 Mérida IV • Sistema d Captación Pozo 23 Mérida IV • Sistema de Captación Pozo 24 Mérida IV • Sistema de Captación Pozo 25 Mérida IV • Sistema de Captación Pozo 26 Mérida IV • Sistema de Captación Pozo 3 Mérida II • Sistema de Captación Pozo 3 Mérida III 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Captación Pozo 4 Mérida II • Sistema de Captación Pozo 4 Mérida III • Sistema de Captación Pozo 5 Mérida II • Sistema de Captación Pozo 5 Mérida III • Sistema de Captación Pozo 6 Mérida II • Sistema de Captación Pozo 6 Mérida III • Sistema de Captación Pozo 7 Mérida II • Sistema de Captación Pozo 7 Mérida III • Sistema de Captación Pozo 8 Mérida II • Sistema de Captación Pozo 8 Mérida III • Sistema de Captación Pozo 9 Mérida III • Sistema de Captación Pozo 9 Mérida II • Sistema de Captación Villas Zona Dorada • Sistema de Captación las Américas I Pozo 7 • Sistema de Temozon Pozo 1 • Sistema de Temozon Pozo 10 • Sistema de Temozon Pozo 2 • Sistema de Temozon Pozo 3 • Sistema de Temozon Pozo 4 • Sistema de Temozon Pozo 5 • Sistema de Temozon Pozo 6 • Sistema de Temozon Pozo 7 • Sistema de Temozon Pozo 8 • Sistema de Temozon Pozo 9
--	--

Tabla 4.3 Sistema de Captación II

<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Captación Pozo1 Planta 1 • Sistema de Captación la Guadalupana • Sistema da Captación Pozo 3 Mérida I • Sistema de Capación Altabrisa • Sistema de Captación C.N.I.C. • Sistema de Captación Emiliano Zapata Sur • Sistema de captación Francisco de Montejo • Sistema de Captación Juan Pablo II Pozo 1 • Sistema de Captación Juan Pablo II Pozo 2 • Sistema de Captación Juan Pablo II Pozo 3 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema da Captación Pozo 18 Mérida I • Sistema de Captación Pozo 19 Mérida I • Sistema da Captación Pozo 2 Mérida I • Sistema de Captación Pozo 2-A Mérida I • Sistema de Captación Pozo 20 Mérida I • Sistema de Captación Pozo 21 Mérida I • Sistema de Captación Pozo 22 Mérida I • Sistema de captación Pozo 4 Mérida I • Sistema de Captación Pozo 5 Mérida I • Sistema de Captación Pozo 6 Mérida I
--	---

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Captación la Florida • Sistema de Captación Maya • Sistema de Captación Mulchecheni • Sistema de Captación Nueva Obra • Sistema de Captación Nueva San José Tecoh • Sistema de Captación Plan da Ayala Sur I • Sistema de Captación Plan de Ayala Sur II NJ • Sistema de Captación Pozo 10 Mérida I • Sistema de Captación Pozo 11 Mérida I • Sistema de Captación Pozo 11-A Mérida I • Sistema de captación Pozo 12 Mérida I • Sistema de Captación Pozo 13 Mérida I • Sistema de Captación Pozo 14 Mérida I • Sistema de Captación Pozo 15 Mérida I • Sistema de Captación Pozo 16 Mérida I • Sistema de Captación Pozo 17 Mérida I 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Captación Pozo 7 Mérida I • Sistema de Captación Pozo 8 Marida I • Sistema de Captación Pozo 9 Mérida I • Sistema de Captación Residencial Hacienda Xcumpich • Sistema de captación San Antonio Xluch I • Sistema de Captación San José Tacoh • Sistema de captación San Pedro Uxmal • Sistema de Captación Terranova • Sistema de Captación Tixcacal Opichen • Sistema de captación Villa Magna • Sistema de Captación Villa Magna II Pozo 1 • Sistema de Captación las Américas I Pozo 3 • Sistema de Captación las Américas I Pozo 4 • Sistema de las Américas I Pozo 1 • Sistema de las Américas Pozo 2
---	--

Tabla 4.4 Sistema de Captación III

<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Captación las Américas I Pozo 11 • Sistema de Captación Almacén General • Sistema de Captación Ciudad Caucel Pozo 2 • Sistema de Captación Ciudad Caucel Pozo 3 • Sistema de Captación Ciudad Caucel Pozo 5 • Sistema de Captación Ciudad Caucel Pozo 6 • Sistema de Captación Ciudad Caucel Pozo 8 • Sistema de Captación Ciudad Caucel Pozo 9 • Sistema de Captación Cocoyoles • Sistema de Captación Cuauhtémoc • Sistema de Captación El Roble Agrícola • Sistema de Captación El Roble IV • Sistema de Captación Emiliano Zapata Norte • Sistema de Captación Hacienda • Sistema de Captación Mérida III • Sistema de Captación Paseos de Opichen • Sistema de Captación Pozo 1 Mérida IV • Sistema de Captación Pozo 10 Mérida IV • Sistema de Captación Pozo 11 Mérida IV • Sistema de Captación Pozo 12 Mérida IV • Sistema de Captación Pozo 13 Mérida IV • Sistema de Captación Pozo 14 Mérida IV • Sistema de Captación Pozo 15 Mérida IV • Sistema de Captación Pozo 16 Mérida IV • Sistema de Captación Pozo 17 Mérida IV 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Captación Pozo 18 Mérida IV • Sistema de Captación Pozo 19 Mérida IV • Sistema de Captación Pozo 2 Mérida IV • Sistema de Captación Pozo 20 Mérida IV • Sistema de Captación Pozo 21 Mérida IV • Sistema de Captación Pozo 3 Mérida IV • Sistema de Captación Pozo 4 Mérida IV • Sistema de Captación Pozo 5 Mérida IV • Sistema de Captación Pozo 6 Mérida IV • Sistema de Captación Pozo 7 Mérida IV • Sistema de Captación Pozo 8 Mérida IV • Sistema de Captación Pozo 9 Mérida IV • Sistema de Captación Pozo Auxiliar N-1 Mérida III • Sistema de Captación Pozo Auxiliar N-2 Mérida III • Sistema de Captación Real Montejo • Sistema de Captación San José Tecoh Sur • Sistema de Captación San Pedro Noh Pat • Sistema de Captación San Pedro Noh Pat II no JAPAY • Sistema de Captación Santa Cruz Palomeque • Sistema de Captación Xcumpich I • Sistema de Captación las Américas I Pozo 12 • Sistema de Captación las Américas I Pozo 9 • Sistema de las Américas I Pozo 8 • Sistema da Captación las Américas I Pozo 10
---	--

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.5 Sistema de Captación IV

<ul style="list-style-type: none"> • Planta Mérida I • Sistema Santa Ana • Sistema de Captación San Antonio Xluch II • Sistema de Captación Pozo Auxiliar N-4 Mérida III • Sistema de Captación CBTIS 120 • Sistema de Captación Cauce II Pozo 1 • Sistema de Captación Cauce II Pozo 3 • Sistema de Captación Ciudad Cauce Pozo 2 • Sistema de Captación Ciudad Cauce Pozo 3 • Sistema de Captación Ciudad Cauce Pozo • Sistema de Captación Colonial Chuburna • Sistema de Captación las Américas II Pozo 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Captación Gran Santa Fe II • Sistema de Captación Las Américas I Pozo 5 • Sistema de Captación Las Américas I Pozo 6 • Sistema de Captación Los Algarribos • Sistema de Captación Los Héroes Pozo 2 • Sistema de Captación Punta Lago • Sistema de Captación Real Dzitya • Sistema de Captación San Pablo Oriente • Sistema de Captación Santa Fe I • Sistema de Captación las Américas II Pozo 3 • Sistema de Captación las Américas Pozo 1 • Sistema de Captación Xeanatun
---	--

Además, el Organismo Operador clasifica *cuatro zonas* importantes para el abastecimiento:

- Planta Mérida I, abastece la zona centro y sur de la ciudad
- Planta Mérida II, abastece la zona sur y poniente
- Planta Mérida III, abastece la zona noreste y oriente de la ciudad
- Planta Mérida IV, empezó a operar en febrero de 2014.

Los pozos de extracción tienen un profundidad de 40m, como los ubicados en la Planta Mérida I localizada en el sur de la ciudad, con un total de 25 pozos (JAPAY, 2013).

En el Tabla 4.6, se indican los nombres y características de las zonas de abastecimiento de Mérida, también conocidas como “Plantas Potabilizadoras”. (UADY-PRNCOSE-PMPMS-2014 et al., 2004).

Tabla 4.6 Características de las plantas potabilizadoras de abastecimiento de Mérida

Nombre	Tipo de proceso	Capacidad Instalada (L/s)	Caudal Medido Tratado (L/s)	(%)	Días/Horas
Potabilizadora Mérida I	Extracción, almacenamiento y cloración	1,500	1,250	83	365/24
Potabilizadora Mérida II	Extracción, almacenamiento y cloración	500	450	90	365/24
Potabilizadora Mérida III	Extracción, almacenamiento y cloración	1,200	850	71	365/24
Potabilizadora Mérida IV	Extracción, almacenamiento y cloración	1,300	250	19	365/24
Totales	Extracción, almacenamiento y cloración	4,500	2,800	62	365/24

Fuente: UADY-PRNCOSE-PMPMS-2014 et al., 2004

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

En la Ilustración 4.3, se muestra la ubicación de las cuatro zonas de extracción con sus respectivo número de pozos: “Plantas Potabilizadoras” (Mérida I, II, III y IV).

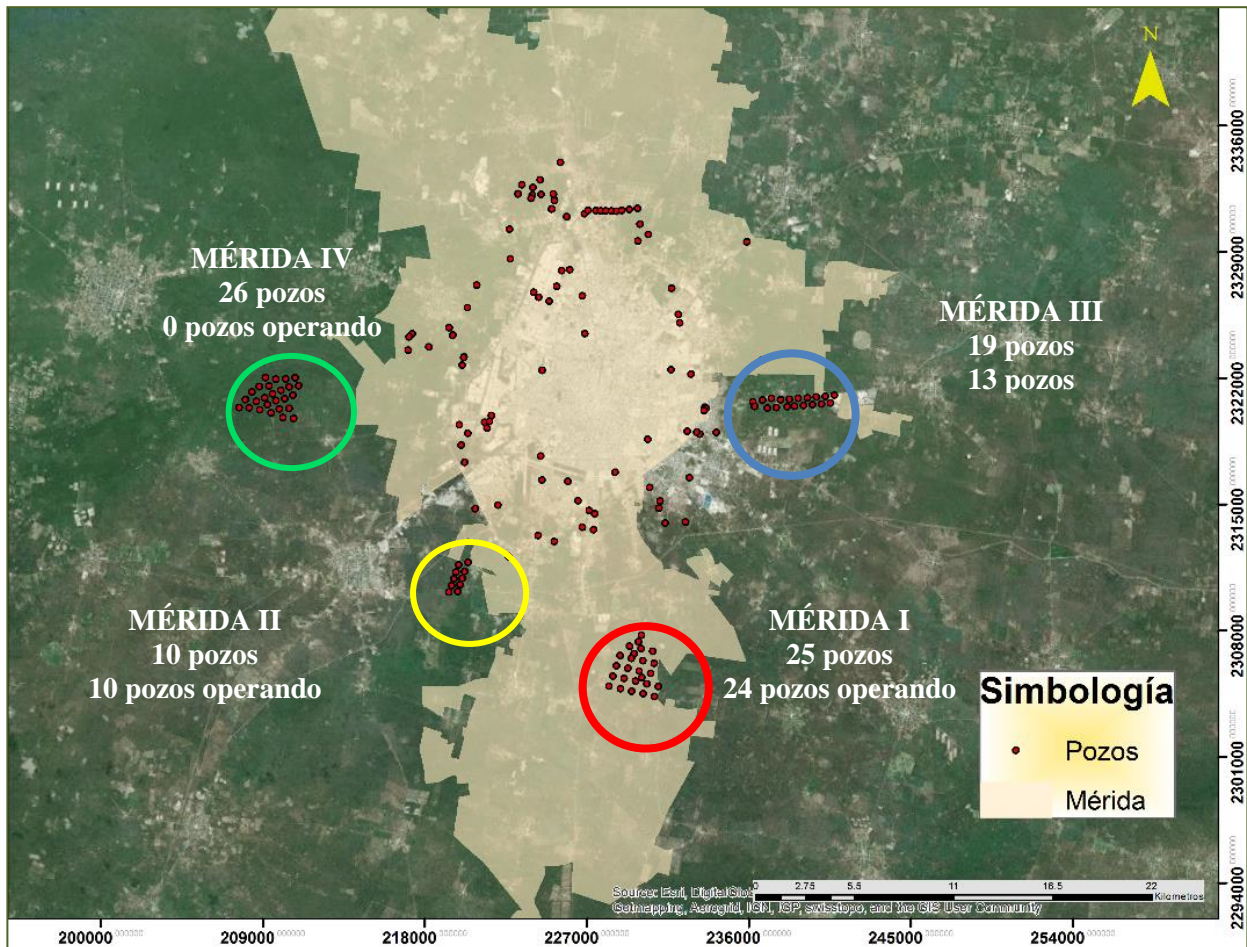


Ilustración 4.3 Ubicación de las 4 Plantas Potabilizadoras, zonas de captación y número de pozos

A manera de esquema (Ilustración 4.4), se muestra la ubicación de los sistemas de captación y tanques de almacenamiento que abastecen a la localidad de Mérida y zonas conurbadas. En las Ilustración 4.5, Ilustración 4.6 e Ilustración 4.8, se muestran imágenes por segmentos de toda la ciudad para distinguir los nombres de cada sistema de captación y tanque de almacenamiento.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

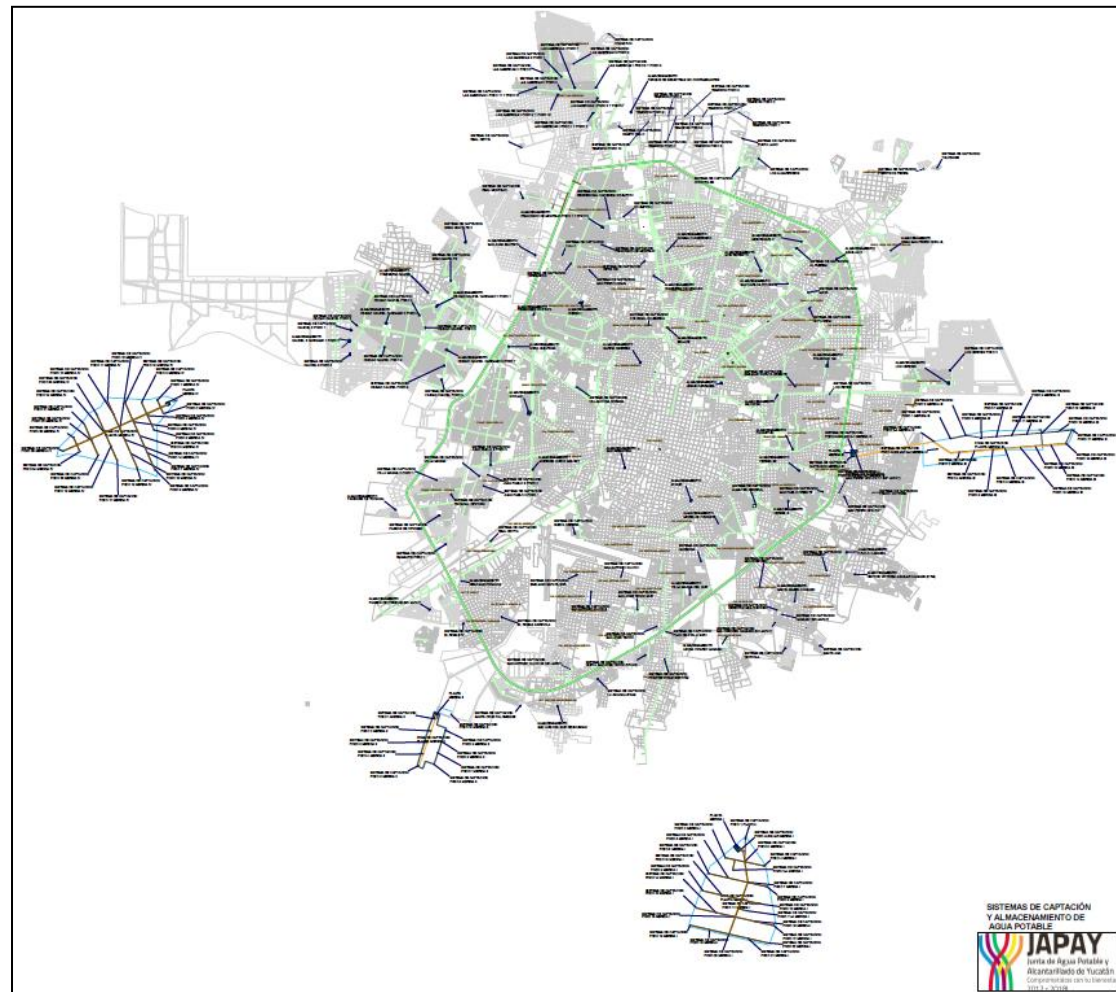


Ilustración 4.4 Esquema de la localidad de Mérida y los sistemas de abastecimiento y tanques

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

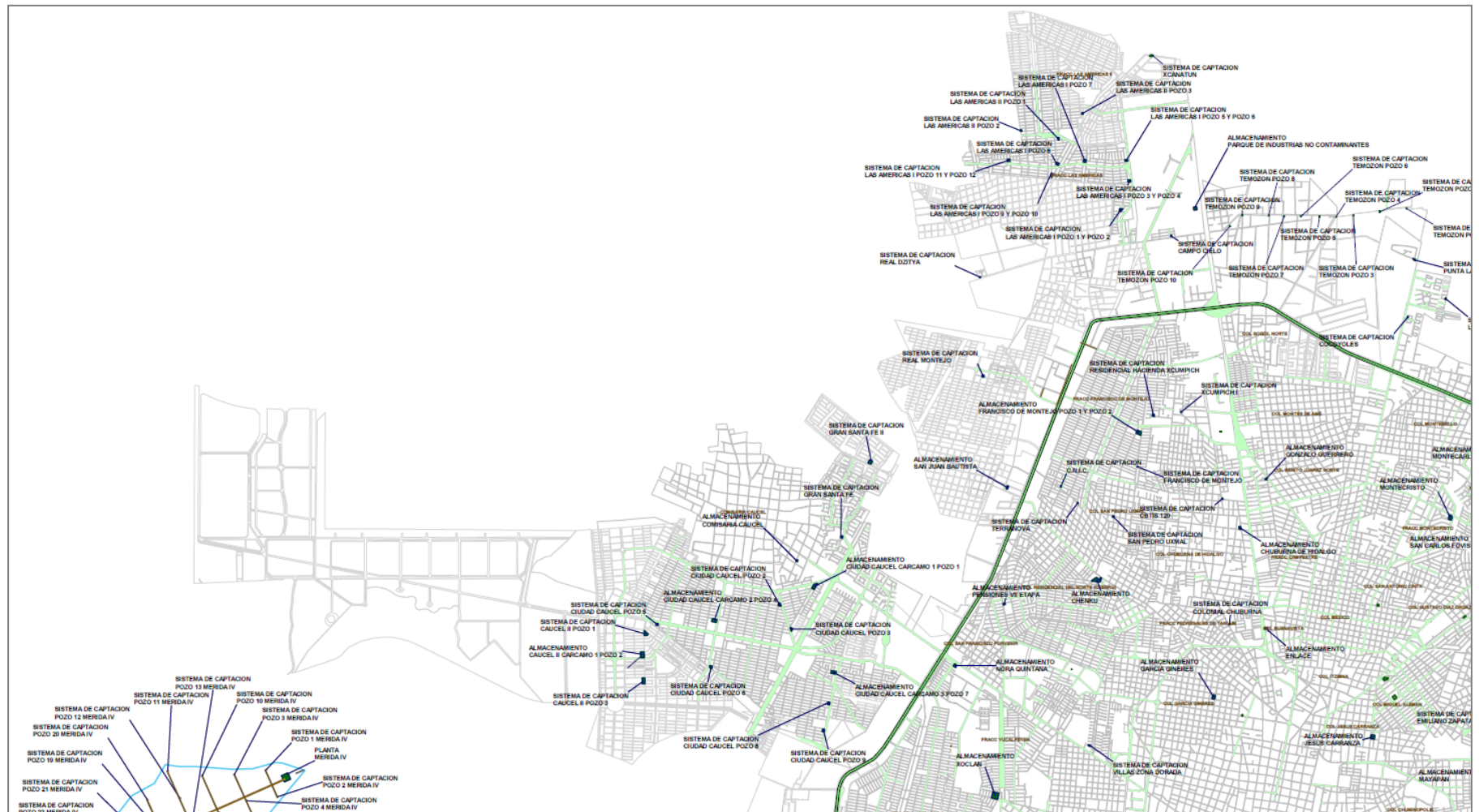


Ilustración 4.5 Ampliación imagen localidad de Mérida y los sistemas de abastecimiento y tanques

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

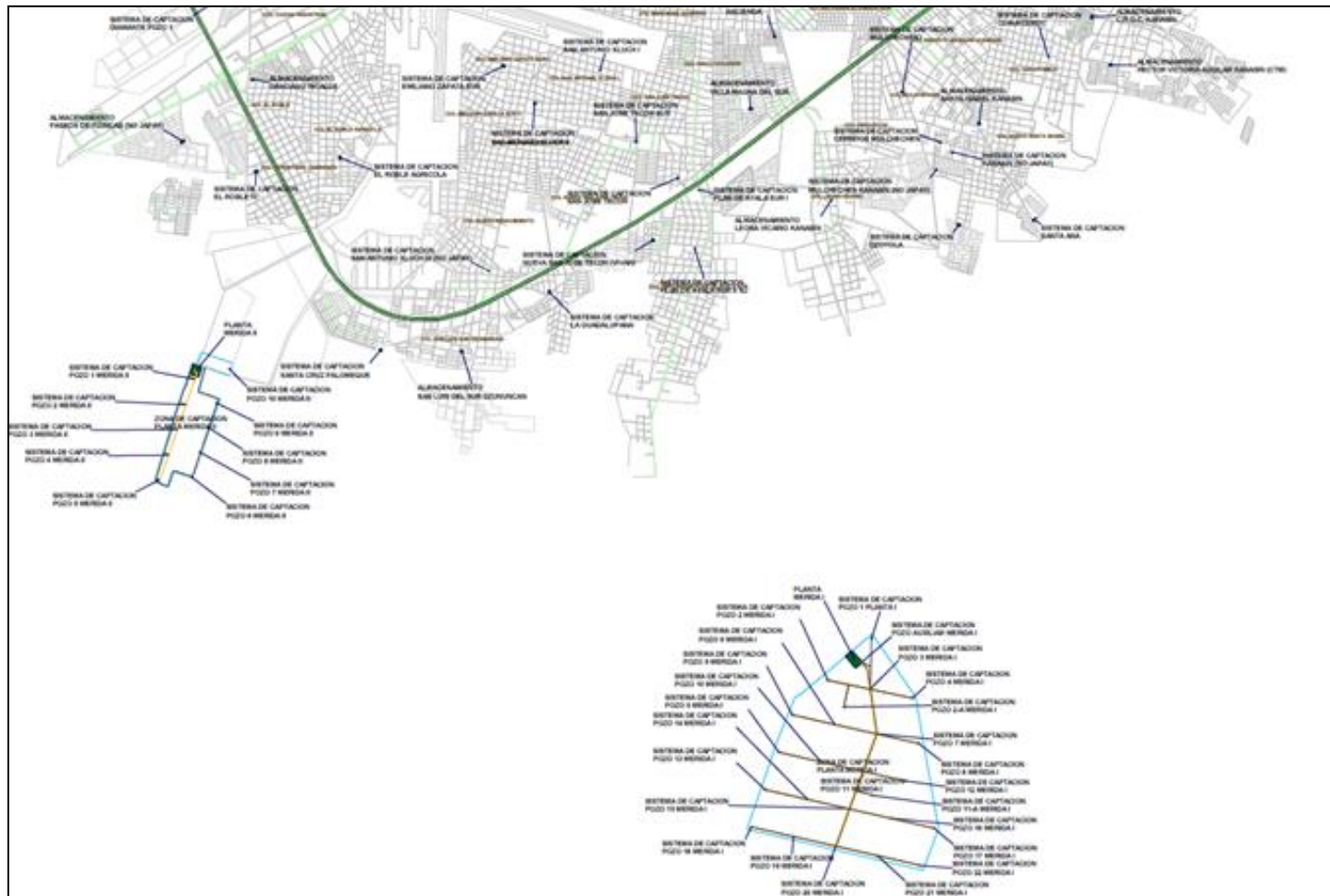


Ilustración 4.8 Ampliación de la localidad de Mérida y los sistemas de abastecimiento y tanques

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

4.2.1.3 Volumen producido

La ciudad de Mérida no presenta problemas de recurso hídrico, debido a que existe una alta disponibilidad en el acuífero. La producción en el año 2015 fue de 161.3 Mm³ (Tabla 4.7). El sistema de abastecimiento de la ciudad de Mérida cuenta con servicio de agua potable las 24 horas al día los 365 días del año con una presión promedio de 0.50 kg/cm².

El principal problema que se vislumbra para la ciudad es la calidad del agua del acuífero, ya que no existe un sistema eficiente de drenaje y alcantarillado, únicamente se le da tratamiento al 25% de las aguas residuales generadas (CONAGUA, 2014). Las aguas residuales no tratadas se infiltran fácilmente al acuífero junto con los contaminantes que adquiera en el trayecto, debido a la naturaleza kárstica del suelo (suelos someros y rocas calizas fracturadas y porosas) (Bautista, 2011).

El primer manto, por la cercanía con el mar, se encuentra a ocho metros; el segundo se ubica entre 12 y 15 metros, y el tercero entre 20 y 25 metros de profundidad; las tres capas ya están contaminadas por la infiltración de aguas residuales, químicos, aceites comestibles y automotrices, entre otros contaminantes.

Por otro lado, de acuerdo con la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Península de Yucatán² de 5,759,221,028 m³/año, la disponibilidad de agua para el estado de Yucatán sería de 1,600,925,328 m³/año. El volumen disponible que le correspondería al municipio de Mérida sería por 34, 932,646 m³/año.

La producción anual se ha ido incrementando anualmente (Tabla 4.7 e Ilustración 4.9), donde se muestra la tendencia del incremento del volumen de agua extraída, y la Ilustración 4.10 con respecto a la dotación.

Tabla 4.7 Evolución de la producción anual 2010-2015

Estadística anual de producción, población y dotación para la localidad de Mérida y Zona Metropolitana (2010-2015)			
Año	Producción m ³ /año	Población (CONAPO)	Dotación
			m ³ /hab/año
2010	135,040,275	879,162	154
2011	147,321,441	895,497	165
2012	151,610,630	910,489	167
2013	154,073,676	924,684	167
2014	161,322,975	938,210	172
2015	161,338,030	951,166	170

² Gerencia de Aguas Subterráneas, CONAGUA, *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Península de Yucatán (3105)*, Estado de Yucatán. Publicado en el DOF 20 de abril de 2015.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Crecimiento poblacional de Mérida y Zona Metropolitana vs Producción 2010-2015

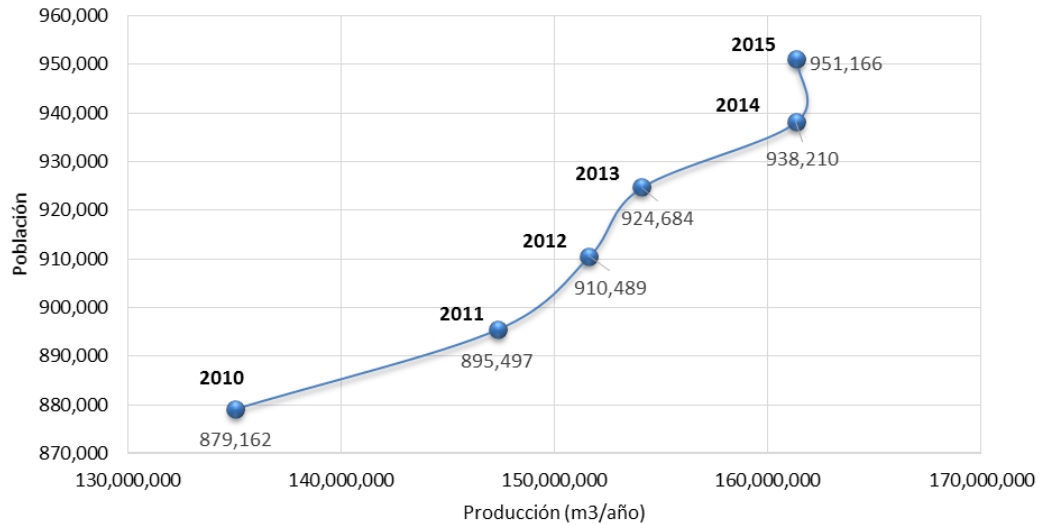


Ilustración 4.9 Crecimiento poblacional de Mérida y Zona Metropolitana vs Producción anual

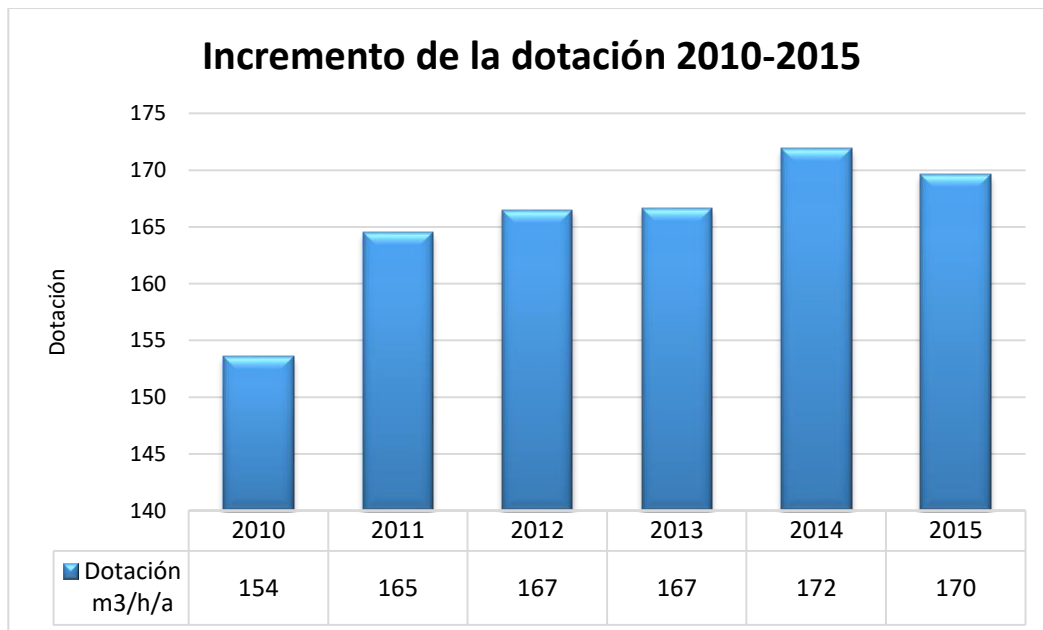


Ilustración 4.10 Incremento de la dotación a nivel anual

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

4.2.1.4 Cobertura de macro medición

La macromedición en un sistema de abastecimiento de agua, tiene como objetivo cuantificar los caudales captados, conducidos y distribuidos; además, es fundamental para una adecuada planificación, diseño, operación, ampliaciones, mantenimiento y administración del abastecimiento de agua, siendo un instrumento indispensable para: determinar dotaciones per cápita, volúmenes entregados, presiones, suministros a diferentes zonas, planear programas de mantenimiento, etc.

Para determinar la cobertura de macro medición se dispone de la siguiente información: se cuenta con 247 pozos de los cuales 177 está activos y para fines del análisis de la cobertura de macromedición se reportó información o datos de 162 pozos, de estos 11 pozos tienen macromedidor: 6 de ellos son electromagnéticos y 5 aparatos son mecánicos; asimismo 76 pozos están inactivos. Existen canales abiertos, en total son 5, como activos operan 4, se aforan con equipo ultrasónico y un equipo no está instalado. Con respecto a los rebombes se tienen 121, de los cuales 48 son activos y 73 inactivos. Ninguno de los rebombes tiene macromedición. Con relación al número de tanques, son 49 tanques. Clasificados de la siguiente manera: como superficiales 23, de los cuales 16 están activos y 4 de ellos tienen macromedidor. Asimismo, 7 tanques están inactivos. Como tanques elevados se tienen 14, de los cuales 10 están activos, ninguno tiene macromedidor. Finalmente, 4 de ellos se consideran inactivos. Como tanques semienterrados, se tienen 4, y los cuatro están activos, ninguno tiene macromedidor. Como tanques enterrados, se registran 8 tanques, y los ocho tanques están activos, solamente 3 tanques disponen de macromedidor. En total son 49 tanques, 38 activos, ninguno tiene macromedidor a la entrada y 7 tanques tienen macro a la salida. 11 tanques se tienen identificados como inactivos.

Como resultado global, para determinar la cobertura de la macromedición se analizó de dos formas: **Primero** considerando todas las captaciones existentes, así como toda la infraestructura hidráulica disponible, porque de alguna manera tiene que operarse de vez en cuando para que no se envejezca por el intemperismo. Por lo tanto, todos los sitios deben contar con su macromedidor. Se tienen identificados 471 sitios, de los cuales solamente 22 de ellos tienen macromedidor. Es decir, la cobertura de la macromedición sería del 4.67%, faltando un 95.33%, **siendo 449 aparatos por instalar para disponer de una instrumentación de medición confiable y tener conocimiento de los volúmenes entregados a la población, ver Tabla 4.13.**

En el segundo análisis, se considera solamente las captaciones e infraestructura activa: 162 pozos, canal abierto 4, rebombes 48, tanques (entrada) 38, tanques 38 (salida), sumando un total de 290 sitios, de los cuales 22 sitios tienen macromedidor. Por lo tanto, la cobertura de macromedición sería del 7.59% y **faltaría un 92.4%, es decir: 268 aparatos por instalar.** Ver Tabla 4.14.

Cabe indicar, que en todos los casos de la macromedición instalada, se desconoce la precisión del aparato, no está calibrados. De la Tabla 4.8 a la Tabla 4.12 se indican la macromedición instalada en las captaciones e infraestructura hidráulica existente.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.8. Macros en pozos con registro de CONAGUA, rebombeos, tanques y canal abierto

Pozos con registro de Conagua																
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro Instalado	Sin Macro	Canal Abierto		
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo			Macro Medidor	Tipo	
1	AGUILAS II	CARCAMO MENOR	ESTACIÓN DE BOMBEO MENOR/POZO CAPTACIÓN	0	No Aplica											
2			ESTACIÓN DE BOMBEO MENOR/POZO CAPTACIÓN	0	No Aplica								1			
3			ESTACIÓN DE BOMBEO MENOR/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica							1		
4			ESTACIÓN DE BOMBEO MENOR/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica							1		
5			TANQUE SUPERFICIAL					0	No Aplica	0	No Aplica			2		
6	C.R.O.C. KANASIN	CARCAMO MENOR	ESTACIÓN DE BOMBEO MENOR/POZO CAPTACIÓN	0	No Aplica								1			
7			ESTACIÓN DE BOMBEO MENOR/POZO CAPTACIÓN	0	No Aplica								1			
8			ESTACIÓN DE BOMBEO MENOR/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica							1		
9			ESTACIÓN DE BOMBEO MENOR/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica							1		
10			TANQUE SUPERFICIAL					0	No Aplica	0	No Aplica			2		
11	CHENKU	CARCAMO MEYOR	ESTACIÓN DE BOMBEO MAYOR/POZO CAPTACIÓN	0	No Aplica								1			
12			ESTACIÓN DE BOMBEO MAYOR/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica							1		

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos con registro de Conagua															
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro Instalado	Sin Macro	Canal Abierto	
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo			Macro Medidor	Tipo
13			ESTACIÓN DE BOMBEO MAYOR/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
14			ESTACIÓN DE BOMBEO MAYOR/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
15			ESTACIÓN DE BOMBEO MAYOR/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
16			TANQUE SUPERFICIAL					0	No Aplica	0	No Aplica		2		
17	CHUBURN A DE HIDALGO	CARCAMO MENOR	ESTACIÓN DE BOMBEO MENOR/POZO CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
18			ESTACIÓN DE BOMBEO MENOR/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
19			ESTACIÓN DE BOMBEO MENOR/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
20			TANQUE SUPERFICIAL					0	No Aplica	0	No Aplica		2		
21			TANQUE ELEVADO					0	No Aplica	0	No Aplica		2		
22	EMILIANO ZAPATA SUR	P	POZO INDEPENDIENTE	0	No Aplica								1		
23	FRANCISCO DE MONTEJO	CMAY	ESTACIÓN DE BOMBEO MAYOR/POZO CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
24			ESTACIÓN DE BOMBEO MAYOR/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos con registro de Conagua															
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro Instalado	Sin Macro	Canal Abierto	
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo			Macro Medidor	Tipo
25			ESTACIÓN DE BOMBEO MAYOR/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
26			ESTACIÓN DE BOMBEO MAYOR/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
27			TANQUE SUPERFICIAL					0	No Aplica	0	No Aplica		2		
28	GARCIA GINERES	CMAY	ESTACIÓN DE BOMBEO MAYOR/POZO CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
29			ESTACIÓN DE BOMBEO MAYOR/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
30			ESTACIÓN DE BOMBEO MAYOR/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
31			ESTACIÓN DE BOMBEO MAYOR/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
32			ESTACIÓN DE BOMBEO MAYOR/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
33				TANQUE SEMIENTERRADO					0	No Aplica	0	No Aplica		2	
34	HACIENDA	P	POZO INDEPENDIENTE	0	No Aplica								1		
35	HECTOR VICTORIA A. (KANASIN CTM)	CARCAMO MENOR	ESTACIÓN DE BOMBEO MENOR/POZO CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
36			ESTACIÓN DE BOMBEO MENOR/POZO CAPTACIÓN	0	No Aplica									1	

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos con registro de Conagua															
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro Instalado	Sin Macro	Canal Abierto	
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo			Macro Medidor	Tipo
37			ESTACIÓN DE BOMBEO MENOR/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
38			ESTACIÓN DE BOMBEO MENOR/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
39			TANQUE SUPERFICIAL						0	No Aplica	0	No Aplica		2	
40	LOS REYES	P	POZO INDEPENDIENTE	0	No Aplica								1		
41	MULCHEC HEN #1	P	POZO INDEPENDIENTE	0	No Aplica								1		
42	PLANTA MERIDA I	POT	PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1	1	Ultrasónico, no funcional
43			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
44			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
45			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
46			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
47			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
48			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos con registro de Conagua															
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro Instalado	Sin Macro	Canal Abierto	
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo			Macro Medidor	Tipo
49			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
50			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
51			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
52			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
53			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
54			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
55			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
56			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
57			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
58			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
59			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos con registro de Conagua															
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro Instalado	Sin Macro	Canal Abierto	
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo			Macro Medidor	Tipo
60			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
61			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
62			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
63			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
64			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
65			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
66			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
67			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
68			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
69			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
70			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos con registro de Conagua																
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro Instalado	Sin Macro	Canal Abierto		
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo			Macro Medidor	Tipo	
71			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1			
72			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1			
73			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1			
74			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1			
75			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1			
76			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1			
77				TANQUE ENTERRADO					0	No Aplica	0	No Aplica		2		
78				TANQUE ENTERRADO					0	No Aplica	1	Ultrasónico	1	1		
79	PLANTA MERIDA II	POT	PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1	1	Ultrasónico, no funcional	
80			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1			
81			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1			
82			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1			

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos con registro de Conagua															
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro Instalado	Sin Macro	Canal Abierto	
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo			Macro Medidor	Tipo
83			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
84			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
85			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
86			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
87			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
88			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
89			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA VERTICAL			0	No Aplica						1		
90			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA VERTICAL			0	No Aplica						1		
91			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA VERTICAL			0	No Aplica						1		
92			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA VERTICAL			0	No Aplica						1		
93			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA VERTICAL			0	No Aplica						1		

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos con registro de Conagua																
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro Instalado	Sin Macro	Canal Abierto		
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo			Macro Medidor	Tipo	
94			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA VERTICAL			0	No Aplica						1			
95			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA VERTICAL			0	No Aplica						1			
96			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA VERTICAL			0	No Aplica						1			
97			TANQUE ENTERRADO						0	No Aplica	0	No Aplica		2		
98			TANQUE ENTERRADO						0	No Aplica	1	Ultrasónico	1	1		
99	PLANTA MERIDA III (IMPARES)	POT	PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1	1	Ultrasónico, no funcional	
100			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1			
101			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1			
102			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1			
103			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1			
104			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1			
105			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1			

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos con registro de Conagua															
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro Instalado	Sin Macro	Canal Abierto	
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo			Macro Medidor	Tipo
106	PLANTA MERIDA III (PARES)		PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
107			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
108			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
109			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
110			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
111			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
112			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
113			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
114			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
115			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
116	PLANTA MERIDA III		PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos con registro de Conagua															
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro Instalado	Sin Macro	Canal Abierto	
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo			Macro Medidor	Tipo
117			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
118			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
119			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
120			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1	1	Ultrasónico
121			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
122			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
123			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
124			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA VERTICAL			0	No Aplica						1		
125			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA VERTICAL			0	No Aplica						1		
126			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA VERTICAL			0	No Aplica						1		
127			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA VERTICAL			0	No Aplica						1		
128			TANQUE ENTERRADO					0	No Aplica	0	No Aplica		2		

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos con registro de Conagua															
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro Instalado	Sin Macro	Canal Abierto	
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo			Macro Medidor	Tipo
129			TANQUE ENTERRADO					0	No Aplica	1	Ultrasónico	1	1		
130	PLANTA MERIDA IV	POT	PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1	0	No instalado
131			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
132			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
133			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
134			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
135			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
136			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
137			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
138			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
139			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
140			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos con registro de Conagua															
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro Instalado	Sin Macro	Canal Abierto	
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo			Macro Medidor	Tipo
141			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
142			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
143			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
144			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
145			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
146			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
147			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
148			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
149			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
150			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
151			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos con registro de Conagua															
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro Instalado	Sin Macro	Canal Abierto	
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo			Macro Medidor	Tipo
152			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
153			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
154			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
155			PLANTA POTABILIZADORA/ZONA CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
156			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
157			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
158			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
159			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
160			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
161			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
162			PLANTA POTABILIZADORA/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
163			TANQUE ENTERRADO					0	No Aplica	0	No Aplica		2		

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos con registro de Conagua															
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro Instalado	Sin Macro	Canal Abierto	
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo			Macro Medidor	Tipo
164	SAN ANTONIO XLUCH I	P	POZO INDEPENDIENTE	0	No Aplica								1		
165	SAN JOSE TECOH	P	POZO INDEPENDIENTE	0	No Aplica								1		
166	SAN PABLO ORIENTE	P	POZO INDEPENDIENTE	0	No Aplica								1		
167	SANTA ISABEL KANASIN	EL	TANQUE ELEVADO/POZO CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
168			TANQUE ELEVADO/POZO CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
169			TANQUE ELEVADO					0	No Aplica	0	No Aplica			2	
170	SUR 42 (SANTA ROSA)	CMAY	ESTACIÓN DE BOMBEO MAYOR/POZO CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
171			ESTACIÓN DE BOMBEO MAYOR/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
172			ESTACIÓN DE BOMBEO MAYOR/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
173			ESTACIÓN DE BOMBEO MAYOR/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1		
174			TANQUE SEMIENTERRADO					0	No Aplica	0	No Aplica			2	
175	VERGEL II	EL	TANQUE ELEVADO/POZO CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
176			TANQUE ELEVADO/POZO CAPTACIÓN	0	No Aplica								1		
177			TANQUE ELEVADO					0	No Aplica	0	No Aplica			2	

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos con registro de Conagua																
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro Instalado	Sin Macro	Canal Abierto		
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo			Macro Medidor	Tipo	
178	SAN SEBASTIÁN	CMA	ESTACIÓN DE BOMBEO MAYOR/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1			
179			ESTACIÓN DE BOMBEO MAYOR/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1			
180			ESTACIÓN DE BOMBEO MAYOR/BOMBA HORIZONTAL			0	No Aplica						1			
181			TANQUE SEMIENTERRADO						0	No Aplica	0	No Aplica		2		
TOTAL DE MACRO INSTALADOS						-		-		-		3			4	7
TOTAL DE SITIOS						99		63		19		19		196	5	201
TOTAL DE SITIOS POR INSTALAR MACROS						99		63		19		16		197	1	194

Nota: Los macromedidores instalados no se sabe su estado de precisión - no calibrados

Tabla 4.9. Macros en pozos registrados JAPAY individual, rebombes y tanques

Pozos registrados JAPAY Individual													
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro instalado	Sin macro
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo		
182	Punta Lago	P	Pozo Independiente	1	Mecánico							1	
183	Faisanes De Tixcacal	El	Tanque Elevado/Pozo Captación	0	N/A								1
184			Tanque Elevado				0	N/A	0	N/A			2
185	Las Américas	P	Pozo Independiente	1	Electromagnético							1	

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos registrados JAPAY Individual														
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro instalado	Sin macro	
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo			
	II #1 (Antes #2)													
186	Los Héroes	P	Pozo Independiente	1	Electromagnético							1		
187		CMEN	Estación De Bombeo Menor/Bomba Horizontal			0	N/A						1	
188			Estación De Bombeo Menor/Bomba Horizontal			0	N/A						1	
189			Estación De Bombeo Menor/Bomba Horizontal			0	N/A						1	
190			Estación De Bombeo Menor/Bomba Horizontal			0	N/A						1	
191			Tanque Superficial					0	N/A	0	N/A			2
			Pozo Independiente		0									
			Pozo Independiente		0									
192	Santa Ana	P	Pozo Independiente	0	N/A								1	
193	San Pedro Cholul	El	Tanque Elevado/Pozo Captación	0	N/A								1	
194			Tanque Elevado					0	N/A	0	N/A			2
195	Las Américas II	CMEN	Estación De Bombeo Menor/Pozo Captación	1	Electromagnético							1		
196			Estación De Bombeo Menor/Bomba Horizontal			0	N/A						1	
197			Estación De Bombeo Menor/Bomba Horizontal			0	N/A						1	
198			Estación De Bombeo Menor/Bomba Horizontal			0	N/A						1	

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos registrados JAPAY Individual													
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro instalado	Sin macro
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo		
199			Estación De Bombeo Menor/Bomba Horizontal			0	N/A						1
200			Tanque Superficial					0	N/A	0	N/A		1
201			Estación De Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1
202			Estación De Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1
203			Estación De Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1
204			Estación De Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1
205	Plan De Ayala Sur #1	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
206	Las Américas I	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
207	San Luis Del Sur Dzununcan	El	Tanque Elevado/Pozo Captación	0	N/A								1
208			Tanque Elevado					0	N/A	0	N/A		2
Total De Macro Instalados				4		-		-		-		4	
Total De Sitios				16		8		5		5		34	
Total De Sitios Por Instalar Macros				12		8		4		4			28

Nota: Los Macromedidores Instalados No Se Sabe Su Estado De Precisión - No Calibrados
N/A No aplica

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.10. Macros en pozos no registrados sin propiedad JAPAY, rebombes y tanques

Pozos no registrados sin propiedad JAPAY														
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro instalado	Sin macro	
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo			
209	Algarrobos	P	Pozo Independiente	1	Electromagnético							1		
210			Pozo Independiente	0	N/A								1	
211	Altabrisa	P	Pozo Independiente	0	N/A								1	
212	Chuburna De Hidalgo		Tanque Elevado/Pozo Captación	0	N/A								1	
213	Ciudad Caucel I #1	C MAY	Pozo Independiente	0	N/A								1	
214			Pozo Independiente	0	N/A								1	
215			Estación De Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A							1
216			Estación De Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A							1
217			Estación De Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A							1
218			Estación De Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A							1
219			Tanque Superficial					0	N/A	0	N/A			2
220			Estación De Bombeo Mayor/Pozo Captación		0	N/A								1
221			Estación De Bombeo Mayor/Pozo Captación		0	N/A								1
222		Ciudad Caucel I #2	C MAY	Estación De Bombeo Mayor/Pozo Captación	0	N/A								1
223			Estación De Bombeo Mayor/Pozo Captación	0	N/A								1	
224			Estación De Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A							1
225			Estación De Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A							1
226			Estación De Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A							1
227			Estación De Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A							1
228			Tanque Superficial					0	N/A	1	Ultrasónico	1	1	1
229			Estación De Bombeo Mayor/Pozo Captación		0	N/A								1

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos no registrados sin propiedad JAPAY														
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro instalado	Sin macro	
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo			
230			Estación De Bombeo Mayor/Pozo Captación	0	N/A								1	
231	Ciudad Caucel I #3	CMA Y	Estación De Bombeo Mayor/Pozo Captación	0	N/A								1	
232			Estación De Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A						1	
233			Estación De Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A				1		1	
234			Estación De Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A						1	
235			Estación De Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A						1	
236			Tanque Superficial					0	N/A	1	Ultrasónico	1		1
237			Estación De Bombeo Mayor/Pozo Captación	0	N/A									1
238			Estación De Bombeo Mayor/Pozo Captación	0	N/A									1
239		Ciudad Caucel II #1	CMA Y	Estación De Bombeo Mayor/Pozo Captación	0	N/A								1
240			Estación De Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A						1	
241			Estación De Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A						1	
242			Estación De Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A						1	
243			Estación De Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A						1	
244			Tanque Superficial					0	N/A	1	Ultrasónico	1		1
245			Estación De Bombeo Mayor/Pozo Captación	0	N/A									1
246			Estación De Bombeo Mayor/Pozo Captación	0	N/A									1
247	Ciudad Caucel II #2	CMA Y	Estación De Bombeo Mayor/Pozo Captación	0	N/A								1	
248			Estación De Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A						1	

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos no registrados sin propiedad JAPAY													
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro instalado	Sin macro
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo		
249			Estación De Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A						1
250			Estación De Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A						1
251			Estación De Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A						1
252			Tanque Superficial					0	N/A	1	Ultrasónico	1	1
253			Estación De Bombeo Mayor/Pozo Captación	0	N/A								1
254			Estación De Bombeo Mayor/Pozo Captación	0	N/A								1
255	Colonial Chuburna	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
256	Comisaria	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
257	Caucel		Tanque Elevado					0	N/A	0	N/A		2
258	Cauhtémoc	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
259	El Roble Agrícola I	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
260	El Roble Agrícola IV	P	Pozo Independiente	1	Mecánico							1	
261	Gonzalo Guerrero	CMEN	Estación De Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1
262			Tanque Superficial					0	N/A	0	N/A		2
263	Jardines Nueva Mulsay	CMEN	Estación De Bombeo Menor/Pozo Captación	1	Mecánico							1	
264	Jesús Carranza		Estación De Bombeo Mayor/Pozo Captación	0	N/A								1
265	Juan Pablo II	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
266		P	Pozo Independiente	0	N/A								1
267		P	Pozo Independiente	0	N/A								1
268	La Guadalupe	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
269		El	Tanque Elevado/Pozo Captación	0	N/A								1

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos no registrados sin propiedad JAPAY													
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro instalado	Sin macro
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo		
270	Leona Vicario Kanasin		Tanque Elevado					0	N/A	0	N/A		2
271	Loma Bonita (Cbtis 120)	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
272	Los Héroes		Estación De Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1
273			Estación De Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1
274			Estación De Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1
275			Estación De Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1
276	Mayapan	El	Tanque Elevado/Pozo Captación	0	N/A								1
277			Tanque Elevado					0	N/A	0	N/A		2
278	Montecarlo	El	Tanque Elevado/Pozo Captación	0	N/A								1
279			Tanque Elevado/Pozo Captación	0	N/A								1
280			Tanque Elevado/Pozo Captación	0	N/A								1
281			Tanque Elevado					0	N/A	0	N/A		2
282	Palma Real, Kanasin	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
283	Nueva Obrera	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
284	Nueva San Jose Tecoh (Vivah)	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
285	Pacabtun	Cmen	Estación De Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1
286			Estación De Bombeo Menor/Bomba Horizontal			0	N/A						1
287			Estación De Bombeo Menor/Bomba Horizontal			0	N/A						1
288			Estación De Bombeo Menor/Bomba Horizontal			0	N/A						1
289			Tanque Superficial					0	N/A	0	N/A		2

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos no registrados sin propiedad JAPAY														
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro instalado	Sin macro	
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo			
290	Parque Científico y Tecnológico	CMEN	Estación De Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1	
291			Estación De Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1	
292			Estación De Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1	
293			Estación De Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1	
294			Estación De Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1	
295			Estación De Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1	
296			Estación De Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1	
297			Estación De Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1	
298				Estación De Bombeo Menor/Bomba Vertical			0	N/A						1
299				Estación De Bombeo Menor/Bomba Vertical			0	N/A						1
300				Estación De Bombeo Menor/Bomba Vertical			0	N/A						1
301				Tanque Enterrado					0	N/A	0	N/A		2
302	Paseos De Opichen I	P	Pozo Independiente	0	N/A								1	
303			Pozo Independiente	0	N/A								1	
304	Paseos De Opichen II	P	Pozo Independiente	0	N/A								1	
305	Pensiones VII Etapa	El	Tanque Elevado/Pozo Captación	0	N/A								1	
306			Tanque Elevado					0	N/A	0	N/A		2	
307	Plan De Ayala Sur II NJ	P	Pozo Independiente	0	N/A								1	
308	Planta Mérida I		Planta Potabilizadora/Zona Captación	0	N/A								1	
309	Polígono 108	CMEN	Estación De Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1	

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos no registrados sin propiedad JAPAY													
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro instalado	Sin macro
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo		
310			Estación De Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1
311			Estación De Bombeo Menor/Bomba Horizontal			0	N/A						1
312			Estación De Bombeo Menor/Bomba Horizontal			0	N/A						1
313			Tanque Superficial					0	N/A	0	N/A		2
314	Parque. Ind. No Contaminantes	CMEN	Estación De Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1
315			Estación De Bombeo Menor/Bomba Horizontal			0	N/A						1
316			Tanque Superficial			0	N/A	0	N/A				2
317	Residencial Hacienda Xcupich	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
318	San Carlos Fovisste	El	Tanque Elevado/Pozo Captación	0	N/A								1
319			Tanque Elevado			0	N/A	0	N/A				2
320	San Jose Tecoh Sur	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
321	San Pedro Noh Pat	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
322	La Santa Cruz	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
323	Piedra de Agua, Umán	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
324	Tixcacal - Opichén	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
325	Villa Magna I	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
326	Villa Magna II	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
327	Villas Zona Dorada	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
328			Pozo Independiente	0	N/A								1
329	Xcanatun	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
330			Pozo Independiente	0	N/A								1

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos no registrados sin propiedad JAPAY														
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro instalado	Sin macro	
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo			
331	Colonia Xcumpich	P	Pozo Independiente	0	N/A								1	
332	Xoclan	Cmay	Estación De Bombeo Mayor/Pozo Captación	0	N/A								1	
333			Estación De Bombeo Mayor/Pozo Captación	0	N/A								1	
334			Estación De Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A						1	
335			Estación De Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A						1	
336			Estación De Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A						1	
337			Estación De Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A						1	
338			Estación De Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A						1	
339				Tanque Superficial					0	N/A	0	N/A		2
340		Vilaviu	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
341	San Marcos	P	Pozo Independiente	0	N/A								1	
Total De Macro Instalados				3		-		-		4		7		
Total De Sitios				82		34		17		17		150		
Total De Sitios Por Instalar Macros				79		34		17		13		143		

Nota: Los macromedidores instalados no se sabe su estado de precisión - No Calibrados

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.11. Macros en pozos no registrados con propiedad JAPAY, rebombes y tanques

Pozos no registrado con propiedad JAPAY													
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque		Macro Medidor (Salida)	Tipo	Macro instalado	Sin macro
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo				
342	Almacén General	P	Pozo Independiente	0	N/A							1	
343	C.N.I.C.	P	Pozo Independiente	0	N/A							1	
344	Campo Cielo	P	Pozo Independiente	0	N/A							1	
345	Chenku		Estación de Bombeo Mayor/Pozo Captación	0	N/A							1	
346	Cocoyoles	P	Pozo Independiente	1	Electromagnético							1	
347			Pozo Independiente	0	N/A							1	
348	Francisco de Montejo		Estación de Bombeo Mayor/Pozo Captación	0	N/A							1	
349			Estación de Bombeo Mayor/Pozo Captación	0	N/A							1	
350	Gran Santa Fe I	P	Pozo Independiente	1	Mecánico							1	
351			Pozo Independiente	0	N/A							1	
352	Gran Santa Fe II	P	Pozo Independiente	0	N/A							1	
353	La Florida	P	Pozo Independiente	0	N/A							1	
354			Pozo Independiente	0	N/A							1	
355	Las Américas I #1		Pozo Independiente	0	N/A							1	
356	Las Américas I #2	P	Pozo Independiente	1	Electromagnético							1	
357			Pozo Independiente	0	N/A							1	
358	Las Américas I #3	P	Pozo Independiente	0	N/A							1	
359		P	Pozo Independiente	0	N/A							1	

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos no registrado con propiedad JAPAY													
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro instalado	Sin macro
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo		
360	Las Américas I #4		Pozo Independiente	0	N/A							1	
361	Las Américas I #5	P	Pozo Independiente	0	N/A							1	
362	Las Américas I #5		Pozo Independiente	0	N/A							1	
363	Las Américas I #6	P	Pozo Independiente	0	N/A							1	
364	Las Américas I #7	P	Pozo Independiente	0	N/A							1	
365	Las Américas I #7		Pozo Independiente	0	N/A							1	
366	Montecristo	CMAV	Estación de Bombeo Mayor/Pozo Captación	0	N/A							1	
367			Estación de Bombeo Mayor/Pozo Captación	0	N/A							1	
368			Estación de Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A					1	
369			Estación de Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A					1	
370				Tanque Superficial					0	N/A	0	N/A	2
371	Planta Mérida III		Planta Potabilizadora/Zona Captación	0	N/A							1	
372			Planta Potabilizadora/Zona Captación	0	N/A							1	
373			Planta Potabilizadora/Zona Captación	0	N/A							1	
374			Planta Potabilizadora/Zona Captación	0	N/A							1	
375			Planta Potabilizadora/Zona Captación	0	N/A							1	
376	Real Montejo	P	Pozo Independiente	0	N/A							1	
377	San Antonio Xluch II	P	Pozo Independiente	0	N/A							1	
378	San Juan Bautista	El	Tanque Elevado/Pozo Captación	0	N/A							1	
379	San Juan Bautista		Tanque Elevado					0	N/A	0	N/A	2	
380	San Pedro Uxmal	P	Pozo Independiente	0	N/A							1	

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos no registrado con propiedad JAPAY													
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro instalado	Sin macro
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo		
381	Santa Cruz Palomeque	P	Pozo Independiente	1	Mecánico							1	
382	Terranova	P	Pozo Independiente	0	N/A							1	
383	Vergel 65	CMEN	Estación De Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A							1	
384			Estación De Bombeo Menor/Bomba Horizontal			0	N/A					1	
385			Estación De Bombeo Menor/Bomba Horizontal			0	N/A					1	
386			Estación De Bombeo Menor/Bomba Horizontal			0	N/A					1	
387				Tanque Superficial					0	N/A	0	N/A	2
388	Villa Magna Del Sur	El	Tanque Elevado/Pozo Captación	0	N/A							1	
389			Tanque Elevado					0	N/A	0	N/A	2	
390	Héctor Victoria Aguilar	P	Pozo Independiente	0	N/A							1	
391	Kanasín Croc	P	Pozo Independiente	0	N/A							1	
Total de Macro Instalados				4		-		-		-		4	
Total de Sitios				41		5		4		4		54	
Total de Sitios Por Instalar Macros				37		5		4		4		50	

Nota: Los Macromedidores Instalados No Se Sabe Su Estado de Precisión - No Calibrados

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.12. Macromedidores en pozos registrados sin propiedad JAPAY, rebombes y tanques

Pozos registrados sin propiedad JAPAY													
No.	Ubicación	Tipo		Pozo		Rebombero		Tanque				Macro instalado	Sin macro
				Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo		
392	Maya	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
393	Emiliano Zapata Oriente	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
394	Enlace	CMEN	Estación de Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1
395			Estación de Bombeo Menor/Bomba Horizontal			0	N/A						1
396			Estación de Bombeo Menor/Bomba Horizontal			0	N/A						1
397			Tanque Superficial					0	N/A	0	N/A		
398	Graciano Ricalde	CMEN	Estación de Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1
399			Estación de Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1
400			Estación de Bombeo Menor/Bomba Horizontal			0	N/A						1
401			Estación de Bombeo Menor/Bomba Horizontal			0	N/A						1
402			Tanque Superficial					0	N/A	0	N/A		
403	Jesús Carranza	CMAY	Estación de Bombeo Mayor/Pozo Captación	0	N/A								1
404			Estación de Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A						1
405			Estación de Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A						1
406			Estación de Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A						1
407			Tanque Semienterrado					0	N/A	0	N/A		
408	Morelos	P	Pozo Independiente	0	N/A								1
409	Fovisste		Tanque Elevado					0	N/A	0	N/A		2
410	Nora Quintana	CMAY	Estación de Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1
411			Estación de Bombeo Menor/Pozo Captación	0	N/A								1
412			Estación de Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A						1

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pozos registrados sin propiedad JAPAY												
No.	Ubicación	Tipo	Pozo		Rebombeo		Tanque				Macro instalado	Sin macro
			Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor	Tipo	Macro Medidor (Entrada)	Tipo	Macro Medidor (Salida)	Tipo		
413		Estación de Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A						1
414		Estación de Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A						1
415		Estación de Bombeo Mayor/Bomba Horizontal			0	N/A						1
416		Tanque Superficial					0	N/A	0	N/A		2
Total de Macro Instalados			-		-		-		-		0	
Total De Sitios			9		11		5		5		30	
Total De Sitios Por Instalar Macros			9		11		5		5		30	
Nota: Los Macromedidores Instalados No Se Sabe Su Estado de Precisión - No Calibrados												

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.13. Concentrado de la macro instalada en captaciones e infraestructura

Pozos con registro de CONAGUA						
Concepto	Pozo	Rebombeo	Tanque		Canal abierto	Totales
	Macro medidor	Macro medidor	Macro medidor (entrada)	Macro medidor (salida)	Macro medidor	
Total de macro instalados	0	0	0	3	4	7
Total de sitios	99	63	19	19	5	205
Total de sitios por instalar macros	99	63	19	16	1	198
Pozos registrados JAPAY individual						
concepto	pozo	rebombeo	tanque		totales	
	macro medidor	macro medidor	macro medidor (entrada)	macro medidor (salida)		
Total de macro instalados	4	0	0	0	4	
Total de sitios	16	8	4	4	32	
Total de sitios por instalar macros	12	8	4	4	28	
Pozos no registrados sin propiedad JAPAY						
Total de macro instalados	3	0	0	4	7	
total de sitios	82	34	17	17	150	
Total de sitios por instalar macros	79	34	17	13	143	
Pozos no registrados con propiedad JAPAY						
Total de macro instalados	4	0	0	0	4	
total de sitios	41	5	4	4	54	
Total de sitios por instalar macros	37	5	4	4	50	
Pozos registrados sin propiedad JAPAY						
Total de macro instalados	0	0	0	0	0	
Total de sitios	9	11	5	5	30	
Total de sitios por instalar macros	9	11	5	5	30	
Resultados Globales						
Concepto	Pozo	Rebombeo	Tanque		Canal Abierto	Totales
	Macro Medidor	Macro Medidor	Macro Medidor (Entrada)	Macro Medidor (Salida)	Macro Medidor	
Total de Macro Instalados	11 (2.34%)	0 (0%)	0 (0%)	7 (1.49%)	4 (0.85%)	22 (4.67%)
Total de Sitios	247 (52.44%)	121 (25.69%)	49 (10.40%)	49 (10.40%)	5 (1.06%)	471 (100%)
Total de sitios por Instalar Macros	236 (50.11%)	121 (25.69%)	49 (10.40%)	42 (8.92%)	1 (0.21%)	449 (95.33%)

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.14. Concentrado de macro según captaciones e infraestructura activa JAPAY

Concepto	Totales	Activos	Inactivos	c/macro	Cobertura (%)	
Pozos	247	162	85	11	3.79%	
Canal abierto	5	4	1	4	1.38%	
Rebombeos	121	48	73	0	0.00%	
Tipo de tanque (total = 49)	Superficial	23	16	7	4	
	Elevado	14	10	4	0	
	Semienterrado	4	4	0	0	
	Enterrado	8	8	0	3	
Tanques (entrada)	49	38	11	0	0.00%	
Tanques (salida)	49	38	11	7	2.41%	
Total	471	290	181	22	7.59%	

4.2.1.5 Líneas de conducción

Dentro de un sistema de abastecimiento de agua, se le llama línea de conducción, al conjunto integrado por tuberías y dispositivos de control, que permiten el transporte del agua (en condiciones adecuadas de calidad, cantidad y presión) desde la fuente de captación hasta el sitio donde será distribuida.

Las conducciones deberán entregar el agua a un tanque de regularización y así facilitar el procedimiento de diseño hidráulico de los sistemas de agua potable, tener un mejor control en la presión de los mismos y asegurar un funcionamiento adecuado al equipó de bombeo.

De forma similar el componente principal de una red de distribución de agua potable está conformado casi en su totalidad por tuberías. Así mismo para el caso de la topología, la obtención de esta información de forma preliminar se realiza a partir de los planos existentes. Sin embargo, es conocido también que las redes de distribución de agua sufren cambios continuos, como reparaciones o trabajos de mantenimiento, por esta razón, el departamento de operación y mantenimiento debe actualizar continuamente los planos de la red de distribución, asimismo como indicar anotaciones más relevantes, el antecedente permite identificar los problemas que existen en la zona, ya sea por altas presiones, envejecimiento de la tubería debido a su antigüedad, diámetros por incrementar debido a la demanda o problemas de reducción del diámetro de la tubería, etc.

Con respecto al diámetro de las tuberías, deberán considerarse que la información histórica disponible solo refleja el tamaño de la tubería en el momento de su instalación; sin embargo con el paso de tiempo, puede haberse reducido como consecuencia de incrustaciones. El efecto de esta reducción en el cálculo de caudales y pérdidas de carga normalmente es agrupado junto con las modificaciones realizadas al coeficiente de rugosidad de la tubería durante el proceso de la calibración del modelo hidráulico de simulación.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

En relación a los componentes esenciales de una línea de conducción son las tuberías, los materiales de mayor uso, como son: acero, fibrocemento, concreto pre-esforzado, cloruro de polivinilo (PVC), hierro dúctil, y polietileno de alta densidad, y las piezas especiales, como lo son las juntas, carretes, tees, codos. etc. En los planos proporcionados por la JAPAY se encuentran las líneas de conducción pero, éstas no marcan si llegan a tanques de regulación. Con el objeto de evaluar las condiciones del equipamiento para el manejo del agua a nivel de macro-distribución, con la información que proporcione la JAPAY al respecto se analizará la infraestructura de conducción, alimentación e interconexión que existe en el sistema de abastecimiento. El análisis se enfocará a la valoración de la capacidad de la infraestructura y al planteamiento, en caso de que se requiera, de nuevos esquemas de macro-distribución a nivel de gran visión.

En la Ilustración 4.11 se muestra la red de agua potable de la ciudad de Mérida; en la Tabla 4.15 se muestran las longitudes de las tuberías de los diferentes diámetros que conforman la red, en total suma 3,565.34 km y como líneas principales de conducción 52.692 km (ver Tabla 4.15)

Tabla 4.15 Red de conducción de agua potable (diámetros y longitudes)

Tubería de conducción	
Diámetro (plg)	Longitud (km)
24	2.281
30	30.833
36	0.586
40	0.682
42	9.691
48	13.618
Longitud total (km)	57.692

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

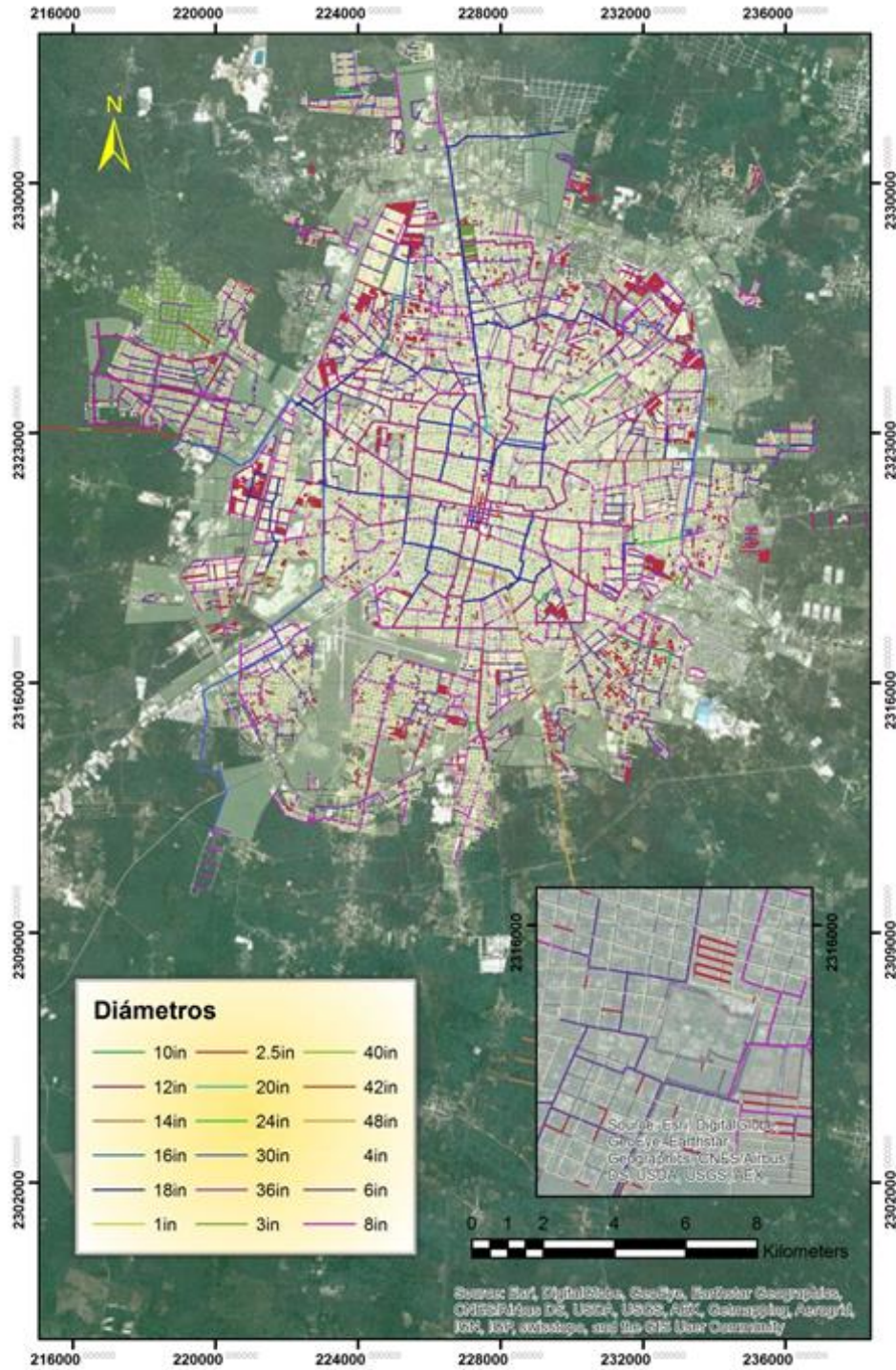


Ilustración 4.11 Red de agua potable en la ciudad de Mérida

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.16 Tubería de distribución de red de agua de agua potable

Diámetro (pulg.)	Long. Anterior 2004 (km)	Long. 2004-2013 (km)	Long. 2014 (km)	Long. 2015 (km)	Long. 2016 (km)	Long. Total (km)	% Red
1	0.12	0.04	0.00			0.16	0.00
2	2.51	2.65	0.32	0.0999		5.59	0.16
2.5	34.33	147.35	6.54	3.09		191.31	5.37
3	6.20	32.05	1.58	6.06		45.89	1.29
4	609.00	1,480.97	73.87	111.44		2,275.28	63.82
6	41.51	276.32	13.29	20.36		351.48	9.86
8	26.55	293.40	8.75	18.54		347.25	9.74
10	0.37	8.14	5.92	0.3163		14.75	0.41
12	21.14	111.54	3.60	8.87		145.15	4.07
14	0.53	15.13	2.33	0.8167		18.80	0.53
16	0.10	4.98	0.48	0.1634		5.72	0.16
18	9.62	61.14	15.20	1.63		87.59	2.46
20	0.00	0.66	0.02	0.1485		0.82	0.02
24	0.00	2.32	0.00			2.32	0.07
30	1.73	28.73	0.05	0.3608		30.88	0.87
36	0.00	4.07	0.00			4.07	0.11
40	0.00	3.57	0.00			3.57	0.10
42	0.00	6.46	3.23			9.69	0.27
48	0.00	13.60	0.00	11.42		25.03	0.70
Total	753.72	2,493.13	135.17	183.33		3,565.34	100.00

Fuente: JAPAY 2015

La tubería más usada es la de cuatro pulgadas de diámetro con 2,275.28 km de longitud, que corresponde al 63.82% de la longitud total de la red, seguida la tubería de seis y ocho pulgadas con 347.25 km y 347.25km de longitud correspondiendo al 9.86% y 9.74% de la longitud de la red.

Con respecto a la líneas de conducción, la tubería más usada es la de treinta pulgadas de diámetro con 30.833 km de longitud, que corresponde al 53% de la longitud total de las líneas de conducción, seguida la tubería de cuarenta y ocho pulgadas con 13.618 km de longitud correspondiendo al 24% de la longitud de las líneas de conducción.

Por otro lado, en las Tabla 4.17 a la Tabla 4.19 se muestra información de ubicación, tramo, distancia, diámetro, y tipo de material de las líneas principales de conducción de las Planta I, II, y la III.

Asimismo, en la Tabla 4.20, se muestra la cantidad de válvulas instaladas en líneas de conducción y red de distribución.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.17 Características generales de las tuberías de conducción Planta Potabilizadora Mérida I

PLANTA POTABILIZADORA MÉRIDA I																					
Nodo	Nombre del Nodo	Latitud				Longitud				Observación del Nodo	Nombre del Tramo	Constitución del Tramo				Distancia (m)	Diámetro		Material		
		°	'	"	Decimal	°	'	"	Decimal			Nodo 1	Latitud	Longitud	Nodo 2		Latitud	Longitud		Pulg	mm
P	Descarga Tratadas	20	50	51.35	20.8476	89	35	48.83	-89.5969	Descarga de las bombas	Salida Planta	P	20.8476	-89.5969	1	20.8482	-89.5975	87.84	48	1,219.20	Concreto
1	Salida Planta	20	50	53.47	20.8482	89	35	50.87	-89.5975	Salida de la Planta 1	Linea 48 1	1	20.8482	-89.5975	2	20.8612	-89.5956	1,447.75	48	1,219.20	Concreto
2	Entronque X'matkuil	20	51	40.16	20.8612	89	35	44.00	-89.5956		Linea 48 2	2	20.8612	-89.5956	3	20.8717	-89.5938	1,179.53	48	1,219.20	Concreto
3	Polvorin	20	52	18.12	20.8717	89	35	37.82	-89.5938		Linea 48 3	3	20.8717	-89.5938	4	20.8848	-89.5975	1,499.97	48	1,219.20	Concreto
4	Tahdzibichén 1	20	53	5.39	20.8848	89	35	50.86	-89.5975		Linea 48 4	4	20.8848	-89.5975	5	20.8897	-89.5976	540.76	48	1,219.20	Concreto
5	Tahdzibichén 2	20	53	22.99	20.8897	89	35	51.35	-89.5976		Linea 48 5	5	20.8897	-89.5976	6	20.9039	-89.5998	1,583.36	48	1,219.20	Concreto
6	Leona Vicario 1	20	54	13.98	20.9039	89	35	59.41	-89.5998		Linea 48 6	6	20.9039	-89.5998	7	20.9193	-89.6036	1,749.94	48	1,219.20	Concreto
7	Leona Vicario 2	20	55	9.53	20.9193	89	36	12.87	-89.6036		Linea 48 7	7	20.9193	-89.6036	8	20.9237	-89.6066	574.29	48	1,219.20	Concreto
8	Ciudad 1	20	55	25.18	20.9237	89	36	23.75	-89.6066		Linea 48 8	8	20.9237	-89.6066	9	20.9498	-89.6143	3,005.35	48	1,219.20	Concreto
9	Ciudad 2	20	56	59.45	20.9498	89	36	51.63	-89.6143	Válvula de 48"	A 42 Sur 1	9	20.9498	-89.6143	10	20.9498	-89.6137	65.91	24	609.60	Concreto
10	42 Sur 1	20	56	59.35	20.9498	89	36	49.35	-89.6137		A 42 Sur 2	10	20.9498	-89.6137	11	20.9501	-89.6132	63.99	24	609.60	Concreto
11	42 Sur 2	20	57	0.39	20.9501	89	36	47.43	-89.6132		A 42 Sur 3	11	20.9501	-89.6132	12	20.9495	-89.6128	74.34	24	609.60	Concreto
12	42 Sur 3	20	56	58.29	20.9495	89	36	46.15	-89.6128		Infl. 42 Sur	12	20.9495	-89.6128	13	20.9494	-89.6130	27.18	24	609.60	Asbesto-Cemento y Acero
13	Entrada 42 Sur	20	56	57.72	20.9494	89	36	46.87	-89.6130	Válvula de 24"	Linea 36 1	9	20.9498	-89.6143	14	20.9512	-89.6149	158.84	36	914.40	Concreto
14	Ciudad 3	20	57	4.31	20.9512	89	36	53.51	-89.6149		Linea 36 2	14	20.9512	-89.6149	15	20.9530	-89.6149	203.34	36	914.40	Concreto
15	Ciudad 4	20	57	10.93	20.9530	89	36	53.57	-89.6149		Infl. San Sebastián	17	20.9583	-89.6343	16	20.9584	-89.6343	14.37	24	609.60	Asbesto-Cemento y Acero
16	Entrada San Sebastián	20	57	30.4	20.9584	89	38	3.37	-89.6343	Válvula de 24"	A San Sebastián 1	18	20.9580	-89.6318	17	20.9583	-89.6343	258.33	30	762.00	Concreto
17	San Sebastián 1	20	57	29.94	20.9583	89	38	3.46	-89.6343		A San Sebastián 2	19	20.9572	-89.6292	18	20.9580	-89.6318	290.96	30	762.00	Concreto
18	San Sebastián 2	20	57	28.92	20.9580	89	37	54.58	-89.6318		Linea 36 3	15	20.9530	-89.6149	23	20.9538	-89.6171	239.52	36	914.40	Concreto
19	Ciudad 5	20	57	25.79	20.9572	89	37	45.07	-89.6292	Válvulas de 30" y 36"	Linea 36 4	23	20.9538	-89.6171	22	20.9549	-89.6218	512.71	36	914.40	Concreto
20	Ciudad 6	20	57	23.54	20.9565	89	37	35.97	-89.6267		Linea 36 5	22	20.9549	-89.6218	21	20.9560	-89.6268	528.96	36	914.40	Concreto
21	Ciudad 7	20	57	21.48	20.9560	89	37	36.45	-89.6268		Linea 36 6	21	20.9560	-89.6268	20	20.9565	-89.6267	64.77	36	914.40	Concreto
22	Ciudad 8	20	57	17.78	20.9549	89	37	18.56	-89.6218		Linea 36 7	20	20.9565	-89.6267	19	20.9572	-89.6292	271.71	36	914.40	Concreto
23	Ciudad 9	20	57	13.53	20.9538	89	37	1.39	-89.6171		Linea 36 8	23	20.9538	-89.6171	24	20.9589	-89.6282	1,288.20	36	914.40	Concreto
24	Ciudad 10	20	57	32.08	20.9589	89	37	41.4	-89.6282		Linea 36 9	24	20.9589	-89.6282	25	20.9597	-89.6275	106.32	36	914.40	Concreto
25	Ciudad 11	20	57	34.82	20.9597	89	37	39.15	-89.6275		Linea 36 10	25	20.9597	-89.6275	26	20.9602	-89.6274	64.20	36	914.40	Concreto
26	Ciudad 12	20	57	36.83	20.9602	89	37	38.54	-89.6274		Linea 36 11	26	20.9602	-89.6274	27	20.9770	-89.6240	1,882.01	36	914.40	Concreto
27	Ciudad 13	20	58	37.06	20.9770	89	37	26.56	-89.6240		Linea 36 12	27	20.9770	-89.6240	28	20.9783	-89.6241	145.66	36	914.40	Concreto
28	Ciudad 14	20	58	41.8	20.9783	89	37	26.72	-89.6241		Linea 36 13	28	20.9783	-89.6241	29	20.9811	-89.6247	314.00	36	914.40	Concreto
29	Ciudad 15	20	58	51.79	20.9811	89	37	29.03	-89.6247		Linea 36 14	29	20.9811	-89.6247	30	20.9812	-89.6248	16.98	36	914.40	Concreto
30	Ciudad 16	20	58	52.31	20.9812	89	37	29.23	-89.6248		Linea 36 15	30	20.9812	-89.6248	31	20.9837	-89.6254	288.29	36	914.40	Concreto
31	Ciudad 17	20	59	1.48	20.9837	89	37	31.36	-89.6254		Linea 36 16	31	20.9837	-89.6254	32	20.9850	-89.6250	148.78	36	914.40	Concreto
32	Ciudad 18	20	59	6.12	20.9850	89	37	29.88	-89.6250	Válvula de 30"	A García Ginerés 1	32	20.9850	-89.6250	33	20.9857	-89.6302	548.62	30	762.00	Concreto
33	García Ginerés 1	20	59	8.59	20.9857	89	37	48.7	-89.6302		A García Ginerés 2	33	20.9857	-89.6302	34	20.9895	-89.6296	423.23	30	762.00	Concreto
34	García Ginerés 1	20	59	22.23	20.9895	89	37	46.62	-89.6296		Infl. García Ginerés	34	20.9895	-89.6296	35	20.9895	-89.6297	8.71	24	609.60	Asbesto-Cemento y Acero
35	Entrada García Ginerés	20	59	22.26	20.9895	89	37	46.92	-89.6297	Válvula de 24"	A Carranza 1	32	20.9850	-89.6250	36	20.9900	-89.6231	582.34	30	762.00	Concreto
36	Carranza 1	20	59	24.05	20.9900	89	37	23.32	-89.6231		A Carranza 2	36	20.9900	-89.6231	37	20.9888	-89.6215	218.75	30	762.00	Concreto
37	Carranza 2	20	59	19.68	20.9888	89	37	17.34	-89.6215	Válvula de 30"	A Carranza 3	37	20.9888	-89.6215	38	20.9850	-89.6159	716.29	30	762.00	Concreto
38	Carranza 3	20	59	6.1	20.9850	89	36	57.17	-89.6159		A Carranza 4	38	20.9850	-89.6159	39	20.9862	-89.6151	154.96	30	762.00	Concreto
39	Carranza 4	20	59	10.29	20.9862	89	36	54.18	-89.6151		A Carranza 5	39	20.9862	-89.6151	40	20.9856	-89.6117	350.59	30	762.00	Concreto
40	Carranza 5	20	59	8.21	20.9856	89	36	42.24	-89.6117		A Carranza 6	40	20.9856	-89.6117	41	20.9849	-89.6045	755.59	30	762.00	Concreto
41	Carranza 6	20	59	5.66	20.9849	89	36	16.21	-89.6045		A Carranza 7	41	20.9849	-89.6045	42	20.9839	-89.6046	106.50	30	762.00	Concreto
42	Carranza 7	20	59	2.21	20.9839	89	36	16.58	-89.6046		Infl. Carranza	42	20.9839	-89.6046	43	20.9839	-89.6044	20.04	24	609.60	Asbesto-Cemento y Acero
43	Entrada Carranza	20	59	2.14	20.9839	89	36	15.89	-89.6044	Válvula de 24"											

Resumen		
Diámetro	Longitudes	Unidad
24	274.54	metros
30	4,406.17	metros
36	6,234.32	metros
48	11,668.77	metros

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.18 Características generales de las tuberías de conducción Planta Potabilizadora Mérida II

PLANTA POTABILIZADORA MÉRIDA II																					
Nodo	Nombre del Nodo	Latitud				Longitud				Observación del Nodo	Nombre del Tramo	Constitución del Tramo						Distancia (m)	Diámetro		Material
		*	'	"	Decimal	*	'	"	Decimal			Nodo 1	Latitud	Longitud	Nodo 2	Latitud	Longitud		Pulg	mm	
P	Descarga Tratadas	20	53	7.14	20.8853	89	41	33.21	-89.6926	Descarga de las bombas	Salida Planta	P	20.8853	-89.6926	51	20.8854	-89.6925	7.05	24	609.60	Acero
51	Cambio interior 1	20	53	7.34	20.8854	89	41	33.09	-89.6925		Interior Planta 1	51	20.8854	-89.6925	52	20.8853	-89.6924	8.89	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
52	Cambio interior 2	20	53	7.22	20.8853	89	41	32.81	-89.6924		Interior Planta 2	52	20.8853	-89.6924	53	20.8856	-89.6924	29.82	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
53	Salida Planta	20	53	8.14	20.8856	89	41	32.48	-89.6924		Salida a Itzincab	53	20.8856	-89.6924	54	20.8955	-89.6888	1,160.86	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
54	Itzincab 1	20	53	43.96	20.8955	89	41	19.66	-89.6888		Conducción 1	54	20.8955	-89.6888	55	20.9009	-89.6905	621.44	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
55	Itzincab 2	20	54	3.32	20.9009	89	41	25.91	-89.6905		Conducción 2	55	20.9009	-89.6905	56	20.9007	-89.6913	86.26	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
56	Itzincab 3	20	54	2.69	20.9007	89	41	28.82	-89.6913		Conducción 3	56	20.9007	-89.6913	57	20.9013	-89.6959	472.63	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
57	Itzincab 4	20	54	4.56	20.9013	89	41	45.06	-89.6959		Conducción 4	57	20.9013	-89.6959	58	20.9017	-89.6962	58.62	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
58	Itzincab 5	20	54	8.17	20.9017	89	41	46.15	-89.6962		Conducción 5	58	20.9017	-89.6962	59	20.9126	-89.6947	1,216.31	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
59	Itzincab 6	20	54	45.46	20.9126	89	41	40.89	-89.6947		Conducción 6	59	20.9126	-89.6947	60	20.9131	-89.6943	66.34	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
60	Itzincab 7	20	54	47.15	20.9131	89	41	39.46	-89.6943		Conducción 7	60	20.9131	-89.6943	61	20.9140	-89.6942	102.42	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
61	Itzincab 8	20	54	50.45	20.9140	89	41	38.95	-89.6942		Conducción 8	61	20.9140	-89.6942	62	20.9150	-89.6942	105.93	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
62	Itzincab 9	20	54	53.89	20.9150	89	41	39.21	-89.6942		Conducción 9	62	20.9150	-89.6942	63	20.9158	-89.6944	98.06	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
63	Itzincab 10	20	54	57.01	20.9158	89	41	39.93	-89.6944		Conducción 10	63	20.9158	-89.6944	64	20.9211	-89.6954	589.86	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
64	Carretera 1	20	55	15.94	20.9211	89	41	43.37	-89.6954		Conducción 11	64	20.9211	-89.6954	65	20.9261	-89.6854	1,177.58	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
65	Ligue Graciano	20	55	34.06	20.9261	89	41	7.44	-89.6854	En 30" x 8"	Conducción 12	65	20.9261	-89.6854	66	20.9299	-89.6784	836.14	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
66	Ligue Villas Mérida	20	55	47.46	20.9299	89	40	42.24	-89.6784	En 30" x 8"	Conducción 13	66	20.9299	-89.6784	67	20.9323	-89.6739	539.18	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
67	Ciudad Industrial 1	20	55	56.41	20.9323	89	40	26.18	-89.6739		Conducción 14	67	20.9323	-89.6739	68	20.9362	-89.6762	490.27	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
68	Ciudad Industrial 2	20	56	10.35	20.9362	89	40	34.45	-89.6762		Conducción 15	68	20.9362	-89.6762	69	20.9370	-89.6768	105.85	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
69	Ciudad Industrial 3	20	56	13.25	20.9370	89	40	36.43	-89.6768		Conducción 16	69	20.9370	-89.6768	70	20.9374	-89.6769	43.94	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
70	Ciudad Industrial 4	20	56	14.64	20.9374	89	40	36.79	-89.6769		Conducción 17	70	20.9374	-89.6769	71	20.9453	-89.6670	1,348.63	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
71	Transversal 1	20	56	42.99	20.9453	89	40	1.13	-89.6670		Conducción 18	71	20.9453	-89.6670	72	20.9477	-89.6636	442.29	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
72	Ciudad 1	20	56	51.89	20.9477	89	39	49.09	-89.6636		Conducción 19	72	20.9477	-89.6636	73	20.9499	-89.6635	243.07	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
73	Ciudad 2	20	56	59.78	20.9499	89	39	48.44	-89.6635		Conducción 20	73	20.9499	-89.6635	74	20.9575	-89.6635	839.14	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
74	Ligue Nueva Mulsay	20	57	27.10	20.9575	89	39	48.61	-89.6635		Conducción 21	74	20.9575	-89.6635	75	20.9734	-89.6637	1,757.33	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
75	Ciudad 3	20	58	24.31	20.9734	89	39	49.37	-89.6637		Conducción 22	75	20.9734	-89.6637	76	20.9737	-89.6641	54.16	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
76	Xoclan 1	20	58	25.33	20.9737	89	39	50.90	-89.6641	Caja para by-pass 30"	Conducción 23	76	20.9737	-89.6641	77	20.9737	-89.6644	24.01	24	609.60	Acero
77	Xoclan 2	20	58	25.38	20.9737	89	39	51.73	-89.6644		Influente Xoclán	77	20.9737	-89.6644	78	20.9738	-89.6644	14.97	24	609.60	Acero
78	Descarga a Xoclán	20	58	25.72	20.9738	89	39	51.87	-89.6644		Graciano 1	65	20.9261	-89.6854	79	20.9243	-89.6856	200.30	8	203.20	Asbesto-Cemento A-7
79	Graciano 1	20	55	27.56	20.9243	89	41	8.00	-89.6856		Graciano 2	79	20.9243	-89.6856	80	20.9244	-89.6852	42.39	8	203.20	Asbesto-Cemento A-7
80	Graciano 2	20	55	27.70	20.9244	89	41	6.54	-89.6852		Influente Graciano	80	20.9244	-89.6852	81	20.9244	-89.6851	3.53	8	203.20	Acero
81	Ligue en Graciano	20	55	27.80	20.9244	89	41	6.48	-89.6851		Mulsay 1	74	20.9575	-89.6635	82	20.9576	-89.6632	31.00	8	203.20	Asbesto-Cemento A-7
82	Mulsay 1	20	57	27.35	20.9576	89	39	47.57	-89.6632		Influente Mulsay	82	20.9576	-89.6632	83	20.9576	-89.6632	2.64	8	203.20	Acero
83	Descarga Mulsay	20	57	27.29	20.9576	89	39	47.56	-89.6632		Ligue Villas Mérida	66	20.9299	-89.6784	84	20.9287	-89.6778	152.20	8	203.20	Asbesto-Cemento A-7
84	Ligue en Villas Mérida	20	55	43.21	20.9287	89	40	39.53	-89.6776												

Resumen		
Diámetro	Longitudes	Unidad
8	432.05	metros
10	0.00	metros
24	46.04	metros
30	12,495.02	metros

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.19 Características generales de las tuberías de conducción Planta Potabilizadora Mérida III

Nodo	Nombre del Nodo	Latitud		Longitud		Observación del Nodo	Nombre del Tramo	Constitución del Tramo				Distancia (m)	Diámetro		Material						
		°	'	''	Decimal			°	'	''	Decimal		Nodo 1	Latitud		Longitud	Nodo 2	Latitud	Longitud	Pulg	mm
P	Descarga Tratadas	20	57	50.84	20.9641	89	33	45.61	-89.5627	Descarga de las bombas	Salida Planta	P	20.9641	-89.5627	85	20.9639	-89.5627	28.91	42	1,066.80	Poliuretano de alta densidad
85	Medidor ultrasónico	20	57	46.90	20.9639	89	33	45.66	-89.5627	Medidor de gasto	Descarga Planta 1	85	20.9639	-89.5627	86	20.9629	-89.5628	106.76	42	1,066.80	Poliuretano de alta densidad
86	Codo 42" a 36"	20	57	46.45	20.9629	89	33	46.11	-89.5628	Reducción y cambio	Conducción carre.	86	20.9629	-89.5628	87	20.9620	-89.5670	452.21	36	914.40	Asbesto-Cemento A-5
87	Caja grande #1	20	57	43.10	20.9620	89	34	1.36	-89.5670	Tee 36" 24" y 30"	Sobre Periférico 1	87	20.9620	-89.5670	88	20.9819	-89.5641	2,221.40	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
88	Caja grande #2	20	58	54.73	20.9819	89	33	50.73	-89.5641	Tee 30"x18"	Sobre Periférico 2	88	20.9819	-89.5641	89	21.0017	-89.5613	2,209.02	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
89	Cambio 30" #1	21	0	6.03	21.0017	89	33	40.70	-89.5613	Desvío línea 30" #1	Sobre Periférico 3	89	21.0017	-89.5613	90	21.0033	-89.5612	179.03	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
90	Cambio 30" #2	21	0	11.85	21.0033	89	33	40.36	-89.5612	Desvío línea 30" #2	Sobre Periférico 4	90	21.0033	-89.5612	91	21.0048	-89.5615	163.87	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
91	Cambio 30" #3	21	0	17.10	21.0048	89	33	41.37	-89.5615	Desvío línea 30" #3	Entrada a ciudad 1	91	21.0048	-89.5615	92	21.0047	-89.5663	500.57	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
92	Tramo ciudad #1	21	0	17.00	21.0047	89	33	58.71	-89.5663		Entrada a ciudad 2	92	21.0047	-89.5663	93	21.0055	-89.5682	214.68	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
93	Tramo ciudad #2	21	0	16.83	21.0055	89	34	5.51	-89.5682		Entrada a ciudad 3	93	21.0055	-89.5682	94	21.0073	-89.5711	355.23	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
94	Tramo ciudad #3	21	0	26.13	21.0073	89	34	15.83	-89.5711		Entrada a ciudad 4	94	21.0073	-89.5711	95	21.0083	-89.5717	122.67	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
95	Tramo ciudad #4	21	0	22.79	21.0083	89	34	18.16	-89.5717		Entrada a ciudad 5	95	21.0083	-89.5717	96	21.0076	-89.5740	273.35	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
96	Tramo ciudad #5	21	0	27.40	21.0076	89	34	26.26	-89.5740		Entrada a ciudad 6	96	21.0076	-89.5740	97	21.0077	-89.5743	37.29	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
97	Tramo ciudad #6	21	0	27.74	21.0077	89	34	27.50	-89.5743		Entrada a ciudad 7	97	21.0077	-89.5743	98	21.0124	-89.5813	893.76	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
98	Tramo ciudad #7	21	0	44.66	21.0124	89	34	52.66	-89.5813		Entrada a ciudad 8	98	21.0124	-89.5813	99	21.0124	-89.5823	99.09	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
99	Tramo ciudad #8	21	0	44.53	21.0124	89	34	56.12	-89.5823		Entrada a ciudad 9	99	21.0124	-89.5823	100	21.0131	-89.5830	111.30	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
100	Tramo ciudad #9	21	0	47.07	21.0131	89	34	58.87	-89.5830		Entrada a ciudad 10	100	21.0131	-89.5830	101	21.0143	-89.5857	308.42	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
101	Tramo ciudad #10	21	0	51.44	21.0143	89	35	9.46	-89.5857		Entrada a ciudad 11	101	21.0143	-89.5857	102	21.0143	-89.5881	47.06	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
102	Ligue Altabrisa #1	21	0	51.49	21.0143	89	35	10.12	-89.5861		Entrada a ciudad 12	102	21.0143	-89.5861	103	21.0183	-89.5898	416.82	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
103	Ligue Altabrisa #2	21	0	58.63	21.0183	89	35	22.40	-89.5898		Entrada a ciudad 13	103	21.0183	-89.5898	104	21.0170	-89.5908	153.32	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
104	Tramo ciudad #11	21	1	1.19	21.0170	89	35	26.96	-89.5908		Entrada a ciudad 14	104	21.0170	-89.5908	105	21.0178	-89.5926	204.04	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
105	Ligue Montecristo	21	1	3.67	21.0178	89	35	33.38	-89.5926		Entrada a ciudad 15	105	21.0178	-89.5926	106	21.0189	-89.5951	283.08	30	762.00	Asbesto-Cemento A-5
106	Tramo ciudad #12	21	1	8.00	21.0189	89	35	42.20	-89.5951		Entrada a ciudad 16	106	21.0189	-89.5951	107	20.9815	-89.5721	834.95	18	457.20	Asbesto-Cemento A-5
107	Tramo 18" #1	20	58	53.51	20.9815	89	34	19.62	-89.5721		Entrada a ciudad 17	107	20.9815	-89.5721	108	20.9810	-89.5840	1,334.39	18	457.20	Asbesto-Cemento A-5
108	Tramo 18" #2	20	58	51.76	20.9810	89	35	5.80	-89.5849		A Polígono 108 1	107	20.9815	-89.5721	109	20.9885	-89.5719	545.53	8	203.20	Asbesto-Cemento A-5
109	Polígono 108 #1	20	59	11.25	20.9885	89	34	18.70	-89.5719		A Polígono 108 2	109	20.9885	-89.5719	110	20.9893	-89.5716	314.30	8	203.20	Asbesto-Cemento A-5
110	Polígono 108 #2	20	59	21.45	20.9893	89	34	17.83	-89.5716		A Polígono 108 3	110	20.9893	-89.5716	111	20.9893	-89.5710	60.40	8	203.20	Asbesto-Cemento A-5
111	Ligue Polígono 108	20	59	21.36	20.9893	89	34	15.74	-89.5710		Entrada a ciudad 18	111	20.9893	-89.5716	112	20.9893	-89.5710	60.40	8	203.20	Asbesto-Cemento A-5
112	Tramo 24" #1	20	57	38.61	20.9607	89	34	23.63	-89.5732		Entrada a ciudad 19	112	20.9607	-89.5732	113	20.9602	-89.5787	573.21	24	609.60	Asbesto-Cemento A-5
113	Tramo 24" #2	20	57	36.64	20.9602	89	34	43.37	-89.5787		Entrada a ciudad 20	113	20.9602	-89.5787	114	20.9601	-89.5797	105.80	24	609.60	Asbesto-Cemento A-5
114	Caja Chichen	20	57	36.34	20.9601	89	34	47.02	-89.5797	Tee 24" a 18" por 12"	Nuevo tramo 18" 1	114	20.9601	-89.5797	115	20.9658	-89.5824	688.16	18	457.20	Asbesto-Cemento A-5
115	Tee 18" #1	20	57	56.78	20.9658	89	34	56.78	-89.5824	Tee 18"x12"	Nuevo tramo 18" 2	115	20.9658	-89.5824	116	20.9546	-89.5822	1,235.30	18	457.20	Asbesto-Cemento A-5
116	Tramo 18" #3	20	57	16.57	20.9546	89	34	55.60	-89.5822		Nuevo tramo 18" 3	116	20.9546	-89.5822	117	20.9494	-89.5824	575.32	18	457.20	Asbesto-Cemento A-5
117	Tramo 18" #4	20	56	57.85	20.9494	89	34	56.58	-89.5824		Nuevo tramo 18" 4	117	20.9494	-89.5824	118	20.9456	-89.5843	468.77	18	457.20	Asbesto-Cemento A-5
118	Tramo 18" #5	20	56	44.08	20.9456	89	35	3.58	-89.5843		Nuevo tramo 18" 5	118	20.9456	-89.5843	119	20.9482	-89.5858	165.18	18	457.20	Asbesto-Cemento A-5
119	Tramo 18" #6	20	56	46.32	20.9462	89	35	8.78	-89.5858		Nuevo tramo 18" 6	119	20.9462	-89.5858	120	20.9498	-89.5921	770.07	18	457.20	Asbesto-Cemento A-5
120	Codo Fuente Maya #1	20	56	56.43	20.9498	89	35	31.51	-89.5921		Nuevo tramo 18" 7	120	20.9498	-89.5921	121	20.9499	-89.5925	41.61	18	457.20	Asbesto-Cemento A-5
121	Codo Fuente Maya #2	20	56	56.48	20.9499	89	35	32.95	-89.5925		Nuevo tramo 18" 8	121	20.9499	-89.5925	122	20.9483	-89.5926	170.17	18	457.20	Asbesto-Cemento A-5
122	Ligue pozo Alm. Gen.	20	56	53.95	20.9483	89	35	33.31	-89.5926		Nuevo tramo 18" 9	122	20.9483	-89.5926	123	20.9408	-89.5930	857.51	18	457.20	Asbesto-Cemento A-5
123	Giro Kukulkán #1	20	56	28.07	20.9408	89	35	34.87	-89.5930		Derivación Granjas	123	20.9408	-89.5930	124	20.9404	-89.5913	175.58	8	203.20	PVC
124	Derivación a Granjas	20	56	25.34	20.9404	89	35	29.84	-89.5913		Nuevo tramo 18" 10	124	20.9408	-89.5930	125	20.9404	-89.5931	26.54	18	457.20	Asbesto-Cemento A-5
125	Giro Kukulkán #2	20	56	25.26	20.9404	89	35	35.10	-89.5931		Nuevo tramo 18" 11	125	20.9404	-89.5931	126	20.9402	-89.5933	29.68	18	457.20	Asbesto-Cemento A-5
126	Giro Kukulkán #3	20	56	24.58	20.9402	89	35	35.92	-89.5933		Nuevo tramo 18" 12	126	20.9402	-89.5933	127	20.9401	-89.5935	25.77	18	457.20	Asbesto-Cemento A-5
127	Giro Kukulkán #4	20	56	24.19	20.9401	89	35	36.71	-89.5935		Nuevo tramo 18" 13	127	20.9401	-89.5935	128	20.9400	-89.5938	32.27	18	457.20	Asbesto-Cemento A-5
128	Giro Kukulkán #5	20	56	24.07	20.9400	89	35	37.82	-89.5938		Nuevo tramo 18" 14	128	20.9400	-89.5938	129	20.9400	-89.5969	317.39	18	457.20	Asbesto-Cemento A-5
129	Ligue P3 a Red	20	56	24.02	20.9400	89	35	48.81	-89.5969		Facabtún #1	114	20.9801	-89.5797	130	20.9619	-89.5800	197.17	12	304.80	Asbesto-Cemento A-5
130	Facabtún #1	20	57	42.88	20.9619	89	34	48.06	-89.5800		Facabtún #2	130	20.9619	-89.5800	131	20.9637	-89.5802	202.20	12	304.80	Asbesto-Cemento A-5
131	Facabtún #2	20	57	49.22	20.9637	89	34	48.89	-89.5802		Facabtún #3	131	20.9637	-89.5802	132	20.9644	-89.5802	77.16	12	304.80</	

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.20 Cantidad de Válvulas

Válvulas en conducción		Válvulas en distribución	
Diámetro (Plg)	Longitud (Km)	Diámetro (Plg)	Longitud (Km)
24	1	2.5	250
30	1	3	48
36	15	4	4,575
40	2	6	1,092
42	1	8	1,505
48	14	10	54
		12	406
		14	20
		16	8
		18	121
		20	4
Longitud total (Km)	34	Longitud total (Km)	8,083

4.2.1.6 Potabilización y control de la calidad del agua

La potabilización es un proceso que se lleva a cabo sobre cualquier agua para transformarla en agua potable y de esta manera hacerla absolutamente apta para el consumo humano. La potabilización, mayormente, se realiza sobre aguas originadas en manantiales naturales y en aguas subterráneas. Los procesos de potabilización resultan ser de lo más variados y puede oscilar desde una simple desinfección añadiéndole cloro al agua en cuestión para eliminar aquellos organismos patógenos hasta procesos mucho más sofisticados como ser la destilación y la filtración con ozono.

Para atender el abasto y distribución de agua potable de la población de la zona metropolitana de la ciudad de Mérida y municipios conurbados, la JAPAY cuenta con 3 plantas potabilizadoras en operación: Mérida I, Mérida II y Mérida.

El personal del Departamento de Control de Calidad de JAPAY es el encargado de monitorear la calidad y pureza del agua que se distribuye a la población Mérida.

La norma oficial Mexicana NOM. 127 establece como parámetro 0.5 mg/l para la cantidad de cloro residual apta para consumo.

La JAPAY, utiliza Cloro Gas para la desinfección del agua en las plantas potabilizadoras y sistemas de abastecimiento. El efecto residual que protege el agua no causa daño al consumo humano en concentraciones de 0.2 a 1.5 mg/l de cloro residual. Los resultados de la JAPAY oscilan en promedio de 0.2 mg/l hasta 0.7 mg/l. La desinfección es al 100% del agua extraída.



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

La desinfección del agua distribuida por los sistemas de abastecimiento, constituye la protección final contra la transmisión de enfermedades bacterianas (cólera, tifoidea, disentería) y virales (hepatitis A y E, poliomielitis) por consumo de agua sin desinfectar.

La JAPAY, trabaja arduamente en la Desinfección y Cloración del Agua, su compromiso es eliminar el riesgo de enfermedades de origen hídrico. Se disponen de brigadas que cada semana distribuyen el Cloro Gas en las localidades atendidas. La JAPAY debe cumplir los estándares de calidad del agua potable de la CONAGUA, por ello realiza monitoreos diarios en diferentes sectores de la ciudad, con el fin de realizar los análisis de los parámetros bacteriológicos y fisicoquímicos, los resultados son los siguientes:

- ✓ Cantidad mensual de muestras: 94
- ✓ Cantidad promedio de análisis fisicoquímico mensual: 927
- ✓ Cantidad promedio de análisis bacteriológico mensual: 300
- ✓ Cantidad promedio de cloro residual mensual en sistemas y redes: 632
- ✓ Cantidad promedio de cloro residual mensual en 4 Plantas y 8 cárcamos: 3,782
- ✓ **Plantilla de personal: 20**
- ✓ **Análisis que se realizan para aguas claras:** pH, Alcalinidad, Dureza total, Dureza de calcio, Dureza de magnesio, Cloruros, Sulfatos, Turbiedad, Nitratos, Conductividad, cloro residual, y Bacteriológicos (Coliformes totales y Coliformes fecales). Realizados de acuerdo a las normas mexicanas.

Asimismo, hay necesidad de que el personal que laborar en el Área de control de calidad del agua se capacite, los cursos que requieren son los siguientes:

- ✓ **Cursos requeridos:** Seguridad e Higiene en el laboratorio, Manejo de Residuos Peligrosos, Microbiología, Espectrofotometría, Plomería industrial, Electricidad industrial, Manejo y uso de cloro gas y de equipos dosificadores de cloro.

Con respecto a las estadísticas de los resultados fisicoquímicos proporcionadas por la JAPAY, realizados en cárcamos, sistemas, pozos y plantas, algunos valores ya rebasaron los parámetros por normatividad, como son los Cloruros y los nitratos, debido a las características propias de los suelos y las zonas costeras en muchos casos limitan la utilidad de las fuentes subterráneas de abastecimiento de agua, encontrando zonas con altas durezas totales y altas concentraciones de Sal (cloruros). En las tablas siguientes se muestran los resultados:

Resultados fisicoquímicos y bacteriológicos en cárcamos y sistemas con ensayos después de la cloración.

En la Tabla 4.21, se muestran los resultados de los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos correspondientes a los 95 abastecimientos entre cárcamos y sistemas del periodo 2015. La JAPAY,



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

en sus áreas de Control de Calidad del Agua Potable, analizan 10 parámetros Físicoquímicos, como son: PH, Alcalinidad, Dureza Total, Dureza de Calcio, Cloruros, Sulfatos, Turbiedad, nitratos, y cloruro residual. La mayoría de los valores obtenidos se ubican entre el 80%, 90% y 100% con respecto al valor por normatividad que establece la CONAGUA, en otras palabras los valores están dentro de los parámetros normativos pero en sus límites. Solamente, **“Las Américas IV con 114% y los Paseo de Opichen con 112%”** han rebasado los parámetros de la norma correspondientes a los Cloruros. Por otro lado, resultados de mayor impacto: Alcalinidad, Dureza Total, Cloruros, y Nitratos.

Con respecto a los muestreos bacteriológico, se proporcionaron datos solamente de los Coliformes Totales; tanto cárcamos como sistemas el resultado fue Cero, la norma indica **“Ausencia o no detectable”** es decir, el agua distribuida para consumo humano es de buena calidad. Cabe indicar que los ensayos se consideraron a la salida del sistema o cárcamo después de la Cloración. En la Ilustración 4.12 de manera gráfica, se muestran los resultados de ensayos de los 10 parámetros físicoquímicos y los Coliformes Totales.

Resultados físicoquímicos y bacteriológicos de pozos de cárcamos y sistemas con ensayos antes de la cloración.

En la Tabla 4.22, se muestran los resultados de los análisis físicoquímicos y bacteriológicos correspondientes a los 103 pozos entre cárcamos y sistemas del periodo 2015. Los 10 parámetros Físicoquímicos analizados: PH, Alcalinidad, Dureza Total, Dureza de Calcio, Cloruros, Sulfatos, Turbiedad, nitratos, y cloruro residual. La mayoría de los valores obtenidos se ubican entre el 80%, 90% y 100% con respecto al valor por normatividad que establece la CONAGUA, en otras palabras los valores están dentro de los parámetros normativos pero en sus límites. Solamente, **“El sistema de Paseo de Opichen con 115%”** ha rebasado el parámetro por norma correspondiente a los Cloruros. Por otro lado, resultados de mayor impacto: Alcalinidad, Dureza Total, Cloruros, y Nitratos.

Con respecto a los muestreos bacteriológico, se proporcionaron datos solamente de Coliformes Totales de los 103 pozos en operación, de los cuales; 47 pozos con resultados mayores a 16 NMP/100 mL; 44 pozos con resultados menores de 16 NMP/100 mL; y 11 pozos con resultado cero, ausencia o no detectable, son pozos existentes entre zona de cárcamos y sistemas. Cabe indicar que los ensayos se realizaron antes de iniciar el tratamiento de cloración. En la Ilustración 4.13 de manera gráfica, se muestran los resultados de ensayos de los 10 parámetros físicoquímicos y en la Ilustración 4.14 los resultados de los Coliformes Totales.



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Resultados fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de captaciones en Plantas Potabilizadoras con ensayos antes de la cloración.

➤ Pozos de la Planta I

En la Tabla 4.23, se muestran los resultados de los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos correspondientes a los 25 pozos en operación del periodo 2015. Los 10 parámetros Fisicoquímicos analizados: PH, Alcalinidad, Dureza Total, Dureza de Calcio, Cloruros, Sulfatos, Turbiedad, nitratos, y cloruro residual. La mayoría de los valores obtenidos se ubican entre el 80%, 90% y 100% con respecto al valor por normatividad que establece la CONAGUA, en otras palabras los valores están dentro de los parámetros normativos pero en sus límites. En este caso ningún resultado de los pozos rebasó los parámetros establecidos por normatividad. Por otro lado, resultados de mayor impacto: Alcalinidad, Dureza Total y Cloruros.

Con respecto a los muestreos bacteriológico, se proporcionaron datos solamente de Coliformes Totales de los 25 pozos en operación, de los cuales; 3 pozos con resultados menores de 16 NMP/100 mL; y 22 pozos con resultado cero, ausencia o no detectable, son pozos existentes en la Planta I. Cabe indicar que los ensayos se realizaron antes de iniciar el tratamiento de cloración. En la Ilustración 4.15 de manera gráfica, se muestran los resultados de ensayos de los 10 parámetros fisicoquímicos y en la Ilustración 4.16 los resultados de los Coliformes Totales.

➤ Pozos de la Planta II

En la Tabla 4.24, se muestran los resultados de los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos correspondientes a los 10 pozos en operación del periodo 2015. Los 10 parámetros Fisicoquímicos analizados: PH, Alcalinidad, Dureza Total, Dureza de Calcio, Cloruros, Sulfatos, Turbiedad, nitratos, y cloruro residual. La mayoría de los valores obtenidos se ubican entre el 80% y 90% con respecto al valor por normatividad que establece la CONAGUA, en otras palabras los valores están dentro de los parámetros normativos pero en sus límites. En este caso ningún resultado de los pozos rebasó los parámetros establecidos por normatividad. Por otro lado, resultados de mayor impacto: Alcalinidad, Dureza Total y Cloruros.

Con respecto a los muestreos bacteriológico, se proporcionaron datos solamente de Coliformes Totales de los 10 pozos en operación, de los cuales; 2 pozos con resultados menores de 16 NMP/100 mL; y 8 pozos con resultado cero, ausencia o no detectable, son pozos existentes en la Planta II. Cabe indicar que los ensayos se realizaron antes de iniciar el tratamiento de cloración. En la Ilustración 4.17 de manera gráfica, se muestran los resultados de ensayos de los 10 parámetros fisicoquímicos y en la Ilustración 4.18 los resultados de los Coliformes Totales.



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

➤ *Pozos de la Planta III*

En la Tabla 4.25, se muestran los resultados de los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos correspondientes a los 21 pozos en operación del periodo 2015. Los 10 parámetros Fisicoquímicos analizados: PH, Alcalinidad, Dureza Total, Dureza de Calcio, Cloruros, Sulfatos, Turbiedad, nitratos, y cloruro residual. La mayoría de los valores obtenidos se ubican entre el 80% y 90% con respecto al valor por normatividad que establece la CONAGUA, en otras palabras los valores están dentro de los parámetros normativos pero en sus límites. En este caso ningún resultado de los pozos rebasó los parámetros establecidos por normatividad. Por otro lado, resultados de mayor impacto: Alcalinidad y Dureza Total.

Con respecto a los muestreos bacteriológico, se proporcionaron datos solamente de Coliformes Totales de los 21 pozos en operación, de los cuales; 3 pozos con resultados mayores a 16 NMP/100 mL; 5 pozos con resultados menores o igual a los 16 NMP/100 mL; y 13 pozos con resultado cero, ausencia o no detectable, son pozos existentes en la Planta III. Cabe indicar que los ensayos se realizaron antes de iniciar el tratamiento de cloración. En la Ilustración 4.19 de manera gráfica, se muestran los resultados de ensayos de los 10 parámetros fisicoquímicos y en la Ilustración 4.20 los resultados de los Coliformes Totales.

➤ *Pozos de la Planta IV*

En la Tabla 4.26 se muestran los resultados de los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos correspondientes a los 5 pozos en operación del periodo 2015. Los 10 parámetros Fisicoquímicos analizados: PH, Alcalinidad, Dureza Total, Dureza de Calcio, Cloruros, Sulfatos, Turbiedad, nitratos, y cloruro residual. La mayoría de los valores obtenidos se ubican entre el 80% y 90% con respecto al valor por normatividad que establece la CONAGUA, en otras palabras los valores están dentro de los parámetros normativos pero en sus límites. En este caso ningún resultado de los pozos rebasó los parámetros establecidos por normatividad. Por otro lado, resultados de mayor impacto: Alcalinidad, Dureza Total y Cloruros.

Con respecto a los muestreos bacteriológico, se proporcionaron datos solamente de Coliformes Totales de los 5 pozos en operación, de los cuales; un pozo con resultados mayores a 16 NMP/100 mL; un pozo con resultados menores a los 16 NMP/100 mL; y 3 pozos con resultado cero, ausencia o no detectable, son pozos existentes en la Planta III. Cabe indicar que los ensayos se realizaron antes de iniciar el tratamiento de cloración. En la Ilustración 4.21 de manera gráfica, se muestran los resultados de ensayos de los 10 parámetros fisicoquímicos y en la Ilustración 4.22 los resultados de los Coliformes Totales.

Con estos resultados fisicoquímicos y bacteriológicos, se observa que los pozos que operan en la zona cárcamos y sistemas, de los 103 pozos el 89% están contaminados por Coliformes Totales y el 11% no se detectaron Coliformes Totales, además se ubican en la zona centro de la ciudad de Mérida.



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Mientras que los 61 pozos que operan en las cuatro Plantas I, II, III, y IV, el 24% de los pozos están contaminados por Coliformes Totales y el 76% no se detectaron Coliformes Totales.

De manera global, de los 164 pozos en operación el 65% de los mismos está con problemas de Coliformes Totales, es decir 107 pozos, mientras que el 35% no presentan dicho parámetro, que corresponden a 57 pozos.

Puede concluirse de forma general, que la calidad química del agua subterránea con fines de abastecimiento es aceptable, los resultados no rebasaron los parámetros de la normatividad, solo 3 excedieron los límites máximos permisibles por Norma; pero en lo que respecta a la calidad bacteriológica no es aceptable.

Como recomendación, no dejar de clorar el agua para su distribución, especialmente en las localidades donde se tienen antecedentes y estadísticas de muestreos con resultados de una situación crítica respecto a la contaminación bacteriológica por coliformes fecales y para los casos en donde el abastecimiento de cloro no pueda ser oportuno, recomendar a los usuarios hervir el agua antes de ingerirla.

Con respecto a los problemas originados por la dureza del agua

➤ A los usuarios

El agua que se obtiene en las zonas de captación como se ha mencionado presenta gran cantidad de sales de calcio y magnesio. Al agua extraída únicamente se le otorga tratamiento de cloración para su desinfección, por lo que el agua suministrada está originando problemas en la operación del sistema, molestias posiblemente a los usuarios por la calidad de agua entregada. Aunque el agua suministrada no tiene efectos negativos en la salud, puede ocasionar inconvenientes debido a su dureza, como la obstrucción de las instalaciones hidráulicas de las casas habitación debido a la sedimentación, teniendo que realizar limpieza constante a sus dispositivos de almacenamiento y accesorios hidráulicos (regadera, fregaderos, etc.); también ha derivado en la necesidad de utilizar más agua y jabón en la aseó diario y añadir más detergente para lavado de la ropa con objeto de obtener un buen resultado.

➤ Cultura de compra de agua de garrafón

En la mayoría de los casos, la población ha adoptado la cultura de compra de agua de garrafón para consumo humano, prevén las enfermedades como el cólera y también a la desconfianza al consumo del agua entubada por la turbiedad que presenta en algunas ocasiones, su sabor y olor.



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

➤ *En la operación*

Diversos componentes del sistema de agua potable presentan acumulación de sedimentos, esta anomalía tiene mayor incidencia en los siguientes elementos:

Infraestructura

En los tanques de almacenamiento y regulación pese al poco tiempo que permanece el agua en los componentes se presenta acumulación de sedimentos.

Redes de distribución

Las redes de distribución se obstruyen debido a la acumulación de sarro lo que ocasiona, debido a la fricción, que las presiones del agua disminuyan ocasionado que en algunos sectores de la ciudad no llegue adecuadamente el caudal de agua, de la misma forma ha provocado ruptura en las redes distribución por lo tanto perdidas de volúmenes de agua. El organismo operador tiene que reemplazar tramos de tuberías.

Reemplazo de válvulas de seccionamiento por la obstrucción con sarro.

La acumulación de sarro también se presenta en las válvulas de seccionamiento, tienen que ser reemplazados.

Mantenimiento a medidores y poliductos de las tomas domiciliarias debido a su obstrucción.

Los medidores debido a la sedimentación del sarro presentan problemas en su operación, ya que se obstruyen y no hacen lecturas adecuadas de los consumos, por lo cual se les debe dar mantenimiento periódicamente. Los poliductos de las tomas domiciliarias también se obstruyen, lo cual provoca rupturas y por lo tanto fugas de agua.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.21 Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de cárcamos y sistemas del 2015

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de cárcamos y sistemas 2015															
Determinaciones		Fisicoquímicos												Bact.	
Lugar	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros	Sulfatos		Turbiedad	Nitratos		Cloro residual	Coliformes totales
	Unidad	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	ppm	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0.2-1.5	0
SIST.ALMACEN GENERAL	6.70	348	87%	428	86%	280	148	180	72%	36	0.67	6.19	62%	0.5	0
SIST. EMILIANO ZAPATA ORIENTE	7.00	336	84%	412	82%	292	120	144	58%	40	0.52	9.57	96%	0.6	0
SISTEMA SAN PABLO ORIENTE	6.99	280	70%	376	75%	300	76	124	50%	48	0.58	9.89	99%	0.6	0
CARCAMO VERGEL 65	7.03	288	72%	356	71%	280	76	116	46%	40	0.48	9.79	98%	0.6	0
SIST. GUADALUPE	6.93	352	88%	456	91%	316	140	228	91%	40	0.64	6.11	61%	0.7	0
SIST. SAN LUIS	6.96	344	86%	416	83%	280	136	144	58%	36	0.55	6.39	64%	0.7	0
SIST. SANTA CRUZ PALOMEQUE	7.06	320	80%	392	78%	292	100	152	61%	40	0.64	8.05	81%	0.7	0
SIST. LEONA VICARIO	6.86	344	86%	464	93%	300	164	224	90%	44	0.89	7.26	73%	0.6	0
SIST. AMERICAS I	7.13	332	83%	412	82%	272	140	164	66%	44	0.77	5.70	57%	0.7	0
SIST. AMERICAS II	7.25	336	84%	432	86%	272	160	188	75%	40	0.77	5.68	57%	0.7	0
SIST. SAN ANTONIO XLUCH II	6.99	348	87%	400	80%	276	128	240	96%	32	0.75	9.08	91%	0.6	0
CARC. KANASIN CTM	7.14	328	82%	384	77%	300	84	144	58%	40	0.71	9.45	95%	0.8	0
SIST. II DE JUAN PABLO II	7.10	336	84%	444	89%	312	132	184	74%	52	0.95	7.96	80%	0.2	0
SIST. III DE JUAN PABLO II	7.07	348	87%	400	80%	316	84	172	69%	44	0.56	7.38	74%	0.6	0
SIST. SANTA ANA	7.04	352	88%	436	87%	284	152	216	86%	44	0.91	5.53	55%	0.4	0
SIST. CUAUHTEMOC	6.86	360	90%	432	86%	292	140	168	67%	48	0.89	6.24	62%	0.6	0

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de cárcamos y sistemas 2015															
Determinaciones		Fisicoquímicos													Bact.
Lugar	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros	Sulfatos		Turbiedad	Nitratos		Cloro residual	Coliformes totales
	Unidad	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	ppm	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0.2-1.5	0
SIST. MULCHECHEN	6.84	352	88%	140	28%	288	152	204	82%	60	0.86	7.42	74%	0.6	0
SIST. DIAMANTE	6.73	340	85%	424	85%	300	124	196	78%	36	0.44	5.36	54%	0.7	0
SIST. ALGARROBOS	6.84	340	85%	404	81%	268	136	176	70%	32	0.71	4.52	45%	0.6	0
SIST. FAISANES	7.29	340	85%	468	94%	344	124	248	99%	44	0.7	6.82	68%	0.6	0
CARC. AGUILAS	7.32	364	91%	424	85%	280	144	160	64%	36	0.73	4.57	46%	0.5	0
SIST. LOS HEROES	6.91	364	91%	432	86%	312	120	144	58%	48	0.31	4.51	45%	0.6	0
SIST. MAYAPAN	7.43	328	82%	388	78%	296	92	144	58%	44	0.36	8.80	88%	0.5	0
SIST. CAUCEL PUEBLO	6.90	316	79%	428	86%	328	100	160	64%	44	0.37	9.03	90%	0.7	0
CARC. I CD. CAUCEL	7.14	348	87%	392	78%	340	52	52	21%	40	0.36	9.37	94%	0.6	0
CARC. II CD. CAUCEL	7.06	332	83%	400	80%	320	80	108	43%	40	0.47	7.92	79%	0.3	0
CARC. KANASIN CTM II	7.05	340	85%	448	90%	288	160	164	66%	24	0.98	8.21	82%	0.6	0
SIST. HDA. XCUMPICH	7.18	348	87%	424	85%	292	132	136	54%	20	0.49	5.63	56%	0.5	0
CARC. MONTECRISTO	7.06	360	90%	440	88%	288	152	128	51%	28	0.37	4.65	47%	0.6	0
SIST. MONTECARLO	7.04	364	91%	444	89%	288	156	176	70%	40	0.48	3.88	39%	0.6	0
CARC. FCO. DE MONTEJO	7.13	324	81%	404	81%	292	112	168	67%	28	0.87	7.05	71%	0.6	0
SIST. GRAN SANTA FE	7.00	332	83%	376	75%	300	76	44	18%	44	0.38	8.57	86%	0.7	0
CARC. I. CD. CAUCEL (2ª ETAPA)	7.38	344	86%	432	86%	288	144	232	93%	28	0.4	6.65	67%	0.8	0
SIST. PLAN DE AYALA	6.71	340	85%	452	90%	300	152	220	88%	32	0.37	7.26	73%	0.7	0

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de cárcamos y sistemas 2015															
Determinaciones		Fisicoquímicos													Bact.
Lugar	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros	Sulfatos		Turbiedad	Nitratos		Cloro residual	Coliformes totales
	Unidad	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	ppm	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0.2-1.5	0
SIST. NVA SAN JOSE TECOH	6.78	332	83%	440	88%	304	136	232	93%	28	0.36	7.51	75%	0.7	0
CARC. CARRANZA	7.02	360	90%	436	87%	300	136	200	80%	44	0.59	6.42	64%	0.5	0
SISTEMA REAL MONTEJO	7.12	324	81%	356	71%	280	176	148	59%	32	0.62	9.75	98%	0.6	0
SIST. VILLAMAGNA DEL SUR	6.87	332	83%	440	88%	308	132	212	85%	44	0.83	9.27	93%	0.2	0
RED VILLAMAGNA I	6.87	340	85%	448	90%	284	164	192	77%	36	0.51	2.43	24%	0.2	0
SISTEMA VILLAMAGNA II	6.90	356	89%	460	92%	288	172	180	72%	28	0.43	7.88	79%	0.6	0
SISTEMA TERRANOVA	6.83	308	77%	436	87%	292	144	192	77%	40	0.36	8.89	89%	0.6	0
SISTEMA SAN PEDRO UXMAL	6.97	308	77%	424	85%	280	144	180	72%	36	0.36	8.90	89%	0.7	0
SISTEMA SECTOR 33	6.87	320	80%	408	82%	288	120	180	72%	32	0.39	6.90	69%	0.2	0
SISTEMA SECTOR 29	6.88	360	90%	492	98%	300	192	216	86%	36	0.96	4.82	48%	0.3	0
SIST.CNIC	6.87	324	81%	404	81%	292	112	200	80%	28	0.50	8.93	89%	0.2	0
SIST.ROBLE IV	7.25	348	87%	448	90%	280	168	200	80%	32	0.40	6.98	70%	0.8	0
CARC.KANASIN CROC	7.21	344	86%	432	86%	300	132	168	67%	32	0.42	6.13	61%	0.5	0
CARC.CD.INDUSTRIAL	7.25	316	79%	440	88%	328	112	196	78%	36	1.05	9.69	97%	0.6	0
SIST.SAN PEDRO NOHPAT	7.05	340	85%	444	89%	328	116	196	78%	44	0.84	9.57	96%	0.6	0
SIST.SAN ANTONIO XLUCH I	6.85	308	77%	416	83%	292	124	192	77%	32	0.59	6.97	70%	0.6	0
SIST.EMILIANO ZAPATA SUR	7.03	300	75%	432	86%	308	124	192	77%	32	0.71	9.45	95%	0.5	0

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de cárcamos y sistemas 2015															
Determinaciones		Fisicoquímicos													Bact.
Lugar	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros	Sulfatos		Turbiedad	Nitratos		Cloro residual	Coliformes totales
	Unidad	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	ppm	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0.2-1.5	0
CARC.DE PACABTUN	7.02	328	82%	424	85%	284	140	152	61%	40	0.58	9.04	90%	0.6	0
SIST.FRAC.NUEVA OBRERA	6.84	336	84%	436	87%	320	116	196	78%	36	0.75	9.68	97%	0.7	0
RED CENTRO	6.93	364	91%	484	97%	292	192	228	91%	40	2.44	4.72	47%	0.6	0
CARC.DE SAN SEBASTIAN	6.96	364	91%	480	96%	308	172	232	93%	32	0.64	4.66	47%	0.7	0
CARC.42 SUR	6.95	348	87%	416	83%	300	116	196	78%	24	0.96	5.02	50%	0.6	0
SIST.MORELOS FOVISSTE	6.90	348	87%	424	85%	292	132	164	66%	32	0.99	7.4	74%	0.5	0
CARC.NORA QUINTANA	6.99	316	79%	400	80%	296	104	180	72%	40	0.48	9.95	100%	0.7	0
CARC.III CD.CAUCEL	7.30	328	82%	400	80%	300	100	140	56%	36	0.50	7.78	78%	0.6	0
SIST.COCOYOLES	6.98	328	82%	420	84%	300	120	136	54%	48	0.52	6.55	66%	0.5	0
CARC.DEL ENLACE	7.19	336	84%	464	93%	328	136	226	90%	44	0.51	5.33	53%	0.7	0
SIST.I DE AMERICAS (2ªETAPA)	7.13	348	87%	456	91%	292	164	248	99%	52	1.08	4.87	49%	0.3	0
SIST.II DE AMERICAS (2ªETAPA)	7.07	356	89%	464	93%	296	168	248	99%	48	0.63	5.03	50%	0.6	0
SIST.MAYA	6.79	364	91%	412	82%	288	124	152	61%	40	0.72	9.75	98%	0.5	0
CARC.CHENKU	7.13	292	73%	380	76%	284	96	184	74%	32	0.53	5.4	54%	0.6	0
SIST.SANTA ISABEL	7.03	356	89%	428	86%	280	148	196	78%	40	0.38	6.65	67%	0.6	0
CARC.GARCIA GINERES	6.80	300	75%	444	89%	288	156	244	98%	48	0.69	4.76	48%	0.6	0
SIST.SAN JUAN BAUTISTA	7.01	328	82%	432	86%	272	160	148	59%	44	0.62	8.96	90%	0.6	0

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de cárcamos y sistemas 2015															
Determinaciones		Fisicoquímicos													Bact.
Lugar	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros	Sulfatos		Turbiedad	Nitratos		Cloro residual	Coliformes totales
	Unidad	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	ppm	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0.2-1.5	0
SIST.AMERICAS C	6.90	348	87%	412	82%	280	132	176	70%	36	0.63	5.67	57%	0.6	0
SIST.VILLA ZONA DORADA	7.16	348	87%	420	84%	280	140	192	77%	36	0.43	7.38	74%	0.8	0
SIST.PENSIONES 7ª ETAPA	6.95	316	79%	384	77%	284	100	140	56%	36	0.42	8.97	90%	0.7	0
CARC.XOCLAN	7.10	344	86%	444	89%	300	144	152	61%	44	0.32	5.67	57%	0.6	0
CARC.NUEVA MULSAY	6.49	360	90%	444	89%	308	136	172	69%	36	0.51	7.36	74%	0.7	0
SIST.SAN MARCOS SUSTENTABLE	6.72	344	86%	440	88%	284	156	200	80%	28	0.22	7.98	80%	0.5	0
CHUBURNA	6.98	312	78%	392	78%	276	116	176	70%	32	0.42	7.17	72%	0.7	0
FLORIDA I	6.76	360	90%	420	84%	284	136	172	69%	28	0.54	7.06	71%	0.6	0
FLORIDA II	6.95	328	82%	420	84%	276	144	176	70%	32	0.76	6.77	68%	0.6	0
FRAC.HACIENDA	6.76	360	90%	432	86%	284	148	196	78%	48	0.45	8.58	86%	0.6	0
SAN JOSE TECOH I	6.92	336	84%	456	91%	296	160	216	86%	40	0.96	7.86	79%	0.5	0
SAN JOSE TECOH II	6.76	340	85%	428	86%	296	132	184	74%	36	0.27	7.32	73%	0.5	0
VERGEL II	6.72	356	89%	416	83%	300	116	180	72%	24	0.96	8.58	86%	0.4	0
GRAN SAN PEDRO CHOLUL	6.97	372	93%	452	90%	292	160	152	61%	32	0.22	8.55	86%	0.5	0
XKANATUN	7.02	320	80%	440	88%	288	152	192	77%	40	0.24	5.11	51%	0.3	0
PARQUE CIENTIFICO	7.14	376	94%	496	99%	360	136	248	99%	68	0.91	6.53	65%	0.4	0
GONZALO GUERRERO	7.09	328	82%	424	85%	288	136	168	67%	32	0.4	7.40	74%	0.5	0

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de cárcamos y sistemas 2015															
Determinaciones		Fisicoquímicos													Bact.
Lugar	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros	Sulfatos		Turbiedad	Nitratos		Cloro residual	Coliformes totales
	Unidad	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	ppm	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0.2-1.5	0
POLIGONO 108	6.8	360	90%	424	85%	280	144	164	66%	28	0.87	8.54	85%	0.6	0
AMERICAS III	7.32	368	92%	480	96%	280	200	248	99%	48	1.56	9.26	93%	0.6	0
AMERICAS IV	6.88	348	87%	444	89%	268	176	248	99%	32	0.6	9.10	91%	0.5	0
AMERICAS V	7.13	336	84%	452	90%	276	176	284	114%	36	0.54	7.15	72%	0.5	0
AMERICAS B	6.74	344	86%	420	84%	296	124	184	74%	48	0.94	6.36	64%	0.6	0
FRAC.XCUMPICH	7.3	316	79%	396	79%	276	120	160	64%	44	0.55	7.57	76%	0.5	0
PARQUE INDUSTRIAL	7.14	360	90%	436	87%	316	120	220	88%	32	0.43	6.04	60%	0.4	0
PASEOS DE OPICHEN	6.78	344	86%	452	90%	284	168	280	112%	40	1.03	8.55	86%	0.6	0
ROBLE AGRICOLA	6.93	364	91%	448	90%	272	176	192	77%	36	0.32	5.22	52%	0.6	0
TIXCACAL OPICHEN	6.9	352	88%	436	87%	304	132	176	70%	24	0.44	7.88	79%	0.4	0

Nota: Muestra de agua tomada a la salida del sistema después de cloración.

Fuente: JAPAY

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

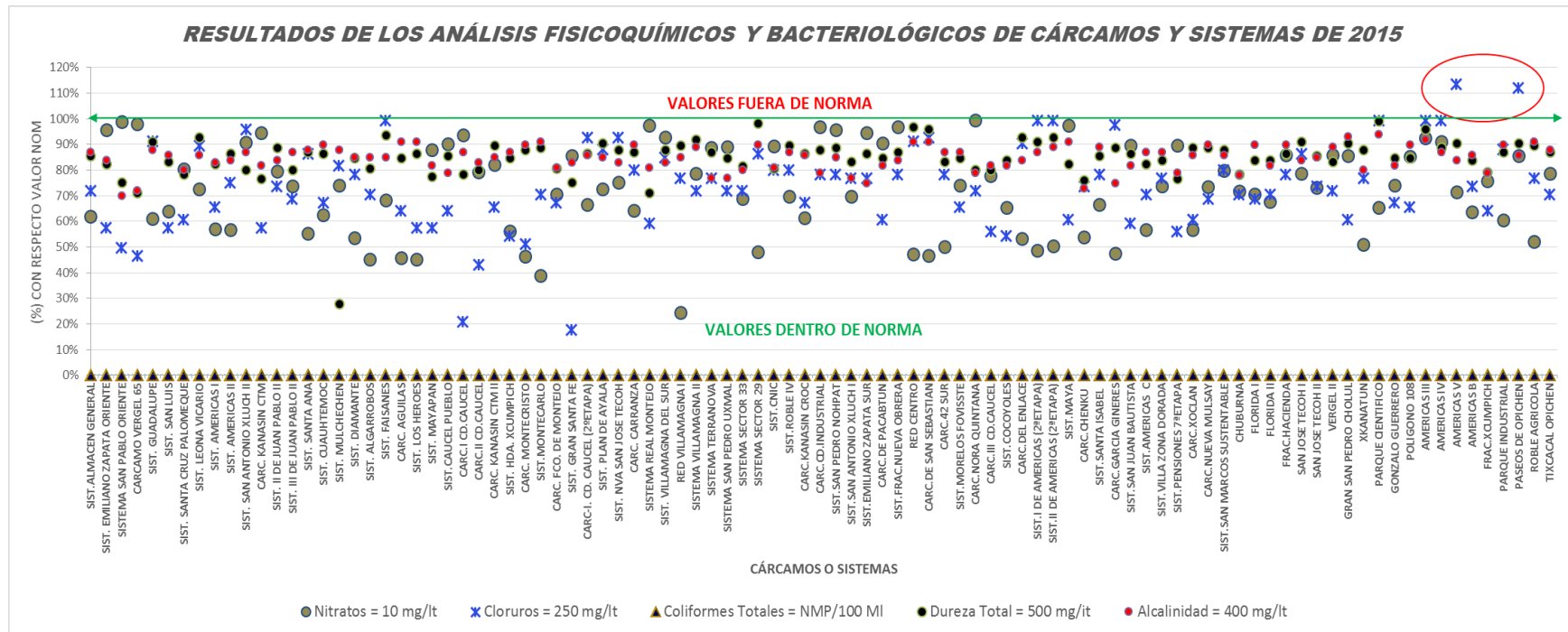


Ilustración 4.12 Comparativa de los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de cárcamos y sistemas de 2015

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.22 Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de cárcamos y sistemas del 2015

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de cárcamos y sistemas del 2015															
Determinaciones		Fisicoquímicos												Bacteriológicos	
Lugar	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Coliformes totales	
	Unidad	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	NMP/100 MI	Observación
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0	
SIST.ALMACEN GENERAL	6.81	356	89%	432	86%	284	148	184	74%	40	*	5.99	60%	9.2	
SIST.LEONA VICARIO	6.90	352	88%	460	92%	308	152	212	85%	36	0.66	7.07	71%	16.0	
SIST.EMILIANO ZAPATA ORIENTE	7.00	328	82%	400	80%	292	108	140	56%	48	0.51	9.99	100%	16	Mayor que
CARC.VERGEL 65	7.02	280	70%	360	72%	280	80	116	46%	44	0.51	9.98	100%	2.2	
SIST.SAN PABLO ORIENTE	7.04	280	70%	384	77%	308	76	120	48%	44	0.70	9.95	100%	9.2	
SIST.GUADALUPE	7.03	348	87%	432	86%	300	132	220	88%	44	0.62	6.16	62%	5.1	
SIST.SAN LUIS	7.05	344	86%	408	82%	280	128	140	56%	36	0.52	6.60	66%	2.2	
SIST.SANTA CRUZ PALOMEQUE	7.08	328	82%	400	80%	288	112	156	62%	44	0.48	7.57	76%	5.1	
SIST.AMERICAS I P-1	7.18	328	82%	400	80%	308	92	160	64%	40	0.62	5.84	58%	16	Mayor que
SIST.AMERICAS II P-1	7.25	340	85%	412	82%	288	124	188	75%	44	0.80	6.22	62%	0	
SIST.AMERICAS III P-1	7.31	360	90%	420	84%	268	152	248	99%	40	0.65	9.26	93%	2.2	
SIST.SAN ANTONIO XLUCH II	6.99	344	86%	404	81%	280	124	240	96%	36	0.89	9.03	90%	16	Mayor que
SIST.SANTA ANA	7.07	364	91%	448	90%	308	140	208	83%	40	1.02	5.64	56%	16	Mayor que
SIST.II DE JUAN PABLO II	7.10	340	85%	440	88%	316	124	172	69%	56	0.71	7.38	74%	16	Mayor que
SIST.III DE JUAN PABLO II	7.17	336	84%	468	94%	304	164	188	75%	44	0.72	7.77	78%	16	Mayor que

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de cárcamos y sistemas del 2015															
Determinaciones		Fisicoquímicos												Bacteriológicos	
Lugar	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Coliformes totales	
	Unidad	mg/lit	%	mg/lit	%	mg/lit	mg/lit	mg/lit	%	mg/lit	UTN	mg/lit	%	NMP/100 MI	Observación
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0	
CARC.KANASIN CTM P-1	7.13	332	83%	388	78%	284	104	152	61%	36	0.59	9.45	95%	0	
CARC.KANASIN CTM P-2	7.09	340	85%	400	80%	288	112	160	64%	40	0.82	9.38	94%	0	
SIST. DIAMANTE	6.75	344	86%	420	84%	304	116	200	80%	36	0.44	5.67	57%	5.1	
SIST. ALGARROBOS	7.32	340	85%	400	80%	268	132	180	72%	36	0.46	4.93	49%	16	Mayor que
SIST. FAISANES	7.42	348	87%	476	95%	348	128	248	99%	44	2.30	7.02	70%	0	
CARC. AGUILAS P-1	7.21	372	93%	436	87%	292	144	156	62%	36	0.50	4.52	45%	9.2	
CARC. AGUILAS P-2	7.22	364	91%	412	82%	284	128	144	58%	44	0.58	6.19	62%	16	Mayor que
SIST. LOS HEROES	7.19	352	88%	408	82%	296	112	148	59%	52	0.43	4.43	44%	16.0	
SIST. MAYAPAN	7.37	324	81%	376	75%	284	92	144	58%	44	0.38	8.76	88%	9.2	
SIST.CAUCEL PUEBLO	7.06	332	83%	424	85%	320	104	156	62%	40	0.38	8.83	88%	16	Mayor que
CARC.I CD.CAUCEL P-1A	7.05	352	88%	384	77%	328	56	52	21%	56	0.43	9.56	96%	0	
CARC.II CD.CAUCEL P-4	7.19	344	86%	444	89%	304	140	248	99%	32	0.72	6.92	69%	16.0	
CARC.II CD.CAUCEL P-5	7.21	376	94%	412	82%	268	144	160	64%	36	0.45	6.88	69%	2.2	
CARC. KANASIN CTM II	6.85	348	87%	452	90%	304	148	160	64%	28	1.01	8.25	83%	16.0	
SIST.HDA. XCUMPICH	6.81	348	87%	432	86%	288	144	144	58%	28	0.79	5.62	56%	16	Mayor que
CARC. FCO. DE MONTEJO P-1	7.13	332	83%	408	82%	284	124	160	64%	32	0.85	7.16	72%	16	Mayor que

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de cárcamos y sistemas del 2015															
Determinaciones		Fisicoquímicos												Bacteriológicos	
Lugar	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Coliformes totales	
	Unidad	mg/lit	%	mg/lit	%	mg/lit	mg/lit	mg/lit	%	mg/lit	UTN	mg/lit	%	NMP/100 MI	Observación
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0	
CARC. FCO. DE MONTEJO P-2	7.15	336	84%	404	81%	296	108	160	64%	28	0.34	6.83	68%	16	Mayor que
CARC. FCO. DE MONTEJO P-3	7.14	332	83%	412	82%	292	120	164	66%	32	0.77	7.23	72%	16	Mayor que
CARC. MONTECRISTO P-1	6.92	360	90%	448	90%	268	180	136	54%	32	1.56	6.10	61%	16	Mayor que
CARC. MONTECRISTO P-2	6.84	352	88%	432	86%	288	144	144	58%	36	1.03	6.81	68%	16	Mayor que
SIST. MONTECARLO	7.03	364	91%	440	88%	296	144	148	59%	36	0.76	3.91	39%	16.0	
CARC.II CD.CAUCEL P-4A	7.16	328	82%	396	79%	312	84	116	46%	32	1.86	7.35	74%	16.0	
SIST. GRAN SANTA FE P-1	6.96	328	82%	380	76%	292	88	52	21%	48	0.36	8.57	86%	16	Mayor que
CARC III. CD. CAUCEL P-7	7.21	344	86%	424	85%	288	136	172	69%	36	0.30	7.13	71%	9.2	
CARC III. CD. CAUCEL P-8	7.29	352	88%	324	65%	264	60	80	32%	36	0.32	7.82	78%	0	
CARC III. CD. CAUCEL P-9	7.14	316	79%	376	75%	300	76	136	54%	40	0.35	6.91	69%	5.1	
SIST. PLAN DE AYALA	6.96	356	89%	468	94%	300	168	224	90%	32	0.36	8.99	90%	9.2	
SIST. NVA SAN JOSE TECOH	7.02	360	90%	452	90%	316	163	228	91%	28	0.45	9.70	97%	16	Mayor que
SIST. REAL MONTEJO	7.23	300	75%	360	72%	228	132	152	61%	40	0.48	8.61	86%	16.0	
CARC. CARRANZA P-1	6.99	332	83%	408	82%	284	124	156	62%	48	0.36	8.99	90%	9.2	
CARC. CARRANZA P-2	6.98	340	85%	404	81%	276	128	168	67%	32	0.59	8.23	82%	16	Mayor que

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de cárcamos y sistemas del 2015															
Determinaciones		Fisicoquímicos												Bacteriológicos	
Lugar	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Coliformes totales	
	Unidad	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	NMP/100 MI	Observación
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0	
SIST. VILLAMAGNA DEL SUR	6.90	344	86%	440	88%	284	156	216	86%	44	0.43	8.42	84%	16	Mayor que
SIST. PASEOS DE OPICHEN P-1	6.91	356	89%	460	92%	284	176	288	115%	40	0.65	8.75	88%	16	Mayor que
SIST. SECTOR 29	6.94	328	82%	444	89%	300	144	204	82%	44	0.37	7.27	73%	0	
SIST. SECTOR 33	6.88	320	80%	404	81%	296	108	180	72%	40	0.43	7.09	71%	16	Mayor que
SIST. TERRANOVA	6.93	312	78%	440	88%	300	140	176	70%	36	0.28	9.69	97%	16.0	
SIST. SAN PEDRO UXMAL	6.94	308	77%	428	86%	276	152	192	77%	32	0.34	9.13	91%	2.2	
POZO TANQ.ELEV.CHUBURNA	6.89	308	77%	400	80%	280	120	176	70%	40	0.44	7.17	72%	16	Mayor que
POZO CARC.CHUBURNA	6.91	324	81%	416	83%	284	132	180	72%	44	0.38	7.69	77%	16.0	
SIST.MAYA	6.98	368	92%	424	85%	288	136	152	61%	32	0.51	5.83	58%	16	Mayor que
SIST.SANTA ISABEL P-1	6.88	360	90%	464	93%	300	164	200	80%	44	0.35	6.31	63%	5.1	
SIST.SANTA ISABEL P-2	6.89	372	93%	464	93%	296	168	204	82%	32	0.39	6.51	65%	2.2	
CARC.AGUILAS P-1	7.00	376	94%	456	91%	300	156	160	64%	32	0.98	4.52	45%	16.0	
CARC.AGUILAS P-2	6.90	376	94%	448	90%	288	160	160	64%	28	0.39	6.19	62%	5.1	
SIST.CNIC	7.13	328	82%	416	83%	300	116	192	77%	32	0.45	8.88	89%	16	Mayor que
SIST.ROBLE IV	7.15	356	89%	456	91%	292	164	200	80%	36	0.71	6.52	65%	5.1	

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de cárcamos y sistemas del 2015															
Determinaciones		Fisicoquímicos												Bacteriológicos	
Lugar	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Coliformes totales	
	Unidad	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	NMP/100 MI	Observación
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0	
CARC.KANASIN CROC P-1	6.97	356	89%	428	86%	284	144	176	70%	36	0.38	6.27	63%	9.2	
CARC.KANASIN CROC P-2	6.98	356	89%	424	85%	280	144	180	72%	36	0.40	5.88	59%	2.2	
CARC.CD.INDUSTRIAL P-1	7.05	320	80%	432	86%	324	108	208	83%	32	0.50	8.9	89%	16	Mayor que
CARC.CD.INDUSTRIAL P-2	7.05	324	81%	432	86%	324	108	212	85%	32	0.74	9.43	94%	16	Mayor que
SIST.SAN ANTONIO XLUCH I	7.02	312	78%	420	84%	296	124	196	78%	36	0.96	7.14	71%	16	Mayor que
SIST.EMILIANO ZAPATA SUR	6.96	308	77%	428	86%	304	124	188	75%	32	0.70	7.14	71%	16	Mayor que
CARC.DE PACABTUN	7.06	324	81%	428	86%	280	148	156	62%	44	0.95	9.49	95%	16	Mayor que
CARC.42 SUR	6.81	356	89%	420	84%	292	128	176	70%	24	0.9	7.01	70%	16	Mayor que
SIST.MORELOS FOVISSTE	6.90	344	86%	424	85%	288	136	164	66%	32	0.87	7.67	77%	5.1	
SIST.ALMACEN GENERAL	7.01	352	88%	404	81%	280	124	168	67%	32	0.88	6.12	61%	9.2	
CARC.NORA QUINTANA P-1	6.99	324	81%	408	82%	324	84	180	72%	40	0.76	9.89	99%	2.2	
CARC.KANASIN CTM P-1	6.92	328	82%	432	86%	304	128	164	66%	28	0.82	9.45	95%	0	
CARC.KANASIN CTM P-2	6.94	332	83%	432	86%	300	132	164	66%	32	0.73	9.38	94%	16	Mayor que
CARC.GONZALO GUERRERO	7.01	328	82%	412	82%	296	116	156	62%	44	0.76	7.58	76%	9.2	

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de cárcamos y sistemas del 2015															
Determinaciones		Fisicoquímicos												Bacteriológicos	
Lugar	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Coliformes totales	
	Unidad	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	NMP/100 MI	Observación
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0	
CARC.ENLACE	7.02	308	77%	400	80%	292	108	200	80%	52	0.72	5.12	51%	16	Mayor que
SIST.COCOYOLAS P-1	7.1	324	81%	420	84%	288	132	136	54%	40	0.85	6.68	67%	16	Mayor que
SIST.CUAUHTEMOC	6.93	340	85%	436	87%	308	128	164	66%	48	0.41	6.15	62%	16	Mayor que
SIST.FAISANES	7.13	336	84%	496	99%	368	128	248	99%	40	2.87	5.81	58%	1	
SIST.ALGARROBOS	6.93	352	88%	440	88%	296	144	176	70%	40	0.68	3.14	31%	16	Mayor que
SIST.II DE AMERICAS(2ªETAPA)	7.09	344	86%	472	94%	292	180	248	99%	48	0.51	4.57	46%	0	
CARC.CHENKU P-1	7.13	292	73%	380	76%	284	96	184	74%	32	0.53	9.74	97%	16	Mayor que
CARC.CHENKU P-2	7.13	292	73%	376	75%	272	104	184	74%	40	0.75	9.5	95%	16	
CARC.ENLACE	7.21	300	75%	404	81%	296	108	200	80%	36	0.79	5.12	51%	16	Mayor que
SIST.COCOYOLAS	7.18	336	84%	400	80%	284	116	164	66%	44	2.12	6.87	69%	16	Mayor que
SIST.SAN ANTONIO XLUCH II	6.94	324	81%	424	85%	296	128	200	80%	44	0.38	9.03	90%	16	Mayor que
SIST.EMILIANO ZAPATA SUR	6.94	316	79%	412	82%	300	112	196	78%	40	0.28	9.45	95%	16	Mayor que
CARC.GARCIA GINERES	6.8	300	75%	444	89%	288	156	244	98%	48	0.69	6.65	67%	16	Mayor que
SIST.SAN JUAN BAUTISTA	7.01	328	82%	432	86%	272	160	148	59%	44	0.62	9.5	95%	5.1	
SIST.AMERICAS C	6.9	348	87%	412	82%	280	132	176	70%	36	0.63	6.29	63%	16	Mayor que

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de cárcamos y sistemas del 2015															
Determinaciones		Fisicoquímicos												Bacteriológicos	
Lugar	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Coliformes totales	
	Unidad	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	NMP/100 MI	Observación
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0	
SIST.PLAN DE AYALA	6.96	340	85%	440	88%	288	152	192	77%	36	0.76	9.52	95%	9.2	
SIST.NUEVA SAN JOSE TECOH	6.97	328	82%	468	94%	312	156	188	75%	28	0.52	7.65	77%	5.1	
SIST.VILLA ZONA DORADA	7.16	348	87%	420	84%	280	140	192	77%	36	0.43	7.1	71%	16	Mayor que
SIST.PENSIONES 7ªETAPA	6.95	316	79%	384	77%	284	100	140	56%	36	0.42	8.72	87%	0	
SIST.VILLAMAGNA DEL SUR	6.9	332	83%	420	84%	276	144	196	78%	48	0.40	8.45	85%	16	Mayor que
CARC.KANASIN CROC P-1	6.94	360	90%	424	85%	292	132	168	67%	44	0.43	7.67	77%	9.2	
CARC.KANASIN CROC P-2	6.95	332	83%	400	80%	284	116	160	64%	40	0.47	7.45	75%	16	Mayor que
CARC.XOCLAN P-1	7.1	344	86%	444	89%	300	144	152	61%	44	0.32	9.15	92%	0	
CARC.XOCLAN P-2	7.06	320	80%	396	79%	308	88	136	54%	36	0.18	9.67	97%	2.2	
CARC.NUEVA MULSAY	6.49	360	90%	444	89%	308	136	172	69%	36	0.51	7.79	78%	16	Mayor que
CARC.POLIGONO 108	6.76	380	95%	420	84%	308	112	152	61%	40	0.48	4.78	48%	16	Mayor que
CARC.NORA QUINTANA P-1	6.76	332	83%	400	80%	316	84	168	67%	36	0.83	9.93	99%	5.1	
SIST.AMERICAS II (2ªETAPA)	6.74	356	89%	452	90%	292	160	248	99%	36	0.83	6.72	67%	16	Mayor que

Nota: Muestra de agua tomada a la salida de los pozos antes de la Cloración.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

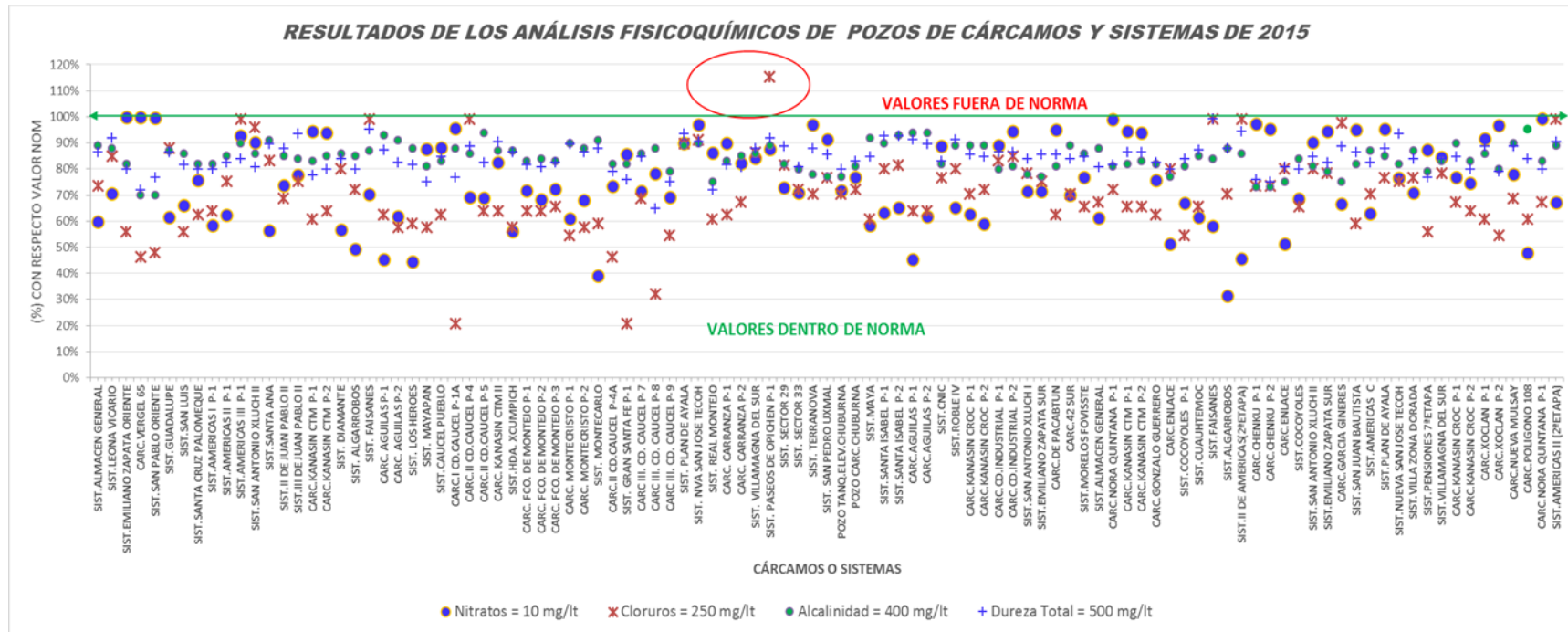


Ilustración 4.13 Comparativa de los análisis fisicoquímicos de pozos de cárcamos y sistemas de 2015

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

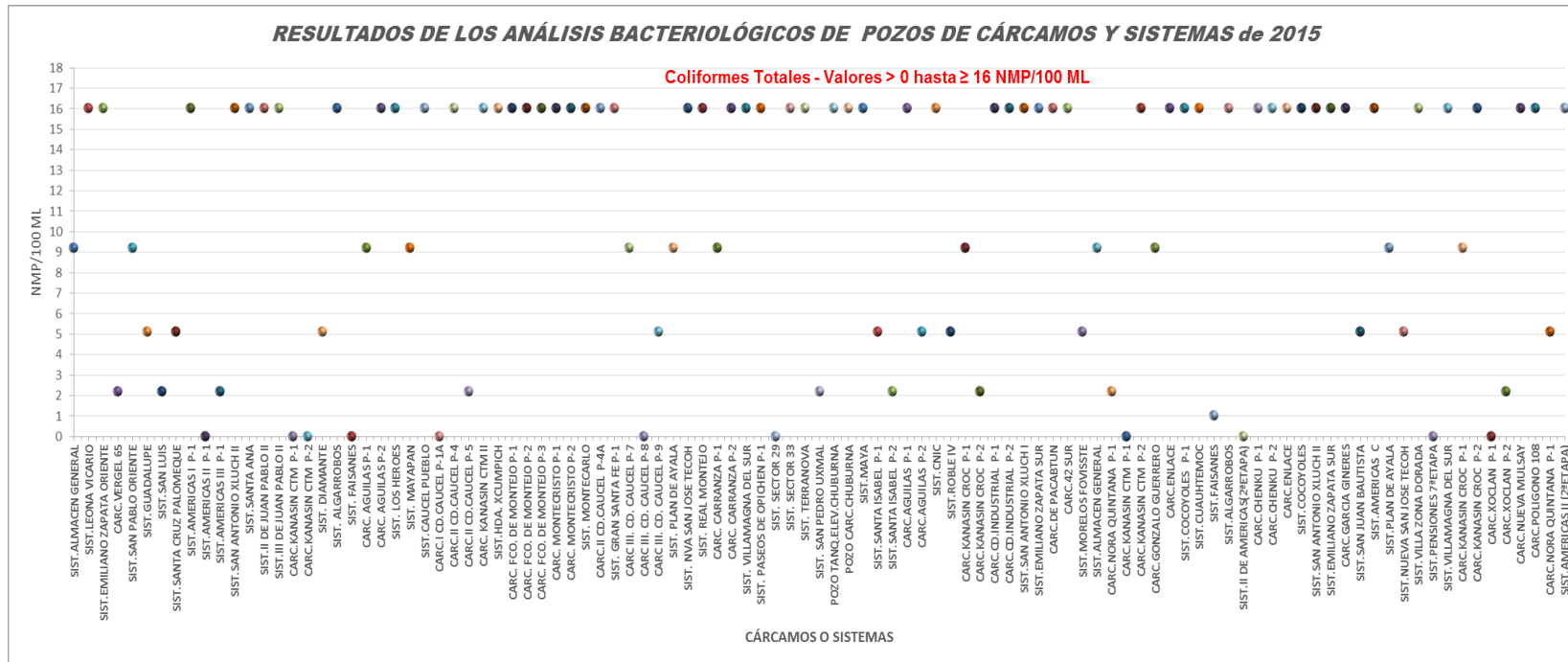


Ilustración 4.14 Comparativa de los análisis bacteriológicos de pozos de cárcamos y sistemas de 2015

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.23 Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de la Planta I de 2015

RESULTADOS FISICOQUIMICOS Y BACTERIOLOGICOS DE POZOS DE PLANTA I DEL 2015														
DETERMINACIONES		FISICOQUIMICOS												BACT.
LUGAR	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Coliformes totales
	Unidad	mg/lt	%	mg/lt	%	mg/lt	mg/lt	mg/l t	%	mg/lt	UTN	mg/lt	%	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0
1	6.65	372	93%	444	89%	292	152	208	83%	44	0.83	4.85	49%	0
2	6.76	364	91%	440	88%	304	136	184	74%	36	0.80	5.30	53%	0
2A	6.61	376	94%	472	94%	296	176	236	94%	36	1.79	4.87	49%	0
3	6.55	372	93%	460	92%	288	172	212	85%	28	0.94	5.34	53%	0
4	6.54	392	98%	480	96%	296	184	208	83%	36	0.34	5.29	53%	0
5	6.68	372	93%	452	90%	272	180	208	83%	40	0.50	5.22	52%	0
6	6.78	392	98%	472	94%	288	184	244	98%	44	0.52	5.78	58%	0
7	6.68	400	100%	488	98%	296	192	240	96%	32	0.61	4.53	45%	0
8	6.61	388	97%	484	97%	292	192	240	96%	36	0.45	4.77	48%	0
9	6.57	380	95%	484	97%	300	184	236	94%	40	0.59	4.46	45%	0
10	6.56	376	94%	468	94%	292	176	220	88%	44	0.36	4.51	45%	0
11	6.58	372	93%	484	97%	300	184	240	96%	40	0.44	4.47	45%	0
11A	6.58	384	96%	480	96%	292	188	244	98%	36	0.57	4.61	46%	0
12	6.59	388	97%	492	98%	300	192	236	94%	52	0.40	5.95	60%	0
13	6.66	376	94%	484	97%	296	188	240	96%	44	0.61	5.84	58%	0
14	6.66	380	95%	472	94%	296	176	236	94%	40	0.34	5.78	58%	0
15	6.68	384	96%	492	98%	292	200	244	98%	44	0.38	5.95	60%	0
16	6.67	380	95%	488	98%	292	196	248	99%	36	0.39	6.07	61%	0

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

RESULTADOS FISICOQUIMICOS Y BACTERIOLOGICOS DE POZOS DE PLANTA I DEL 2015														
DETERMINACIONES		FISICOQUIMICOS												BACT.
LUGAR	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Coliformes totales
	Unidad	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0
17	6.69	388	97%	496	99%	300	196	248	99%	36	0.42	5.89	59%	0
18	6.69	380	95%	460	92%	300	160	236	94%	28	2.18	5.84	58%	0
19	6.67	384	96%	456	91%	292	164	240	96%	32	0.89	5.78	58%	0
20	6.77	380	95%	448	90%	300	148	244	98%	36	0.63	5.95	60%	0
21	6.81	400	100%	472	94%	300	172	248	99%	32	0.83	6.07	61%	2.2
22	6.82	384	96%	484	97%	288	196	248	99%	32	0.92	5.95	60%	9.2
AUX	6.8	368	92%	440	88%	260	180	216	86%	36	0.96	6.20	62%	2.2

Nota: Muestra de agua tomada a la salida del pozo antes de la cloración.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

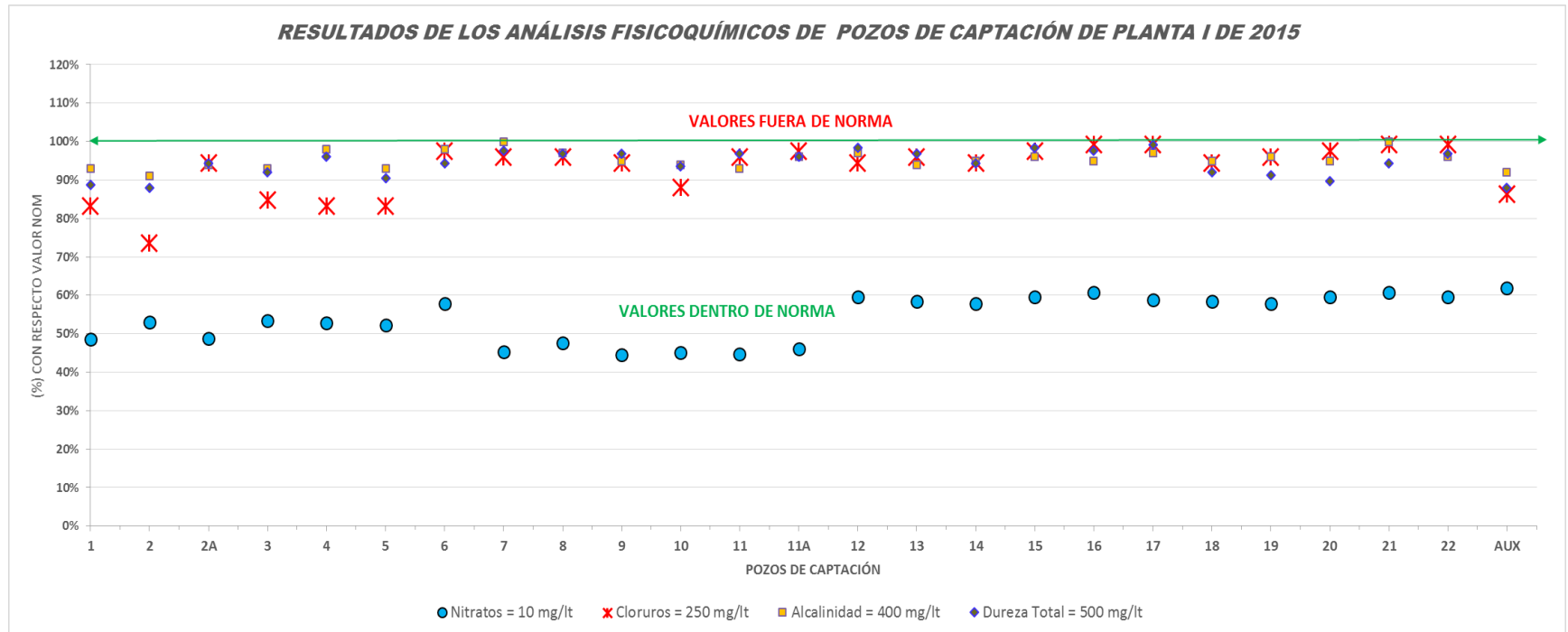


Ilustración 4.15 Comparativa de los análisis fisicoquímicos de pozos de captación de Planta I de 2015

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Ilustración 4.16 Comparativa de los análisis bacteriológicos de pozos de captación de Planta I de 2015

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.24 Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de la Planta II de 2015

Determinaciones		Fisicoquímicos												Bact.
Lugar	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Coliformes totales
	Unidad	mg/lit	%	mg/lit	%	mg/lit	mg/lit	mg/lit	%	mg/lit	UTN	mg/lit	%	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0
1	6.79	360	90%	424	85%	284	140	204	82%	32	0.45	4.57	46%	0
2	6.81	360	90%	424	85%	280	144	176	70%	20	0.28	4.95	50%	0
3	6.78	348	87%	420	84%	292	128	168	67%	28	0.25	4.68	47%	0
4	6.88	348	87%	416	83%	296	120	172	69%	40	0.30	3.88	39%	0
5	6.77	352	88%	424	85%	280	144	160	64%	36	0.22	3.90	39%	5
6	6.67	356	89%	428	86%	284	144	172	69%	36	0.20	5.34	53%	0
7	6.88	352	88%	432	86%	280	152	160	64%	44	0.72	5.03	50%	0
8	6.70	356	89%	432	86%	292	140	220	88%	32	0.45	4.24	42%	0
9	6.79	348	87%	424	85%	304	120	180	72%	36	0.18	8.11	81%	5
10	6.96	372	93%	460	92%	308	152	176	70%	40	0.40	3.94	39%	0

Nota: Muestra de agua tomada a la salida del pozo antes de la cloración

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.25 Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de la Planta III de 2015

Resultados fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de planta III del 2015															
Determinaciones		Fisicoquímicos												Bact.	
Lugar	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Coliformes totales	
	Unidad	mg/lit	%	mg/lit	%	mg/lit	mg/lit	mg/lit	%	mg/lit	UTN	mg/lit	%	NMP/100 Mi	observación
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0	
1	6.68	380	95%	444	89%	296	148	148	59%	40	0.32	7.47	75%	0	
2	6.91	332	83%	428	86%	280	148	128	51%	48	0.74	9.55	96%	16	Mayor que
2A	2A	6.63	2%	316	63%	424	340	84	34%	140	1.2	9.97	100%	5	
3	6.96	392	98%	468	94%	288	180	156	62%	48	0.99	5.01	50%	9	
4	6.93	372	93%	444	89%	288	156	136	54%	36	0.95	6.37	64%	0	
5	6.88	396	99%	464	93%	296	168	152	61%	32	0.42	5.19	52%	0	
6	6.9	324	81%	400	80%	304	96	96	38%	48	0.22	4.72	47%	0	
7	6.90	372	93%	444	89%	288	156	148	59%	40	0.2	4.62	46%	0	
8	6.92	372	93%	464	93%	288	176	192	77%	40	2.68	4.68	47%	0	
9	6.86	380	95%	460	92%	300	160	152	61%	36	3.92	4.32	43%	5	
10	6.95	384	96%	472	94%	292	180	188	75%	28	0.8	4.70	47%	0	
11	6.95	380	95%	444	89%	288	156	160	64%	28	0.5	4.36	44%	0	
12	6.98	380	95%	476	95%	300	176	144	58%	40	1.05	4.61	46%	0	
13	6.92	392	98%	472	94%	312	160	172	69%	32	0.26	4.35	44%	0	
14	7	372	93%	464	93%	296	168	144	58%	56	0.95	5.61	56%	0	
15	6.8	396	99%	468	94%	288	180	176	70%	48	0.23	4.51	45%	0	
16	6.89	372	93%	468	94%	292	176	212	85%	28	0.74	5.19	52%	16	Mayor que
17	6.83	392	98%	448	90%	284	164	168	67%	48	0.36	4.79	48%	0	

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Resultados fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de planta III del 2015															
Determinaciones		Fisicoquímicos												Bact.	
Lugar	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Coliformes totales	
	Unidad	mg/lit	%	mg/lit	%	mg/lit	mg/lit	mg/lit	%	mg/lit	UTN	mg/lit	%	NMP/100 MI	observación
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0	
P-AUX-1	7.03	360	90%	472	94%	288	184	152	61%	56	2.06	7.66	77%	16	Mayor que
P-AUX-2	7.08	360	90%	460	92%	300	160	152	61%	52	1.89	5.45	55%	5	
P-AUX-3	7.07	384	96%	476	95%	300	176	180	72%	44	1.52	6.41	64%	16	

Nota: Muestra de agua tomada a la salida del pozo antes de la cloración.

Tabla 4.26 Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de la Planta IV de 2015

Resultados fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de planta IV del 2015															
Determinaciones		Fisicoquímicos												Bact.	
Lugar	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Coliformes totales	
	Unidad	mg/lit	%	mg/lit	%	mg/lit	mg/lit	mg/lit	%	mg/lit	UTN	mg/lit	%	NMP/100 MI	observaciones
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0	
2	6.81	348	87%	428	86%	328	100	204	82%	44	3.40	6.86	69%	0	
3	7.09	364	91%	448	90%	328	120	224	90%	36	1.34	5.86	59%	0	
4	7.08	352	88%	448	90%	332	116	248	99%	32	0.51	3.98	40%	0	
20	7.15	360	90%	436	87%	304	132	240	96%	48	1.42	4.32	43%	16	Mayor que
26	7.17	356	89%	464	93%	324	140	248	99%	44	0.80	5.48	55%	2	

Nota: Muestra de agua tomada a la salida del pozo antes de la cloración.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

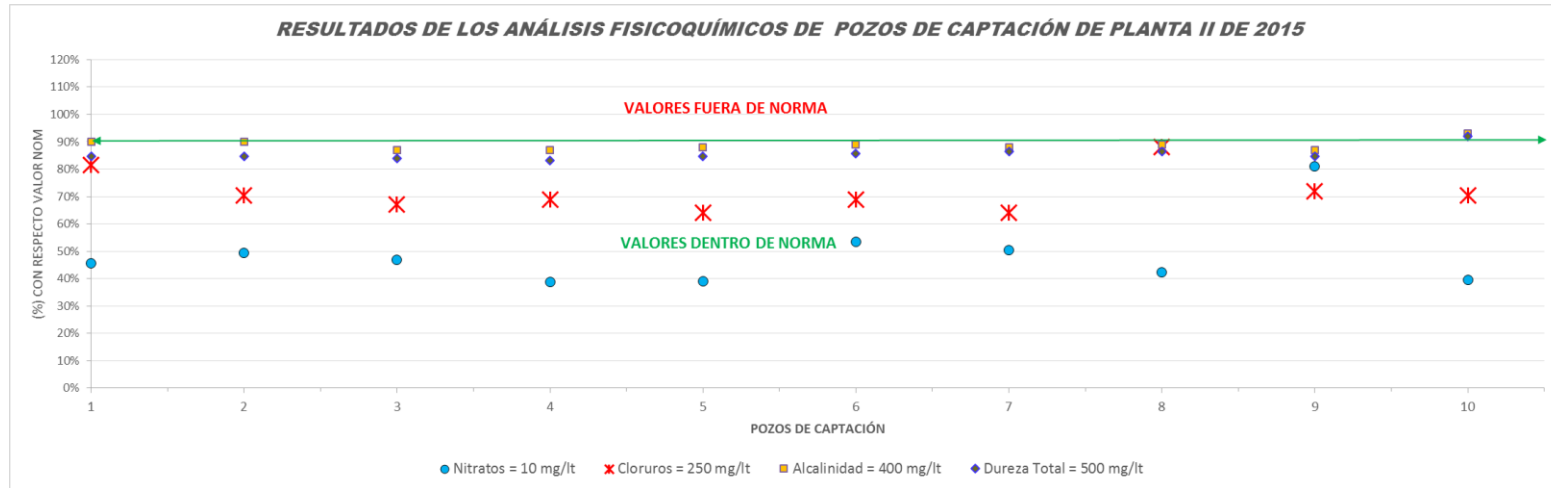


Ilustración 4.17 Comparativa de los análisis fisicoquímicos de pozos de captación de Planta II de 2015

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

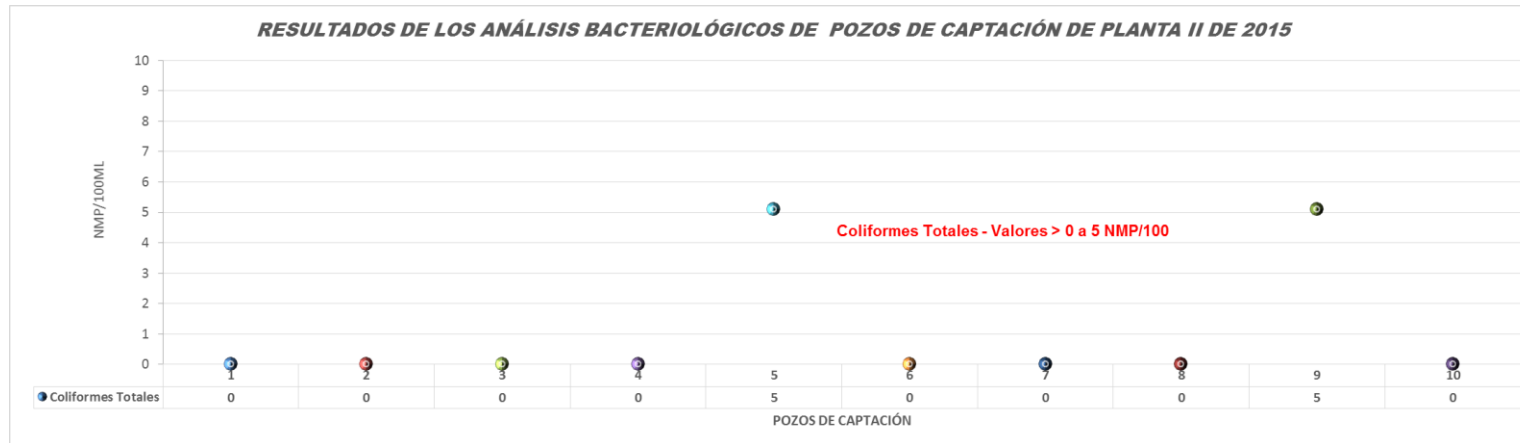


Ilustración 4.18 Comparativa de los análisis bacteriológicos de pozos de captación de Planta II de 2015

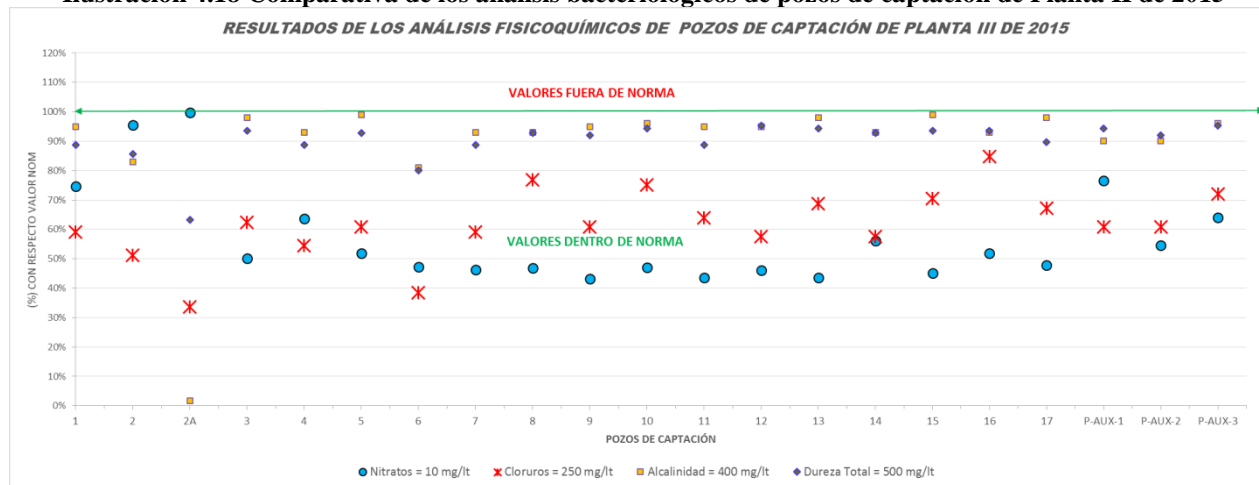


Ilustración 4.19 Comparativa de los análisis fisicoquímicos de pozos de captación de Planta III de 2015

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

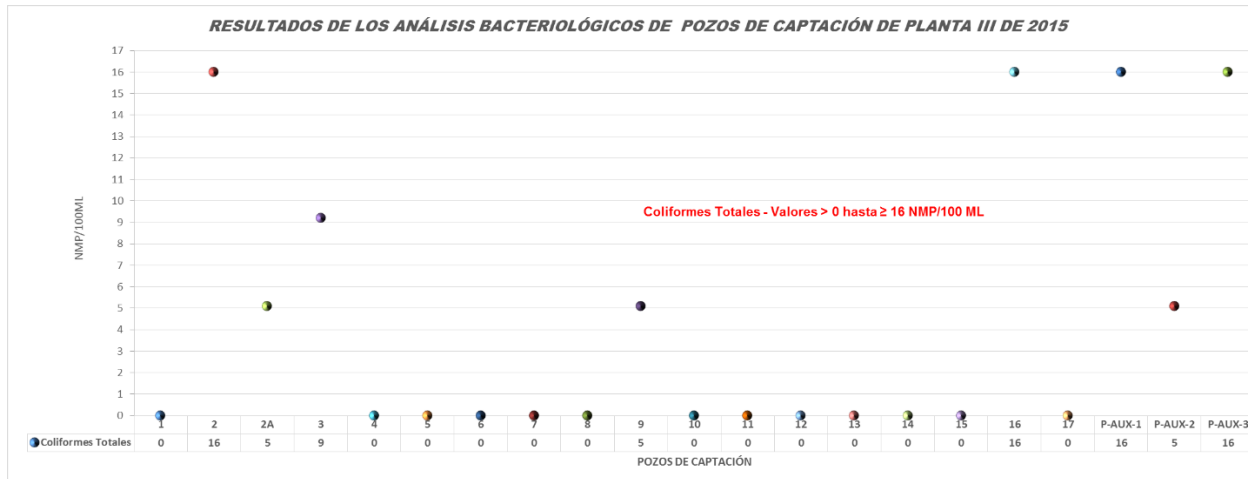


Ilustración 4.20 Comparativa de los análisis bacteriológicos de pozos de captación de Planta III de 2015

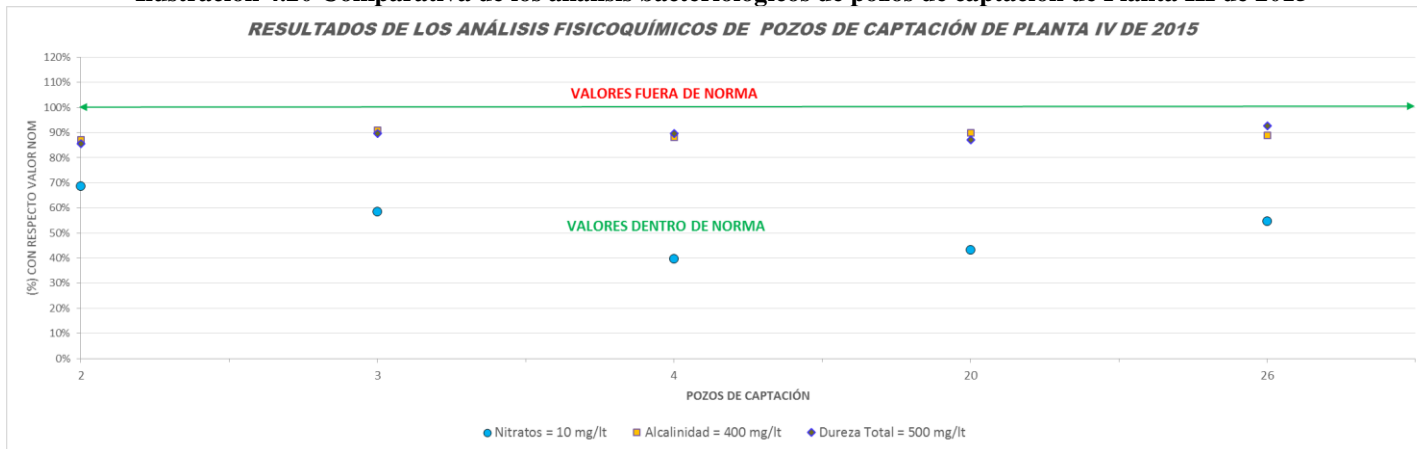


Ilustración 4.21 Comparativa de los análisis fisicoquímicos de pozos de captación de Planta IV de 2015

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

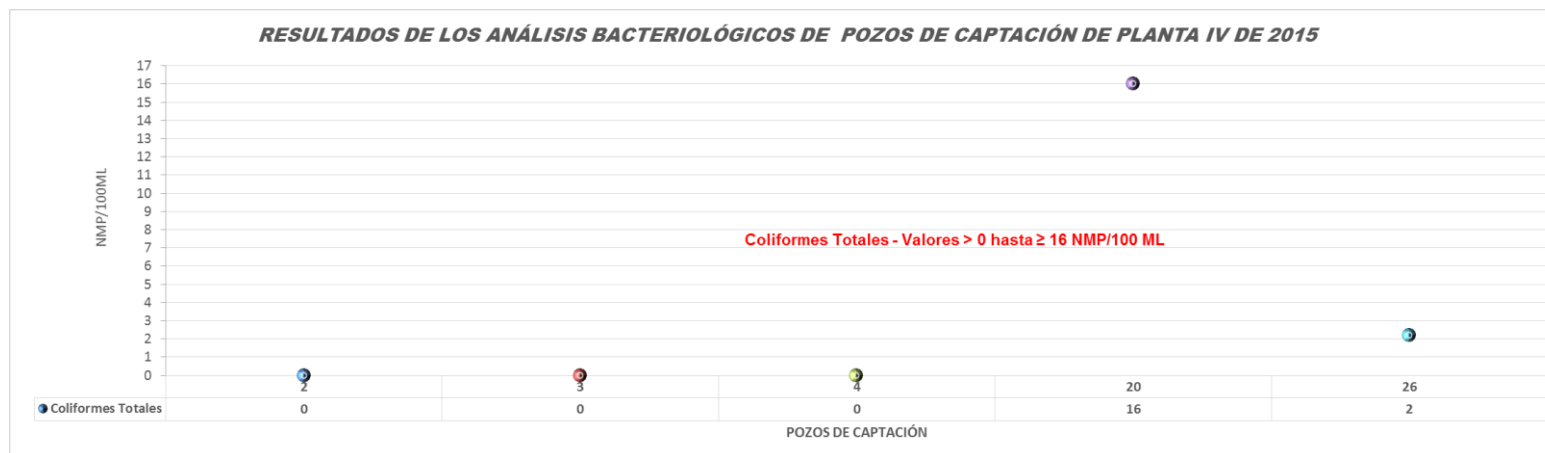


Ilustración 4.22 Comparativa de los análisis bacteriológicos de pozos de captación de Planta IV de 2015

Asimismo, se muestran los resultados del periodo 2014, tanto fisicoquímico como bacteriológicos. También son resultados de 10 parámetros, aplicados a los mismos cárcamos, sistemas y pozos. Los resultados son similares. Ver Tabla 4.27, Tabla 4.28, Tabla 4.29, Tabla 4.30, Tabla 4.31 y Tabla 4.32.

Tabla 4.27 Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de cárcamos y sistemas del 2014

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de cárcamos y sistemas del 2014																
Determinaciones	Fisicoquímicos														Bact.	
	LUGAR	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad		Nitratos	Cloro residual	Coliformes totales
		Unidad	mg/l	t	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	ppm	NMP/100 MI
		6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0.2-1.5	0
SIST. EL DIAMANTE	7.36	312	78%	452	90%	312	140	204	82%	36	0.46	5.70	57%	0.7	0	
SIST. I JUAN PABLO II	7.42	320	80%	456	91%	308	148	172	69%	40	0.30	8.95	90%	0.3	0	

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de cárcamos y sistemas del 2014															
Determinaciones LUGAR	Fisicoquímicos														Bact.
	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad		Nitratos	Cloro residual	Coliformes totales
	Unidad	mg/l		mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	ppm	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0.2-1.5	0
SIST. II JUAN PABLO II	7.18	316	79%	456	91%	312	144	172	69%	36	0.44	8.89	89%	0.2	0
SIST. III JUAN PABLO II	7.39	320	80%	456	91%	304	152	172	69%	28	0.30	8.03	80%	0.3	0
CARC.VERGEL 65	6.85	260	65%	400	80%	300	100	120	48%	32	0.27	9.68	97%	0.6	0
SIST. LOS HEROES	6.75	344	86%	464	93%	312	152	148	59%	32	0.48	4.62	46%	0.6	0
SIST.MAYAPAN	7.23	296	74%	416	83%	300	116	140	56%	32	0.64	9.17	92%	0.6	0
SIST.EMILIANO ZAP.OTE.	6.96	304	76%	444	89%	308	136	140	56%	32	0.64	9.69	97%	0.5	0
CARC.KANASIN CTM	6.73	328	82%	444	89%	300	144	156	62%	32	0.52	9.96	100%	0.2	0
SIST.SAN PEDRO NOHPAT	6.56	296	74%	420	84%	292	128	144	58%	36	0.50	8.02	80%	0.7	0
SIST.SANTA CRUZ PALOMEQUE	6.79	308	77%	424	85%	304	120	152	61%	36	0.52	7.99	80%	0.7	0
SIST. SAN LUIS	6.53	324	81%	448	90%	308	140	144	58%	28	0.50	7.00	70%	0.7	0
SIST. PLAN DE AYALA	6.51	324	81%	452	90%	292	160	180	72%	44	0.20	9.11	91%	0.6	0
SIST. AMERICAS I	6.76	316	79%	428	86%	276	152	168	67%	36	0.43	6.67	67%	0.3	0
SIST. AMERICAS II	6.61	312	78%	428	86%	252	176	172	69%	32	0.60	6.62	66%	0.3	0
SIST. SAN ANTONIO XLUCH II	6.67	332	83%	460	92%	280	180	232	93%	36	0.39	9.46	95%	0.4	0
SIST.ALMACEN GENERAL	6.58	324	81%	444	89%	304	140	168	67%	52	0.56	6.50	65%	0.2	0
SIST.SAN JOSE TECOH I	6.67	320	80%	448	90%	316	132	188	75%	40	0.50	9.34	93%	0.6	0
SIST.SAN JOSE TECOH II CERESO	6.71	300	75%	488	98%	304	184	196	78%	44	0.29	9.18	92%	0.6	0
SIST. SANTA ANA	6.74	336	84%	464	93%	304	160	212	85%	36	0.85	5.68	57%	0.6	0
SIST.CUAUHEMOC	6.70	316	79%	452	90%	284	168	164	66%	28	0.62	5.95	60%	0.5	0

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de cárcamos y sistemas del 2014															
Determinaciones	Fisicoquímicos													Bact.	
LUGAR	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad		Nitratos	Cloro residual	Coliformes totales
	Unidad	mg/l		mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	ppm	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0.2-1.5	0
SIST-MULCHECHEN	6.59	328	82%	476	95%	292	184	224	90%	32	0.50	6.88	69%	0.4	0
SIST.FAISANES	6.72	328	82%	496	99%	360	136	248	99%	40	0.30	5.67	57%	0.7	0
SIST. FRACC. HACIENDA	6.54	312	78%	448	90%	304	144	204	82%	48	1.08	8.67	87%	0.5	0
CARC. MONTECRISTO	7.21	332	83%	444	89%	300	144	152	61%	44	0.4	6.43	64%	0.6	0
SIST. MONTECARLO	6.71	344	86%	448	90%	292	156	152	61%	40	0.31	3.56	36%	0.5	0
RED VILLAMAGNA II	6.69	328	82%	456	91%	304	152	180	72%	28	0.29	8.57	86%	0.2	0
SIST. VERGEL II	6.7	320	80%	444	89%	312	132	156	62%	32	0.58	9.4	94%	0.8	0
SIST. SAN PABLO ORIENTE	6.93	304	76%	416	83%	320	96	140	56%	36	0.36	9.79	98%	0.6	0
SIST. LEONA VICARIO	6.74	324	81%	468	94%	312	156	224	90%	32	0.43	7.43	74%	0.6	0
SIST. AMERICAS III	6.75	348	87%	496	99%	276	232	248	99%	28	0.39	9.63	96%	0.7	0
SIST-VILLAMAGNA DEL SUR	6.57	352	88%	488	98%	320	168	212	85%	28	0.89	9.64	96%	0.6	0
CARC.CHUBURNA	7.04	312	78%	384	77%	292	92	148	59%	40	0.96	7.94	79%	0.7	0
CARC.CD.INDUSTRIAL	7.28	312	78%	428	86%	304	124	192	77%	32	0.34	9.69	97%	0.6	0
SIST.PASEOS DE OPICHEN	6.85	348	87%	452	90%	280	172	248	99%	36	2.66	0.37	4%	0.7	0
SIST.FRAC.NUEVA OBRERA	6.80	332	83%	440	88%	292	148	200	80%	40	0.67	9.68	97%	0.6	0
RED CENTRO	6.77	372	93%	480	96%	292	188	232	93%	32	0.45	5.10	51%	0.6	0
SIST.CAUCEL PUEBLO	6.75	340	85%	416	83%	312	104	140	56%	36	0.79	9.60	96%	0.7	0
CARC.II DE CD. CAUCEL	7.05	368	92%	448	90%	284	164	244	98%	24	0.59	7.58	76%	0.2	0
CARC.I(2ªETAPA)CD.CAUCEL	7.09	372	93%	408	82%	312	96	72	29%	28	0.33	6.68	67%	0.6	0
SIST.GRAN SANTA FE	6.66	344	86%	400	80%	300	100	52	21%	24	0.54	9.92	99%	0.6	0

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de cárcamos y sistemas del 2014															
Determinaciones	Fisicoquímicos														Bact.
LUGAR	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad		Nitratos	Cloro residual	Coliformes totales
	Unidad	mg/l		mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	ppm	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0.2-1.5	0
SIST.TERRANOVA	6.51	312	78%	408	82%	292	116	196	78%	32	0.44	9.61	96%	0.5	0
SIST-CNIC	6.70	328	82%	420	84%	284	136	196	78%	36	0.55	9.88	99%	0.6	0
SIST.SAN PEDRO UXMAL	6.82	336	84%	420	84%	284	136	172	69%	36	0.63	9.56	96%	0.4	0
SIST.SECTOR 29	6.65	376	94%	484	97%	292	192	220	88%	32	1.00	5.55	56%	0.7	0
SIST.SECTOR 33	6.63	328	82%	416	83%	284	132	176	70%	32	0.69	7.67	77%	0.6	0
SIST. SAN ANTONIO XLUCH I	6.51	336	84%	424	85%	300	124	208	83%	48	0.24	7.02	70%	0.6	0
SIST. EMILIANO ZAPATA SUR	6.43	328	82%	420	84%	300	120	204	82%	32	0.53	9.74	97%	0.6	0
CARC.PACABTUN	6.85	360	90%	432	86%	260	172	156	62%	44	0.13	5.10	51%	0.8	0
CARC.CARRANZA	6.78	356	89%	468	94%	280	188	204	82%	32	0.63	7.12	71%	0.4	0
CARC.KANASIN CROC	7.02	344	86%	452	90%	296	156	172	69%	44	0.89	7.05	71%	0.7	0
SIST.NUEVA SAN JOSE TECOH	6.64	356	89%	472	94%	308	164	224	90%	32	0.46	7.89	79%	0.2	0
CARC.42 SUR	6.49	344	86%	488	98%	268	220	196	78%	28	0.52	5.30	53%	0.6	0
SIST.TIXCACAL	6.65	328	82%	432	86%	268	164	180	72%	36	0.38	9.85	99%	0.5	0
RED FRAC.XCUMPICH	7.46	336	84%	404	81%	280	124	156	62%	48	0.52	8.14	81%	0.6	0
SIST.HACIENDA XCUMPICH	7.26	348	87%	420	84%	256	164	156	62%	40	0.66	6.23	62%	0.5	0
CARC.GONZALO GUERRERO	7.25	340	85%	436	87%	280	156	152	61%	28	0.77	8.39	84%	0.6	0
SIST.MORELOS FOVISSTE	6.89	324	81%	412	82%	276	136	160	64%	32	0.62	8.11	81%	0.5	0
SIST.EL ROBLE IV	7.06	340	85%	468	94%	288	180	184	74%	36	0.45	6.76	68%	0.5	0
CARC.DE SAN SEBASTIAN	7.64	360	90%	468	94%	284	184	212	85%	32	0.92	5.04	50%	0.7	0
SIST.MAYA	7.33	364	91%	432	86%	288	144	144	58%	28	0.32	5.88	59%	0.6	0

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de cárcamos y sistemas del 2014															
Determinaciones	Fisicoquímicos													Bact.	
LUGAR	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad		Nitratos	Cloro residual	Coliformes totales
	Unidad	mg/l		mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	ppm	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0.2-1.5	0
CARC.AGUILAS	7.69	368	92%	436	87%	280	156	152	61%	40	0.42	4.96	50%	0.6	0
CARC.FRANCISCO DE MONTEJO	7.75	336	84%	404	81%	264	140	136	54%	36	0.77	8.10	81%	0.6	0
CARC.I CD.CAUCEL	7.75	348	87%	388	78%	284	104	128	51%	36	0.55	8.44	84%	0.6	0
CARC.III CD.CAUCEL	7.88	348	87%	384	77%	280	104	116	46%	40	0.86	8.22	82%	0.5	0
SIST.REAL MONTEJO	7.62	304	76%	384	77%	260	124	144	58%	44	0.69	9.15	92%	1.2	0
CARC.NUEVA MULSAY	7.38	340	85%	428	86%	300	128	160	64%	32	0.62	9.39	94%	0.7	0
CARC.XOCLAN	7.43	324	81%	440	88%	296	144	152	61%	32	0.61	6.67	67%	0.7	0
CARC.II CD.CAUCEL P-4	7.50	344	86%	440	88%	276	164	248	99%	28	0.72	8.20	82%	0.4	0
SIST.GRAN SAN PEDRO CHOLUL	7.59	352	88%	420	84%	276	144	136	54%	32	1.10	7.10	71%	0.6	0
SIST.ROBLE AGRICOLA	7.31	352	88%	432	86%	260	172	200	80%	32	0.89	5.61	56%	0.5	0
SIST.FLORIDA P-1	7.37	356	89%	420	84%	284	136	128	51%	32	0.68	7.37	74%	0.3	0
SIST.FLORIDA P-2	7.42	372	93%	428	86%	292	136	144	58%	32	0.62	7.04	70%	0.5	0
CARC.POLIGONO 108	7.23	348	87%	404	81%	304	100	144	58%	32	1.64	9.98	100%	0.5	0
CARC.GARCIA GINERES	7.30	344	86%	416	83%	288	128	196	78%	40	0.88	6.63	66%	0.5	0
SIST.AMERICAS II 2ªETAPA	7.38	360	90%	492	98%	288	216	248	99%	36	0.86	4.91	49%	0.9	0
SIST.PLAN DE AYALA	6.92	368	92%	432	86%	284	148	180	72%	40	0.55	10.98	110%	0.6	0
SIST.SANTA ISABEL	7.18	356	89%	420	84%	280	140	188	75%	44	0.53	6.70	67%	0.6	0
SIST.AMERICAS C	7.43	348	87%	424	85%	260	164	192	77%	32	0.84	6.19	62%	0.6	0
SIST.SAN JUAN BAUTISTA	7.76	300	75%	392	78%	288	104	136	54%	36	0.38	9.98	100%	0.5	0

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de cárcamos y sistemas del 2014															
Determinaciones	Fisicoquímicos														Bact.
LUGAR	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad		Nitratos	Cloro residual	Coliformes totales
	Unidad	mg/l		mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	ppm	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0.2-1.5	0
CARC.CHENKU	7.47	304	76%	400	80%	284	116	180	72%	52	0.35	6.29	63%	0.5	0
SIST.VILLA ZONA DORADA	7.64	368	92%	448	90%	284	164	200	80%	32	0.46	5.99	60%	0.8	0
SIST.ALGARROBOS	7.71	380	95%	460	92%	300	160	168	67%	40	0.76	4.96	50%	0.7	0
SIST.PENSIONES 7ª ETAPA	7.64	308	77%	392	78%	292	100	132	53%	40	0.45	9.71	97%	0.6	0
CARC.ENLACE	7.35	308	77%	400	80%	272	128	176	70%	36	0.51	6.01	60%	0.7	0
SIST.COCOYOLES	7.48	356	89%	412	82%	284	128	128	51%	48	0.66	7.36	74%	0.6	0
SIST.PUNTA DE LAGO	7.35	356	89%	420	84%	288	132	148	59%	40	0.48	5.87	59%	0.4	0
SIST.MANANTIALES DE COCOYOLES	7.31	360	90%	424	85%	284	140	148	59%	32	0.46	5.94	59%	0.4	0
CARC.NORA QUINTANA	7.43	324	81%	404	81%	308	96	156	62%	40	0.45	5.10	51%	0.6	0
SIST.SANTA ISABEL	7.26	360	90%	448	90%	284	164	188	75%	32	0.78	6.43	64%	0.6	0
SIST.GUADALUPE	6.96	340	85%	452	90%	292	160	216	86%	28	0.37	6.48	65%	0.7	0
SIST.AMERICAS IV	6.99	336	84%	496	99%	276	220	248	99%	40	0.37	7.48	75%	0.5	0
SIST.AMERICAS V	7.06	324	81%	492	98%	292	200	248	99%	32	0.40	7.99	80%	0.2	0
RED VILLAMAGNA II	6.69	328	82%	456	91%	304	152	180	72%	28	0.29	8.57	86%	0.2	0
RED PARQUE INDUSTRIAL	7.52	336	84%	444	89%	300	144	220	88%	36	0.42	6.6	66%	0.3	0

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.28 Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de cárcamos y sistemas del 2014

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de cárcamos y sistemas del 2014														
Determinaciones		Fisicoquímicos												Bact.
LUGAR	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Colif. Totales
	Unidad	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0
SIST. EL DIAMANTE	7.33	320	80%	432	86%	308	124	212	85%	36	0.39	5.39	54%	2.2
SIST. I JUAN PABLO II	6.73	312	78%	452	90%	300	152	176	70%	28	0.62	9.88	99%	>16.0
SIST. II JUAN PABLO II	7.52	308	77%	448	90%	300	148	172	69%	32	0.51	8.83	88%	>16.0
SIST. III JUAN PABLO II	7.40	308	77%	448	90%	292	156	164	66%	36	0.50	8.26	83%	>16.0
SIST.LOS HEROES	7.03	340	85%	460	92%	300	160	148	59%	40	0.56	4.64	46%	>16.0
SIST.MAYAPAN	7.12	300	75%	428	86%	308	120	140	56%	28	0.59	9.94	99%	>16.0
SIST.EMILIANO ZAPATA OTE.	6.89	304	76%	440	88%	604	136	136	54%	28	0.64	9.96	100%	>16.0
CARC.KANASIN CTM P-1	6.78	328	82%	448	90%	304	144	148	59%	36	0.40	9.98	100%	9.2
CARC.KANASIN CTM P-2	6.69	312	78%	444	89%	300	144	132	53%	44	0.37	9.98	100%	>16.0
SIST-SAN PEDRO NOHPAT	6.70	352	88%	480	96%	296	184	204	82%	44	0.38	5.90	59%	>16.0
SIST.SANTA CRUZ PALOMEQUE	6.77	312	78%	420	84%	300	120	148	59%	48	0.43	8.21	82%	2.2
SIST. GRAN SANTA FE	6.91	320	80%	400	80%	2096	104	52	21%	44	0.55	9.61	96%	5.1
SIST. SAN LUIS	6.79	328	82%	428	86%	304	124	144	58%	32	0.57	7.43	74%	>16.0
SIST. GUADALUPE	6.78	328	82%	424	85%	316	108	144	58%	28	0.66	7.19	72%	2.2
CARC.VERGEL 65	6.72	260	65%	400	80%	292	108	120	48%	32	0.29	9.57	96%	0
SIST.PLAN DE AYALA	6.14	304	76%	444	89%	308	136	188	75%	40	0.16	9.07	91%	0
SIST.SAN ANTONIO XLUCH II	6.68	308	77%	448	90%	292	156	240	96%	32	0.78	9.10	91%	9.2
SIST.ALMACEN GENERAL	6.75	336	84%	460	92%	292	168	168	67%	52	0.58	6.26	63%	9.2

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de cárcamos y sistemas del 2014														
Determinaciones		Fisicoquímicos												Bact.
LUGAR	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Colif. Totales
	Unidad	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0
SIST.SAN JOSE TECOH I	6.63	320	80%	452	90%	312	140	188	75%	36	0.39	9.94	99%	5.1
SIST.SAN JOSE TECOH II CERESO	6.68	300	75%	476	95%	316	160	204	82%	40	0.33	9.3	93%	2.2
SIST.SANTA ANA	6.97	348	87%	480	96%	308	172	216	86%	44	0.80	5.67	57%	16.0
SIST.FAISANES	7.18	320	80%	472	94%	356	116	248	99%	40	0.87	6.50	65%	>16.0
SIST.MONTECARLO	6.89	344	86%	448	90%	296	152	148	59%	32	0.32	3.55	36%	5.1
CARC.MONTECRISTO P-1	6.83	336	84%	444	89%	292	152	140	56%	28	0.61	6.42	64%	>16.0
CARC.MONTECRISTO P-2	6.79	332	83%	436	87%	300	136	144	58%	44	0.33	7.22	72%	>16.0
SIST. LEONA VICARIO	6.79	332	83%	484	97%	308	176	228	91%	32	0.31	7.24	72%	0
SIST. SAN PABLO ORIENTE	7.01	300	75%	412	82%	316	96	140	56%	40	0.33	9.89	99%	5.1
SIST. AMERICAS I P-1	6.69	320	80%	440	88%	280	160	176	70%	32	0.98	6.53	65%	2.2
SIST.AMERICA I P-2	7.55	336	84%	400	80%	272	128	144	58%	40	0.48	6.38	64%	>16.0
SIST.AMERICAS II P-1	6.92	300	75%	436	87%	264	172	176	70%	32	0.74	6.85	69%	9.2
SIST.AMERICAS III P-1	7.18	320	80%	468	94%	272	196	248	99%	40	0.81	9.69	97%	9.2
SIST.AMERICAS II 2ªETAPA	7.38	360	90%	504-492	#####	288	216	248	99%	36	0.86	4.91	49%	5.1
SIST.AMERICAS C	7.43	348	87%	424	85%	260	164	192	77%	32	0.84	6.19	62%	>16.0
SIST. FRACC. HACIENDA	6.81	340	85%	456	91%	320	136	192	77%	40	0.45	9.17	92%	16.0
SIST. CUAUHEMOC	6.82	352	88%	448	90%	292	156	168	67%	32	0.36	6.45	65%	0
SIST. MILCHECHEN	6.83	352	88%	444	89%	300	144	200	80%	40	0.52	7.27	73%	5.1

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de cárcamos y sistemas del 2014														
Determinaciones		Fisicoquímicos												Bact.
LUGAR	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Colif. Totales
	Unidad	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0
SIST. VERGEL II P-1	7.39	328	82%	424	85%	304	120	176	70%	28	0.36	9.87	99%	>16.0
SIST. VERGEL II P-2	6.68	340	85%	432	86%	312	120	132	53%	28	0.48	9.86	99%	>16.0
SIST. VILLAMAGNA DEL SUR	6.71	360	90%	480	96%	328	152	196	78%	28	0.30	9.08	91%	>16.0
CARC-CHUBURNA	6.69	316	79%	396	79%	288	108	160	64%	32	0.35	8.00	80%	9.2
CARC.CD.INDUSTRIAL P-1	6.62	316	79%	428	86%	296	132	204	82%	32	0.48	9.88	99%	2.2
CARC.CD.INDUSTRIAL P-2	6.64	316	79%	444	89%	312	132	208	83%	36	0.59	9.57	96%	16.0
SIST.PASEOS DE OPICHEN	6.69	348	87%	456	91%	292	164	244	98%	44	0.58	2.66	27%	>16.0
SIST.FRAC.NUEVA OBRERA	6.63	332	83%	432	86%	296	136	204	82%	44	1.03	9.93	99%	>16.0
SIST-CAUCEL PUEBLO	6.82	340	85%	416	83%	312	104	144	58%	36	0.60	9.75	98%	>16.0
CARC.I CD.CAUCEL P-NVO	7.13	372	93%	412	82%	320	92	76	30%	48	0.71	6.72	67%	2.2
CARC.II CD.CAUCEL P-4	7.50	344	86%	440	88%	276	164	248	99%	28	0.72	8.20	82%	9.2
CARC.II CD.CAUCEL P-4A	7.17	336	84%	420	84%	304	116	176	70%	32	0.43	8.95	90%	>16.0
CARC.II CD.CAUCEL P-5	6.95	396	99%	448	90%	268	180	224	90%	36	0.51	6.36	64%	9.2
CARC.II CD.CAUCEL P-6	6.71	368	92%	420	84%	296	124	184	74%	36	0.87	8.60	86%	9.2
CARC.III CD.CAUCEL P-7	7.46	356	89%	436	87%	280	156	168	67%	40	0.84	7.93	79%	0
CARC.III CD.CAUCEL P-8	7.84	360	90%	340	68%	244	96	80	32%	36	0.82	8.82	88%	9.2
CARC.III CD.CAUCEL P-9	7.54	328	82%	404	81%	280	124	124	50%	28	0.72	7.38	74%	9.2
CARC.I CD.CAUCEL 2ªETA.P-1	6.88	372	93%	412	82%	320	92	76	30%	48	1.16	6.72	67%	9.2
SIST-TERRANOVA	6.73	324	81%	408	82%	288	120	204	82%	36	0.58	9.96	100%	>16.0

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de cárcamos y sistemas del 2014														
Determinaciones		Fisicoquímicos												Bact.
LUGAR	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Colif. Totales
	Unidad	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0
SIST.CNIC	6.75	332	83%	424	85%	288	136	204	82%	32	0.56	9.84	98%	16.0
SIST.SECTOR 29	6.68	340	85%	464	93%	288	176	184	74%	28	0.55	8.80	88%	>16.0
SIST.SECTOR 33	6.66	332	83%	424	85%	304	120	176	70%	32	0.76	7.88	79%	>16.0
SIST.SAN PEDRO UXMAL	6.72	328	82%	428	86%	300	128	200	80%	36	0.42	9.92	99%	0.0
SIST. SAN ANTONIO XLUCH I	6.60	324	81%	412	82%	292	120	204	82%	48	0.23	7.13	71%	>16.0
SIST. EMILIANO ZAPATA SUR	6.54	324	81%	428	86%	312	116	196	78%	44	0.19	9.99	100%	>16.0
CARC.PACABTUN	6.77	332	83%	412	82%	272	140	148	59%	36	0.17	9.49	95%	>16.0
CARC.CARRANZA P-1	6.71	332	83%	424	85%	284	140	152	61%	36	0.45	9.68	97%	>16.0
CARC.CARRANZA P-2	6.69	332	83%	404	81%	272	132	160	64%	28	0.64	9.87	99%	16.0
SIST.ROBLE AGRICOLA	7.00	356	89%	436	87%	264	172	196	78%	32	5.52	6.96	70%	>16.0
CARC.KANASIN CROC P-1	6.81	348	87%	460	92%	260	200	184	74%	44	0.51	7.19	72%	>16.0
SIST.NUEVA SAN JOSE TECOH	6.70	376	94%	480	96%	300	180	232	93%	36	0.34	7.86	79%	>16.0
CARC.42 SUR	6.51	368	92%	444	89%	264	180	180	72%	28	0.28	6.66	67%	9.2
SIST.TIXCACAL	6.96	328	82%	420	84%	252	168	188	75%	32	0.70	9.77	98%	>16.0
SIST.HACIENDA XCUMPICH	7.29	348	87%	424	85%	272	152	148	59%	32	0.76	6.21	62%	>16.0
CARC.GONZALO GUERRERO	7.2	340	85%	416	83%	284	132	152	61%	44	0.66	8.06	81%	>16.0
SIST.GRAN SANTA FE P-1	7.28	340	85%	392	78%	300	92	48	19%	40	0.67	9.61	96%	9.2
SIST.MORELOS FOVISSTE	7.13	344	86%	416	83%	280	136	156	62%	36	0.32	8.19	82%	5.1
SIST.ROBLE IV	7.24	348	87%	448	90%	284	164	180	72%	36	1.05	6.87	69%	5.1

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de cárcamos y sistemas del 2014														
Determinaciones		Fisicoquímicos												Bact.
LUGAR	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Colif. Totales
	Unidad	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0
SIST.MAYA	7.27	364	91%	428	86%	280	148	148	59%	36	0.48	5.84	58%	>16.0
CARC.AGUILAS P-1	7.25	376	94%	432	86%	300	132	152	61%	36	0.41	4.79	48%	2.2
CARC.AGUILAS P-2	7.43	348	87%	424	85%	284	140	136	54%	36	0.76	7.01	70%	5.1
SIST.REAL MONTEJO	7.95	304	76%	372	74%	264	108	140	56%	40	0.69	9.87	99%	0
CARC.FCO.DE MONTEJO P-1	7.74	344	86%	412	82%	260	152	136	54%	40	0.74	8.49	85%	>16.0
CARC.FCO.DE MONTEJO P-2	7.74	336	84%	416	83%	272	144	136	54%	28	0.86	8.61	86%	>16.0
CARC.FCO.DE MONTEJO P-3	7.66	332	83%	412	82%	264	148	152	61%	40	0.67	8.56	86%	>16.0
CARC.NUEVA MULSAY	7.38	340	85%	428	86%	300	128	160	64%	32	0.62	8.77	88%	2.2
CARC.XOCLAN P-1	7.43	324	81%	440	88%	296	144	152	61%	32	0.61	9.00	90%	16.0
CARC.XOCLAN P-2	7.36	324	81%	416	83%	300	116	132	53%	40	0.51	9.59	96%	>16.0
SIST.ALMACEN GENERAL	7.26	356	89%	428	86%	300	128	176	70%	32	0.60	6.26	63%	5.1
SIST.GRAN SAN PEDRO CHOLUL	7.59	352	88%	420	84%	276	144	136	54%	32	1.10	7.10	71%	9.2
SIST.ROBLE AGRICOLA	7.31	352	88%	432	86%	260	172	200	80%	32	0.89	5.61	56%	5.1
SIST.FLORIDA P-1	7.37	356	89%	420	84%	284	136	128	51%	32	0.68	7.37	74%	>16.0
SIST.FLORIDA P-2	7.42	372	93%	428	86%	292	136	144	58%	32	0.62	7.04	70%	>16.0
CARC.POLIGONO 108 P-2	7.23	348	87%	404	81%	304	100	144	58%	32	1.64	8.99	90%	>16.0
CARC.GARCIA GINERES	7.30	344	86%	416	83%	288	128	196	78%	40	0.88	6.63	66%	9.2
SIST.SAN ANTONIO XLUCH II	7.24	332	83%	400	80%	276	124	212	85%	36	1.43	9.10	91%	>16.0
SIST.FRAC.HACIENDA	6.93	364	91%	416	83%	280	136	184	74%	40	0.27	9.67	97%	>16.0

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de cárcamos y sistemas del 2014														
Determinaciones		Fisicoquímicos												Bact.
LUGAR	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Colif. Totales
	Unidad	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0
SIST.PLAN DE AYALA	6.92	368	92%	432	86%	284	148	180	72%	40	0.55	9.07	91%	5.1
SIST.MULCHECHEN I	7.48	344	86%	420	84%	268	152	184	74%	40	0.18	7.88	79%	9.2
SIST.SAN JUAN BAUTISTA	7.76	300	75%	392	78%	288	104	136	54%	36	0.38	8.64	86%	16
CARC.CHENKU P-1	7.47	304	76%	400	80%	284	116	180	72%	52	0.35	9.64	96%	2.2
CARC.CHENKU P-2	7.63	308	77%	400	80%	288	112	168	67%	44	0.34	9.93	99%	5.1
SIST.VILLA ZONA DORADA P-1	7.64	368	92%	448	90%	284	164	200	80%	32	0.46	5.99	60%	>16.0
SIST.ALGARROBOS P-1	7.71	380	95%	460	92%	300	160	168	67%	40	0.76	4.96	50%	>16.0
SIST.SAN JOSE TECOH I	7.21	348	87%	396	79%	288	108	216	86%	32	0.51	9.94	99%	2.2
SIST.SAN JOSE TECOH II cerezo	7.39	340	85%	396	79%	288	108	208	83%	40	0.64	9.30	93%	2.2
SIST.PENSIONES 7ª ETAPA	7.64	308	77%	392	78%	292	100	132	53%	40	0.45	8.72	87%	16.0
CARC.ENLACE	7.35	308	77%	400	80%	272	128	176	70%	36	0.51	6.01	60%	>16.0
SIST.COCOYOLAS P-1	7.48	356	89%	412	82%	284	128	128	51%	48	0.66	7.36	74%	>16.0
SIST.PUNTA DE LAGO	7.35	356	89%	420	84%	288	132	148	59%	40	0.48	5.87	59%	0
SIST.MANANTIALES DE COCOYOLAS	7.31	360	90%	424	85%	284	140	148	59%	32	0.46	5.94	59%	5.1
CARC.NORA QUINTANA P-I	7.43	324	81%	404	81%	308	96	156	62%	40	0.45	s/d	s/d	s/d
SIST.SANTA ISABEL P-1	7.26	360	90%	448	90%	284	164	188	75%	32	0.78	6.43	64%	>16.0
SIST.SANTA ISABEL P-2	7.18	356	89%	420	84%	280	140	188	75%	44	0.53	6.70	67%	9.2
SIST.CUAUHTEMOC	7.12	348	87%	420	84%	300	120	128	51%	36	0.40	6.95	70%	0

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.29 Pozos de captaciones de la Planta I del 2014

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de planta Mérida I del 2014														
Determinaciones		Fisicoquímicos												Bact.
Pozo	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Coliformes totales
	Unidad	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0
1	6.52	388	97%	468	94%	296	172	224	90%	32	2.28	5.56	56%	0
2	6.56	392	98%	464	93%	296	168	228	91%	40	0.91	5.57	56%	0
2A	6.56	388	97%	472	94%	288	184	220	88%	36	0.37	5.60	56%	0
3	6.55	396	99%	484	97%	296	188	224	90%	40	0.47	5.59	56%	0
4	6.56	380	95%	464	93%	280	184	220	88%	44	0.29	5.47	55%	0
5	6.50	388	97%	480	96%	300	180	236	94%	36	0.66	5.17	52%	0
6	6.50	384	96%	480	96%	280	200	224	90%	32	0.95	5.18	52%	0
7	6.48	380	95%	480	96%	292	188	228	91%	36	2.40	5.15	52%	2.2
8	6.57	388	97%	484	97%	280	204	224	90%	28	1.65	5.17	52%	0
9	6.53	392	98%	480	96%	292	188	224	90%	28	1.60	5.16	52%	0
10	6.53	388	97%	460	92%	280	180	224	90%	40	1.45	5.19	52%	0
11	6.46	388	97%	476	95%	284	192	228	91%	44	1.10	5.09	51%	0
11A	6.53	384	96%	460	92%	284	176	232	93%	28	0.87	5.10	51%	0
12	6.51	376	94%	468	94%	296	172	232	93%	32	0.31	4.82	48%	0
13	6.63	356	89%	460	92%	292	168	240	96%	44	0.54	4.67	47%	2.2
14	6.78	368	92%	488	98%	264	224	244	98%	28	0.47	4.76	48%	0
15	6.66	372	93%	496	99%	296	200	248	99%	28	0.95	4.85	49%	>16.0

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de planta Mérida I del 2014														
Determinaciones		Fisicoquímicos												Bact.
Pozo	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Coliformes totales
	Unidad	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0
16	6.65	376	94%	480	96%	292	188	248	99%	40	0.67	4.85	49%	0
17	6.74	348	87%	480	96%	292	188	244	98%	36	0.40	4.89	49%	0
18	6.86	368	92%	464	93%	264	200	236	94%	36	0.94	4.60	46%	16.0
19	6.79	376	94%	488	98%	296	192	248	99%	44	0.88	4.69	47%	16.0
20	6.67	384	96%	488	98%	280	208	244	98%	28	0.65	4.84	48%	2.2
21	6.60	384	96%	492	98%	292	200	244	98%	44	3.17	5.00	50%	0
22	6.77	384	96%	496	99%	284	212	248	99%	40	2.64	5.06	51%	0

Tabla 4.30 Pozos de captaciones de la Planta II del 2014

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de planta Mérida II del 2014														
Determinaciones		Fisicoquímicos												Bact.
Pozo	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Coliformes totales
	Unidad	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0
1	6.62	320	80%	456	91%	300	156	192	77%	36	0.39	4.28	43%	0
2	6.64	332	83%	464	93%	308	156	172	69%	44	1.76	4.70	47%	0
3	6.60	332	83%	460	92%	292	168	156	62%	44	0.27	4.50	45%	0
4	6.56	348	87%	464	93%	304	160	128	51%	36	0.39	3.57	36%	0

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de planta Mérida II del 2014														
Determinaciones		Fisicoquímicos												Bact.
Pozo	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Coliformes totales
	Unidad	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0
5	6.57	348	87%	468	94%	304	164	148	59%	32	0.30	3.56	36%	0
6	6.64	356	89%	476	95%	316	160	168	67%	40	0.27	4.91	49%	0
7	6.60	356	89%	464	93%	300	164	176	70%	36	0.26	4.83	48%	0
8	6.63	344	86%	460	92%	296	164	216	86%	44	0.28	4.11	41%	0
9	6.65	344	86%	468	94%	296	172	188	75%	40	0.26	7.48	75%	0
10	6.66	352	88%	432	86%	292	140	164	66%	44	0.28	4.34	43%	0

Tabla 4.31 Pozos de captaciones de la Planta III del 2014

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de planta Mérida III del 2014														
Determinaciones		Fisicoquímicos												Bact.
Pozo	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Coliformes totales
	Unidad	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	UTN	mg/l	%	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0
1	6.85	328	82%	460	92%	300	160	132	53%	44	0.66	6.67	67%	0
2	6.87	312	78%	420	84%	300	120	80	32%	40	1.9	6.79	68%	9.2
2-A	6.84	328	82%	444	89%	300	144	104	42%	48	0.33	9.59	96%	5.1
3	6.85	340	85%	484	97%	304	180	160	64%	32	1.20	4.72	47%	5.1
4	6.73	340	85%	468	94%	304	164	112	45%	48	0.44	5.75	58%	0
5	6.91	336	84%	460	92%	316	144	160	64%	44	0.79	4.89	49%	0

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de planta Mérida III del 2014														
Determinaciones		Fisicoquímicos												Bact.
Pozo	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Coliformes totales
	Unidad	mg/lit	%	mg/lit	%	mg/lit	mg/lit	mg/lit	%	mg/lit	UTN	mg/lit	%	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0
6	6.75	352	88%	468	94%	316	152	148	59%	44	1.62	3.89	39%	0
7	6.93	340	85%	476	95%	300	176	160	64%	40	0.77	3.92	39%	0
8	6.72	352	88%	492	98%	312	180	172	69%	36	0.63	3.77	38%	2.2
9	7.04	332	83%	468	94%	304	164	164	66%	36	0.41	3.79	38%	0
10	6.87	340	85%	476	95%	320	156	112	45%	40	0.81	3.70	37%	0
11	6.75	360	90%	456	91%	304	152	160	64%	44	1.20	3.89	39%	0
12	6.44	336	84%	448	90%	308	140	140	56%	36	0.55	4.00	40%	0
13	6.77	360	90%	480	96%	300	180	168	67%	48	0.89	4.01	40%	0
14	6.61	300	75%	444	89%	280	164	152	61%	36	2.38	4.63	46%	0
15	6.63	356	89%	488	98%	300	188	172	69%	40	0.55	4.03	40%	2.2
16	6.54	340	85%	496	99%	296	200	168	67%	36	0.47	4.27	43%	0
17	6.79	348	87%	476	95%	304	172	176	70%	40	0.51	4.50	45%	0
AUX-1	6.63	300	75%	408	82%	276	132	148	59%	32	0.71	4.45	45%	0
AUX-2	6.90	344	86%	484	97%	292	192	140	56%	48	0.29	4.95	50%	9.2
AUX-3	6.70	348	87%	400	80%	308	92	176	70%	32	0.32	5.22	52%	0

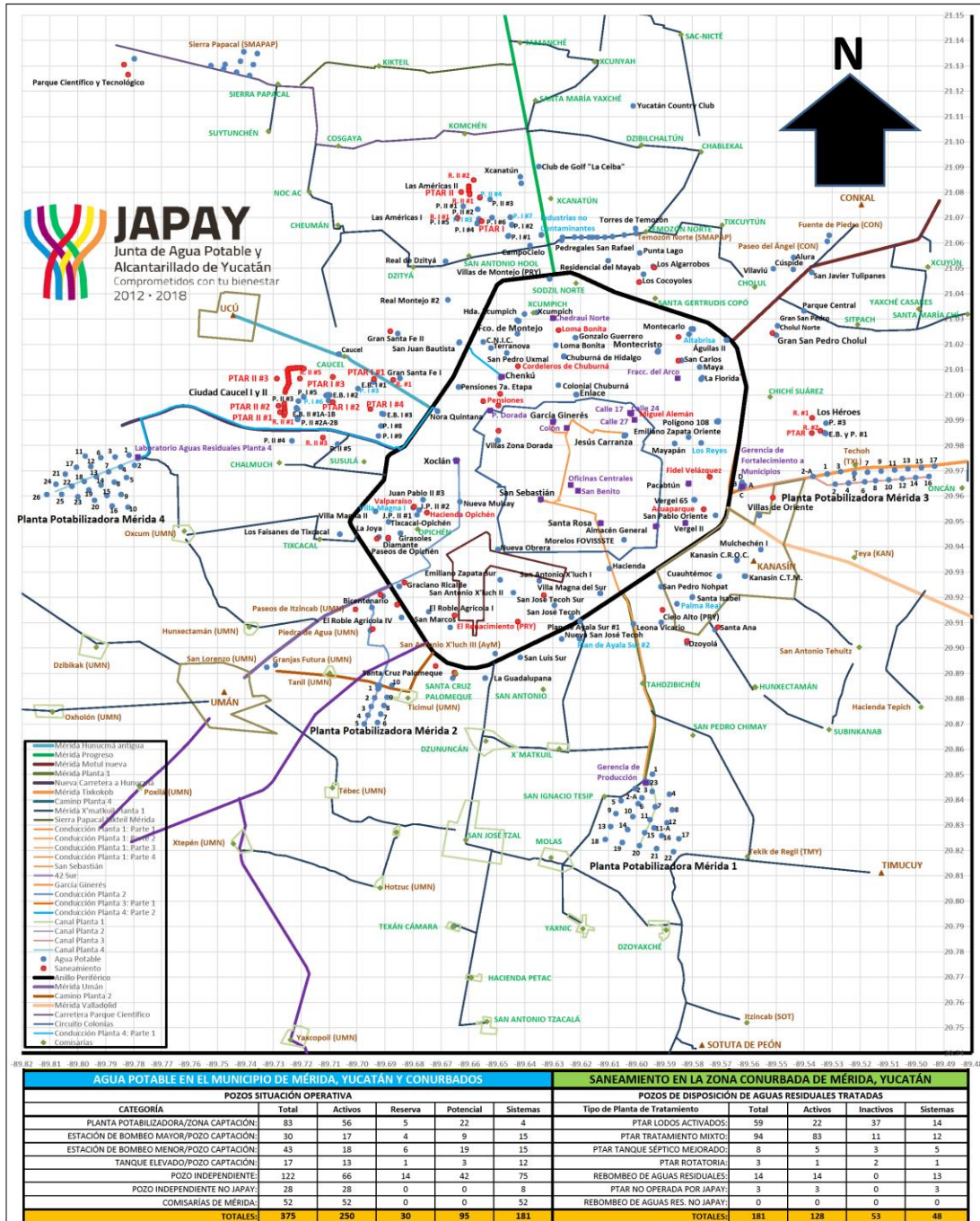
HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.32 Pozos de captaciones de la Planta IV del 2014

Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de pozos de planta Mérida IV del 2014														
Determinaciones		Fisicoquímicos												Bact.
Pozo	PH	Alcalinidad		Dureza total		Dureza de calcio	Dureza de magnesio	Cloruros		Sulfatos	Turbiedad	Nitratos		Coliformes totales
	Unidad	mg/lit	%	mg/lit	%	mg/lit	mg/lit	mg/lit	%	mg/lit	UTN	mg/lit	%	NMP/100 MI
	6.5-8.5	400		500		500	500	250		400	5	10		0
2	6.84	352	88%	416	83%	312	104	184	74%	40	0.29	8.29	83%	0
3	6.83	360	90%	460	92%	312	148	208	83%	40	0.38	5.90	59%	0
4	6.78	364	91%	456	91%	320	136	216	86%	32	0.53	4.25	43%	0
20	6.89	364	91%	472	94%	324	148	220	88%	48	0.21	4.62	46%	9.2
26	6.73	352	88%	476	95%	300	176	256	102%	44	0.23	5.93	59%	16.0

En la Ilustración 4.23 se muestran los sitios de muestreo de calidad de agua y saneamiento en la zona Metropolitana de Mérida, en la Ilustración 4.24 se muestran algunas imágenes del laboratorio de Calidad del Agua en la Planta 1.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Fuente: Subdirección Técnica, JAPAY

Ilustración 4.23 Sitios de muestreo de calidad de agua y saneamiento en la zona Metropolitana de Mérida.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Ilustración 4.24 Laboratorio de Calidad del Agua en la planta 1

4.2.1.7 Tanques de regulación

Generalidades

El tanque de regulación (almacenamiento en algunos casos) es la parte del sistema de abastecimiento de agua potable que recibe un gasto desde la fuente de abastecimiento para satisfacer las demandas variables de la población a lo largo del día; permite el almacenamiento de un volumen de agua cuando la demanda en la población es menor que el gasto de llegada y el agua almacenada se utiliza cuando la demanda es mayor. Generalmente esta regulación se hace por periodos de 24 horas.

Cuando además de la regulación se proporciona un volumen adicional para almacenar agua en el tanque, se dispone entonces de una cantidad como reserva con el objeto de no suspender el servicio en caso de desperfectos en la captación o en la conducción, el volumen de agua de reserva, generalmente se utilizan para satisfacer demandas extraordinarias en la población.

Los tanques de regulación tienen por objeto cambiar un régimen de aportaciones (de conducción) que siempre es constante, a un régimen de consumos o demandas (de la red de distribución) variables. El tanque debe proporcionar un servicio eficiente bajo normas estrictas de higiene y seguridad, procurando que su costo de inversión sea mínimo.

En casi la totalidad de las obras de abastecimiento la aportación o gasto de la conducción generalmente es continua las 24 horas y a través del año; en cambio, los consumos del sistema de distribución son variables en todos los casos, incrementando las demandas a través del tiempo.

Clasificación de tanques

- Tanques enterrados: se construyen bajo el nivel del suelo se emplean cuando existe terreno con una cota adecuada para el funcionamiento de la red de distribución y de fácil excavación. Protegen el agua de las variaciones de temperatura, tienen el inconveniente de requerir



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

importantes excavaciones tanto como para el tanque como para todas sus instalaciones, además dificulta el control de posibles filtraciones.

- **Tanques semienterrados:** Tienen parte de su estructura bajo el nivel de su terreno y parte sobre el nivel del terreno. Se emplean cuando la altura topográfica respecto a un punto de alimentación es suficiente y el terreno presenta dificultad de excavación. Permite un fácil acceso a las instalaciones del propio tanque.
- **Tanques superficiales:** Los tanques superficiales están construidos sobre la superficie del terreno.

La construcción de este tanque es común cuando el terreno es “duro” o conviene no perder altura y se tiene la topografía adecuada. Los tanques superficiales se sitúan en una elevación natural en la proximidad de la zona por servir de manera que la diferencia del nivel del piso del tanque con respecto al punto más alto por abastecer sea de 15m y la diferencia de altura entre el nivel del tanque en el máximo de presión y el punto más bajo por abastecer sea de 50m.

- **Tanques elevados:** Son aquellos cuya base está por encima del nivel del suelo, y se sustenta a partir de una estructura. Generalmente son construidos en localidades con topografía plana donde no se dispone en su proximidad de elevaciones naturales con altimetría apropiada. El tanque elevado se refiere a la estructura integral que consiste en el tanque, la torre y la tubería de alimentación y descarga. Para tener un máximo beneficio, los tanques elevados, generalmente con torres de 10, 15 y 20 m de altura, se localizan cerca del centro de uso. En grandes áreas se localizan varios tanques en diversos puntos. La localización central decrece las pérdidas por fricción y es importante también para poder equilibrar presiones lo más posible. Cuando el tanque se localiza en la periferia de la población, da como resultado una pérdida de carga muy alta al alcanzar el extremo opuesto más lejano por servir. En esta forma prevalecerán presiones mínimas en el extremo más alejado o presiones excesivas en el extremo más cercano del tanque. Cuando el tanque se ubica en un sitio céntrico de la población o área por servir las presiones son más uniformes tanto en los periodos de mínima como de máxima demanda.

Relación de tanques de regulación existentes

En la Tabla 4.33, se muestra la relación de tanques de regulación existentes en toda la ciudad de Mérida y zonas conurbadas. Asimismo, en la Ilustración 4.25, se muestra el plano de ciudad de Mérida con la ubicación de todos los tanques.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.33 Tanques regulación

Tanque de regulación	
Almacenamiento 42 Sur	Almacenamiento Jesús Carranza
Almacenamiento Águilas 11(Pozo a Tanque)	Almacenamiento Leona Vicario
Almacenamiento C.R.O.C Kanasin	Kanasin Almacenamiento Los Héroes
Almacenamiento Caucel 11Carcamo 1	Almacenamiento Mayapan
Pozo 2	Almacenamiento Monte Cristo (pozo)
Almacenamiento Chenku	Almacenamiento Montecarlo
Almacenamiento Chuburna de Hidalgo	Almacenamiento Morelos Foviste
Almacenamiento Ciudad Cárcamo 2 pozo 4	Almacenamiento Nora Quintana
Almacenamiento Ciudad Caucel C1 P1	Almacenamiento Pacabtun
Almacenamiento Ciudad Caucel C3 P7	Almacenamiento Parque de Industrias
Almacenamiento Ciudad Caucel Cárcamo 1 Pozo 1	Almacenamiento Paseos de Itzincab no JAPAY
Almacenamiento Ciudad Caucel Cárcamo 2 Pozo 4	Almacenamiento Pensiones VII Etapa T.E., Pozo
Almacenamiento Comisaria Caucel	Almacenamiento Polígono 108
Almacenamiento Enlace	Almacenamiento San Juan Bautista
Almacenamiento Faisanes de Tixcacal	Almacenamiento San Luis Del Sur
Almacenamiento Francisco de Montejo	Dzununcan Almacenamiento Santa Isabel Kanasin
Almacenamiento García Ginerés	Almacenamiento Vergel 65
Almacenamiento Gonzalo Guerrero	Almacenamiento Vergel II
Almacenamiento Graciano Ricalde	Almacenamiento Villa Magna Del Sur
Almacenamiento Gran San Pedro Cholul	Almacenamiento Vitoria Aguilar
Almacenamiento Héctor Victoria Aguilar CTM	Kanasin Almacenamiento Xoclan
Almacenamiento Héctor Victoria Aguilar Kanasin	
Almacenamiento Jardines Nueva Mulsay	

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

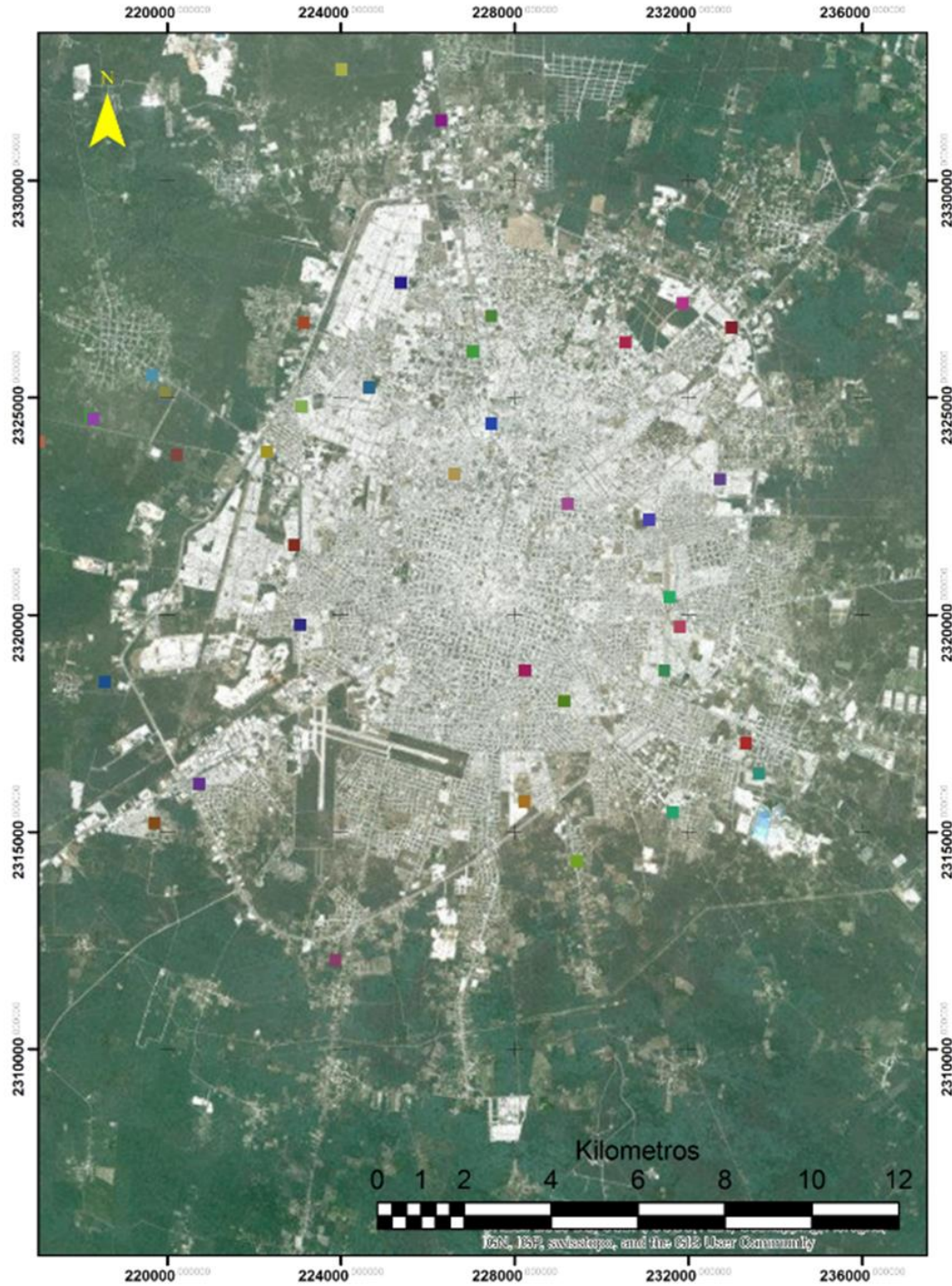


Ilustración 4.25 Plano de ciudad de Mérida con la distribución de los tanques de regulación

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

De la información proporcionada por la JAPAY se cuenta con un total de 49 tanques existentes, de los cuales 38 tanques de regulación están activos y 11 tanques inactivos. En la Tabla 4.23 se muestra el tipo de tanque existente (superficial, elevado, semienterrado y enterrado) con su respectiva cantidad en operación (activos–inactivos).

Tabla 4.34 Infraestructura hidráulica de regulación

Tipo de Tanque	Totales	Activos	Inactivos
Superficial	23	16	7
Elevado	14	10	4
Semienterrado	4	4	0
Enterrado	8	8	0
TOTAL	49	38	11

Capacidad de almacenamiento por tipo de infraestructura hidráulica

En la Tabla 4.35, se enlista la infraestructura disponible en operación para recibir el caudal producido, la capacidad de almacenamiento total es de 157,250 metros cúbicos (ver Tabla 4.36), distribuyéndose de la siguiente manera: el 52.88% en tanques de regulación, incluye de tipo superficial, elevado, semienterrado y enterrado; el 20.64% en plantas potabilizadoras que reciben el caudal a través de canales de conducción y el 26.48% en plantas potabilizadoras que reciben el caudal a través de líneas de conducción. En la Ilustración 4.26 y Ilustración 4.27 muestra el plano de la ciudad con la distribución de estaciones de bombeo y tanques elevados.

Tabla 4.35 Capacidad de almacenamiento activa por tipo de infraestructura hidráulica

Tanques de regulación			Volumen de almacenamiento (m ³)		
Totales	Activos	Inactivos	TIPO DE TANQUE (Activo)	Volumen	(%)
23	16	7	Superficial	32,750	20.83%
14	10	4	Elevado	1,600	1.02%
4	4	0	Semienterrado	20,000	12.72%
8	8	0	Enterrado	28,800	18.31%
49	38	11	VOL. TOTAL (m³)	83,150	52.88%
Canales de Conducción			Volumen de almacenamiento (m ³)		
Totales	Activos	Inactivos	SISTEMA (Activo)	Volumen	(%)
4	4	-	PLANTA 1:	3,900	2.48%
			PLANTA 2:	1,450	0.92%
			PLANTA 3:	18,500	11.76%
			PLANTA 4:	8,600	5.47%
			VOL. TOTAL (m3)	32,450	20.64%
Líneas de conducción			Volumen de almacenamiento (m ³)		
Totales	Activos	Inactivos	Sistema (Activo)	Volumen	En (%)
		-	PLANTA 1:	19,800	12.59%

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tanques de regulación			Volumen de almacenamiento (m ³)		
Totales	Activos	Inactivos	TIPO DE TANQUE (Activo)	Volumen	(%)
4	4		PLANTA 2:	5,700	3.62%
			PLANTA 3:	6,150	3.91%
			PLANTA 4:	10,000	6.36%
			VOL. TOTAL (m³)	41,650	26.48%

Tabla 4.36 Resumen de la capacidad de almacenamiento de la JAPAY

INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA (Activa) EXISTENTE	RESUMEN DEL VOL. DE ALMAC. GLOBAL (m ³)		
	TIPO DE OBRA	Volumen	(%)
Tanques:		83,150	52.88%
Canales de conducción:		32,450	20.64%
Líneas de conducción:		41,650	26.48%
Capacidad Total de Almacenamiento (m³)		157,250	100.00%

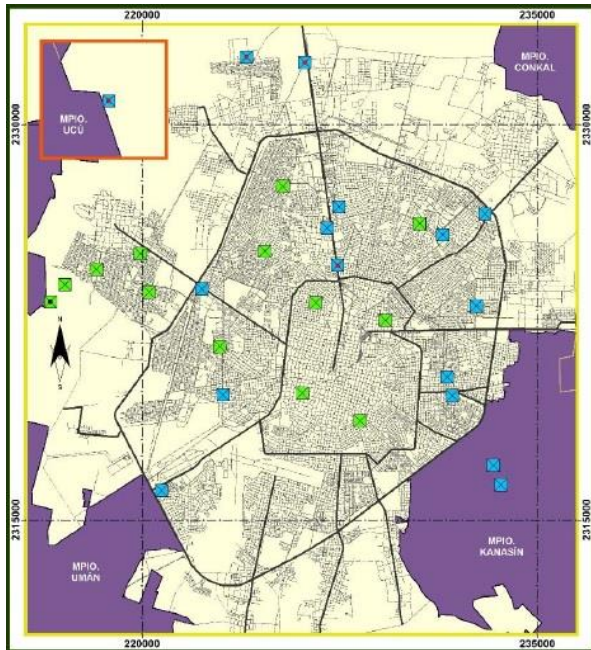


Ilustración 4.26 Sitios de estaciones de bombeo

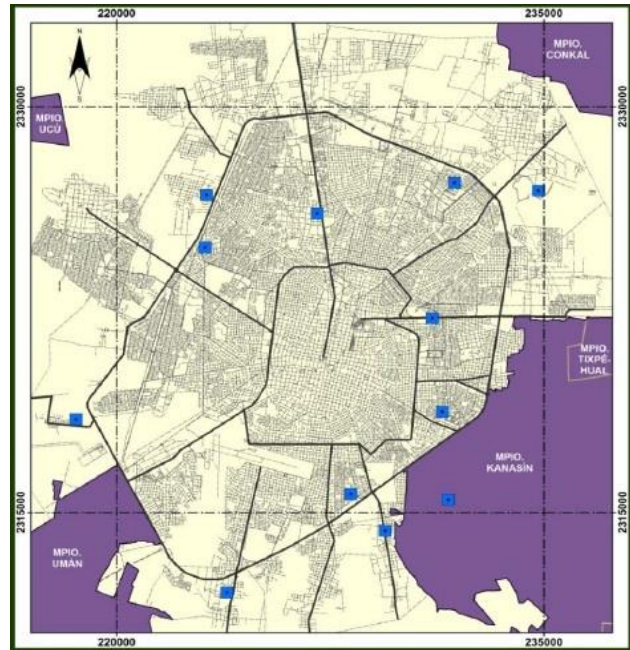


Ilustración 4.27 Sitios de tanques elevados

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

4.2.1.8 Red de distribución y balance hidráulico por sectores

Con el objeto de evaluar las condiciones en cuanto a la calidad y equidad del suministro y distribución del agua que predominan en el sistema, la JAPAY proporcionó la siguiente información:

4.2.1.9 Operación del Sistema

El agua subterránea que sirve de abastecimiento para la ciudad de Mérida, se extrae de diferentes zonas de extracción que se encuentran alrededor y dentro de los límites de la ciudad. Actualmente, la ciudad dispone para su abastecimiento de cuatro zonas de pozos de extracción: la Mérida I, que abastece la zona centro y sur de la ciudad; Mérida II que proporciona el servicio de agua potable para el sur y poniente; la planta Mérida III que abastece el noreste y oriente de la ciudad y la Mérida IV que empezó a operar en febrero de 2014. Una de las características de los pozos de extracción es que tienen profundidades de 40 m como los ubicados en la planta Mérida I localizada en el sur de la ciudad con un total de 25 pozos (JAPAY, 2013). En la Tabla 4.37, se muestran los nombres y características de las zonas de abastecimiento de Mérida, también conocidas como “plantas potabilizadoras”. En la Ilustración 4.28 se muestra un esquema de la ciudad de Mérida con las áreas de influencia de cada una de las Plantas Potabilizadoras que abastecen principalmente a la ciudad de Mérida.

Tabla 4.37 Características de las plantas

Nombre	Tipo de proceso	CI ^{1/} l/s	CMT ^{2/} l/s	Días/Horas
Planta Mérida I	Extracción, almacenamiento y cloración	1,500	1,250	365/24
Planta Mérida II	Extracción, almacenamiento y cloración	55	450	365/24
Planta Mérida III	Extracción, almacenamiento y cloración	1,200	850	365/24
Planta Mérida IV	Extracción, almacenamiento y cloración	1,300	250	365/24

1/ CI: Capacidad Instalada, 2/ CMT: Caudal Medio Tratado

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

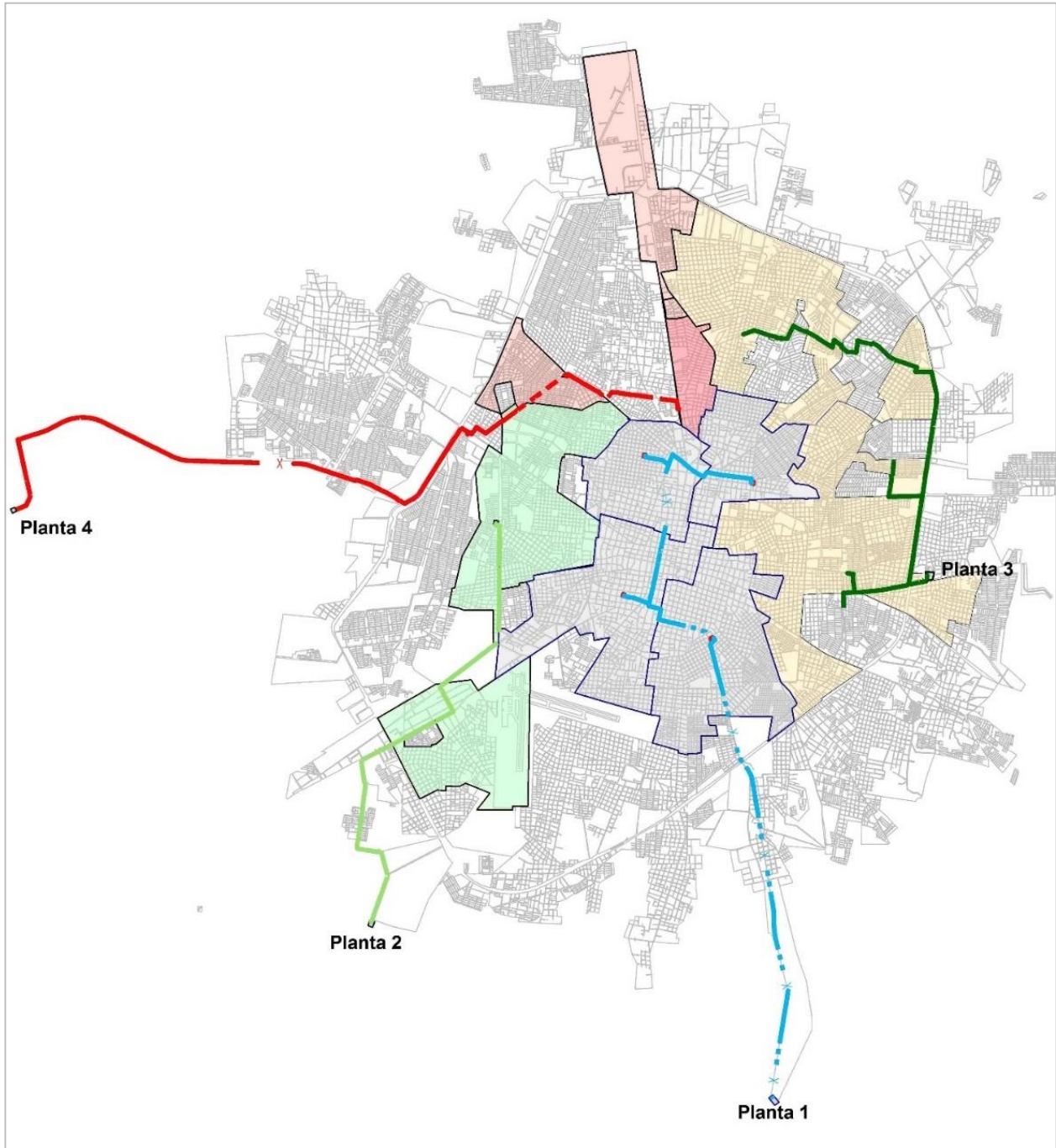


Ilustración 4.28 Áreas de influencia de abastecimiento por cada Planta Potabilizadora

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Para fines de operación de la red y distribución (ver Ilustración 4.29) se encuentra dividida en ochenta y seis circuitos hidrométricos (ver Ilustración 4.30).

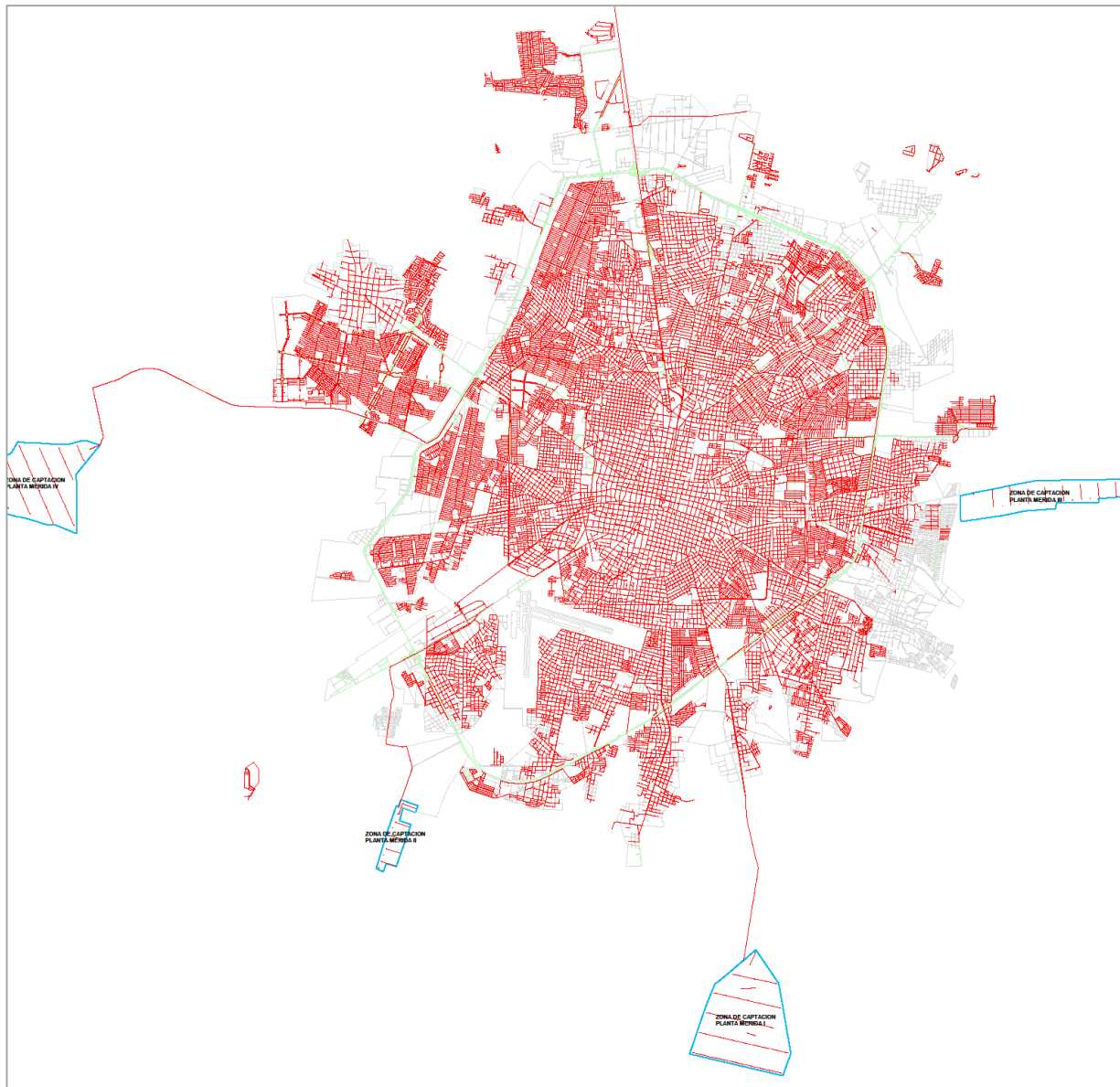


Ilustración 4.29 Red de distribución con el abastecimiento de las plantas potabilizadoras

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

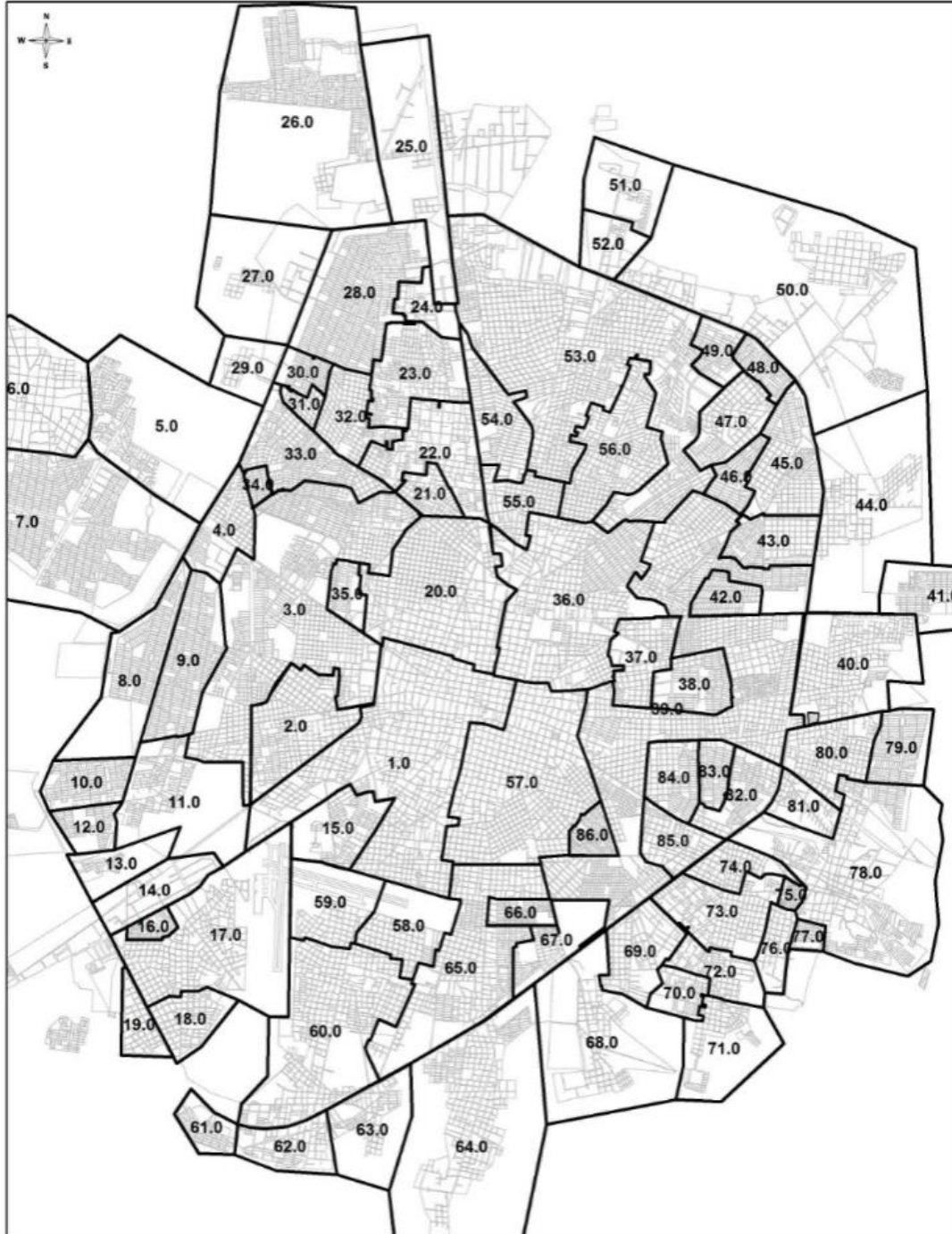


Ilustración 4.30 Red de distribución dividida en 86 circuitos hidrométricos.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Registros de presiones en la red de distribución

La JAPAY proporcionó información estadística de presiones promedio que realizan en diferentes puntos de la ciudad de campañas de medición de presiones puntuales en los 83 circuitos hidrométricos que dividen la red de distribución (Ilustración 4.31), con el fin de identificar las zonas de baja y alta presión. Estas mediciones se realizaron con manómetro con carátula cubierta con glicerina; los manómetros utilizados para esta actividad cubrieron los rangos de presiones que se tienen en la red de distribución. Los datos de las presiones registradas en cada zona de influencia según el color se indican en la Tabla 4.38, Tabla 4.39, Tabla 4.40, Tabla 4.41 y en la Gráfica 4.1, Gráfica 4.2, Tabla 4.3, Tabla 4.4 y Tabla 4.5.

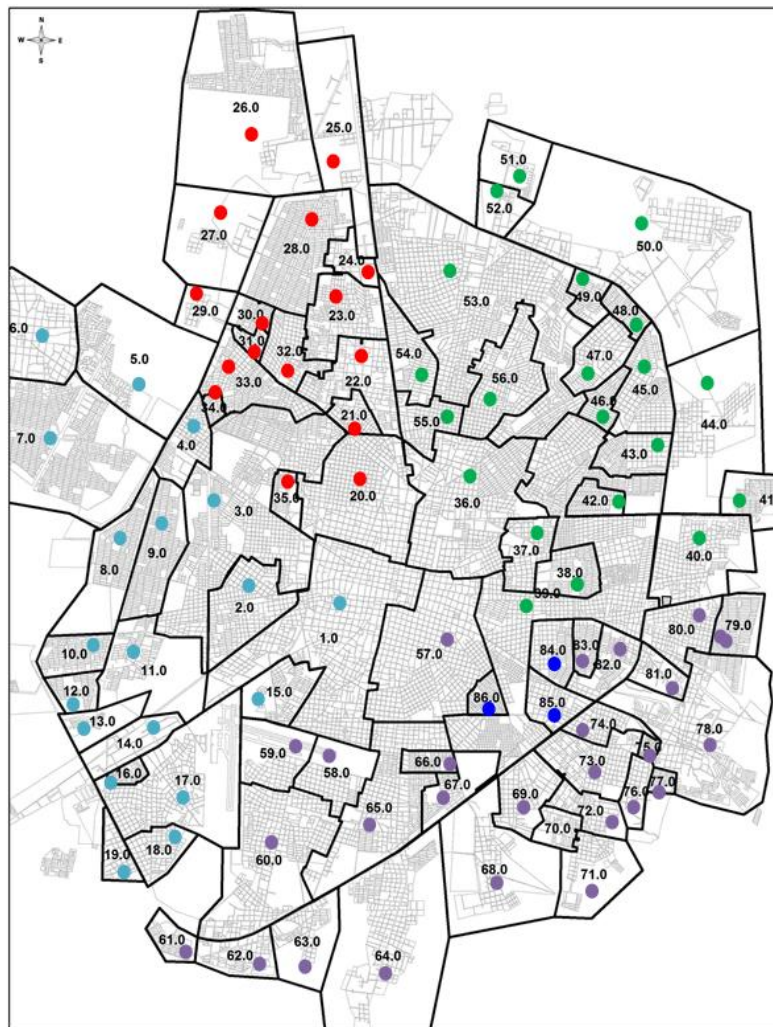


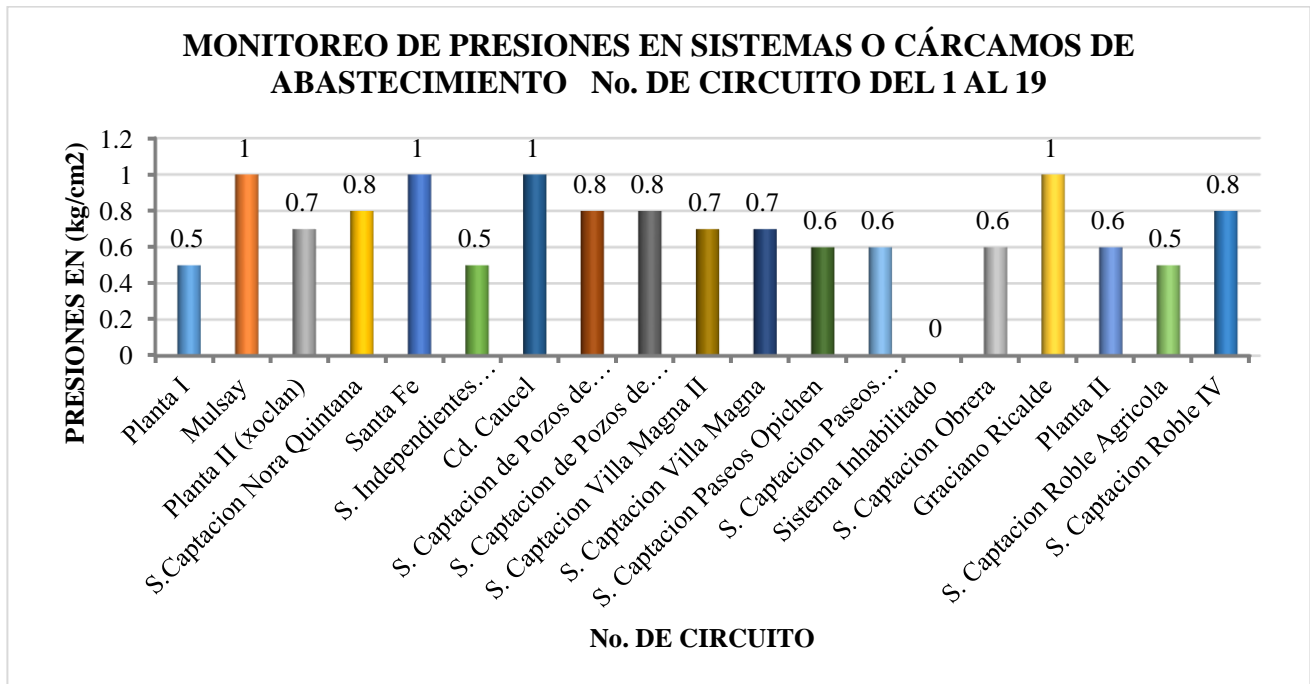
Ilustración 4.31 Registro de presiones promedio en los circuitos hidrométricos del 1 al 19



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.38 Registro de presiones promedio en los circuitos hidrométricos del 1 al 19

No. Circuito Hidrométrico	Sistema o Cárcamo/Abastecedor	Centro	Presión (kg/cm ²)
1	Planta I	A	0.5
2	Mulsay	A	1
3	Planta II (Xoclan)	A	0.7
4	S. Captación Nora Quintana	A	0.8
5	Santa Fe	A	1
6	S. Independientes Comisaria Caucel	A	0.5
7	Cd. Caucel	A	1
8	S. Captación de Pozos de Juan Pablo	A	0.8
9	S. Captación de Pozos de Juan Pablo	A	0.8
10	S. Captación Villa Magna II	A	0.7
11	S. Captación Villa Magna	A	0.7
12	S. Captación Paseos Opichen	A	0.6
13	S. Captación Paseos Opichen II	A	0.6
14	Sistema Inhabilitado	A	0
15	S. Captación Obrera	A	0.6
16	Graciano Ricalde	A	1
17	Planta II	A	0.6
18	S. Captación Roble Agrícola	A	0.5
19	S. Captación Roble IV	A	0.8

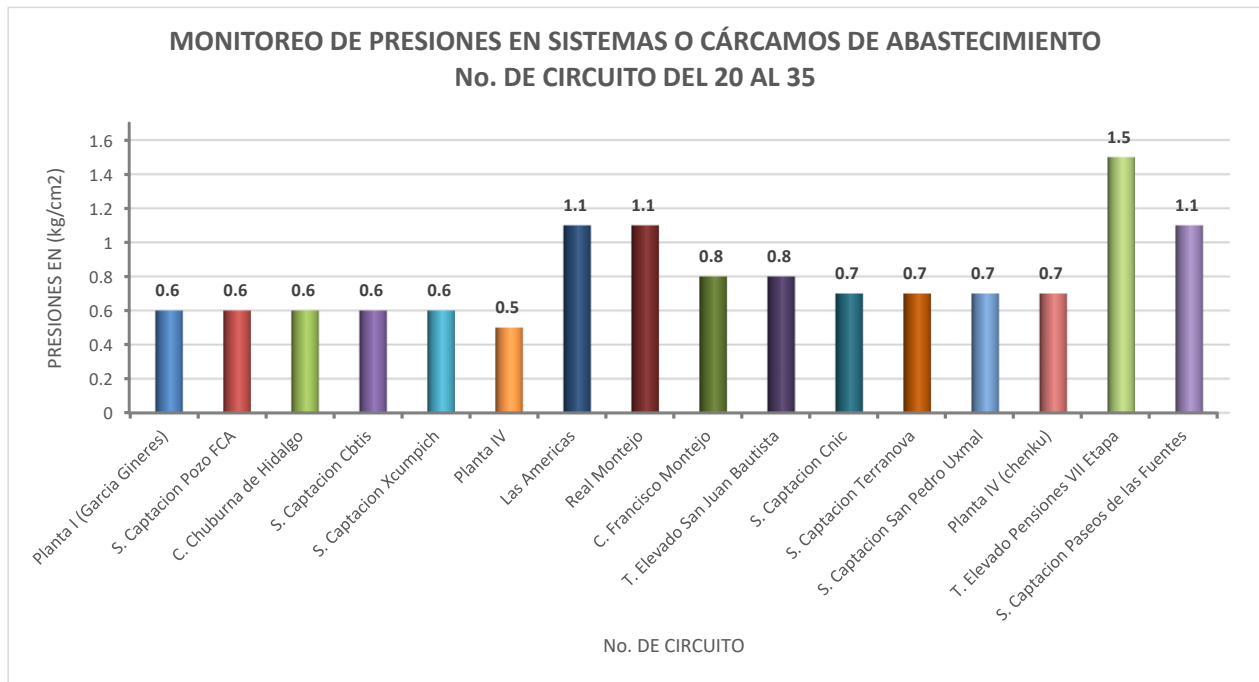


Gráfica 4.1 Comparativa de presiones promedio circuitos hidrométricos del 1 al 19

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.39 Registro de presiones promedio en los circuitos hidrométricos del 20 al 35

No. Circuito Hidrométrico	Sistema o Cárcamo/Abastece	Centro	Presión (kg/cm ²)
20	Planta I (García Ginerés)	B	0.6
21	S. Captación Pozo FCA	B	0.6
22	C. Chuburna de Hidalgo	B	0.6
23	S. Captación Cbtis	B	0.6
24	S. Captación Xcumpich	B	0.6
25	Planta IV	B	0.5
26	Las Américas	B	1.1
27	Real Montejo	B	1.1
28	C. Francisco Montejo	B	0.8
29	T. Elevado San Juan Bautista	B	0.8
30	S. Captación Cnic	B	0.7
31	S. Captación Terranova	B	0.7
32	S. Captación San Pedro Uxmal	B	0.7
33	Planta IV (Chenku)	B	0.7
34	T. Elevado Pensiones VII Etapa	B	1.5
35	S. Captación Paseos de las Fuentes	B	1.1



Gráfica 4.2 Comparativa de presiones promedio circuitos hidrométricos del 20 al 35

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.40 Registro de presiones promedio en los circuitos hidrométricos del 36 al 56

No. Circuito Hidrométrico	Sistema o Cárcamo/Abastece	Centro	Presión (kg/cm ²)
36	Planta I	C	0.5
37	T. Elevado Mayapan	C	1.2
38	Cárcamo Pacbtun	C	0.8
39	Planta III	C	0.8
40	Planta III	C	0.8
41	Los Héroe	C	1.5
42	S. Captación Emiliano Zapata Oriente	C	0.6
43	Cárcamo Polígono 108	C	0.8
44	Por Asignar	C	0
45	Planta III	C	0.8
46	S. Captación la Florida Pinos	C	0.9
47	S. Captación Maya	C	0.7
48	Cárcamo las Águilas	C	1.1
49	T. Elevado Montecarlo	C	1.1
50	Gran San Pedro Cholul	C	1.1
51	Algarrobos	C	1.5
52	Cocoyoles	C	1.5
53	Planta III	C	0.8
54	Cárcamo Gonzalo Guerrero	C	0.8
55	Planta IV	C	0.7
56	Cárcamo Montecristo	C	0.6

Tabla 4.41 Registro de presiones promedio en los circuitos hidrométricos del 57 al 83

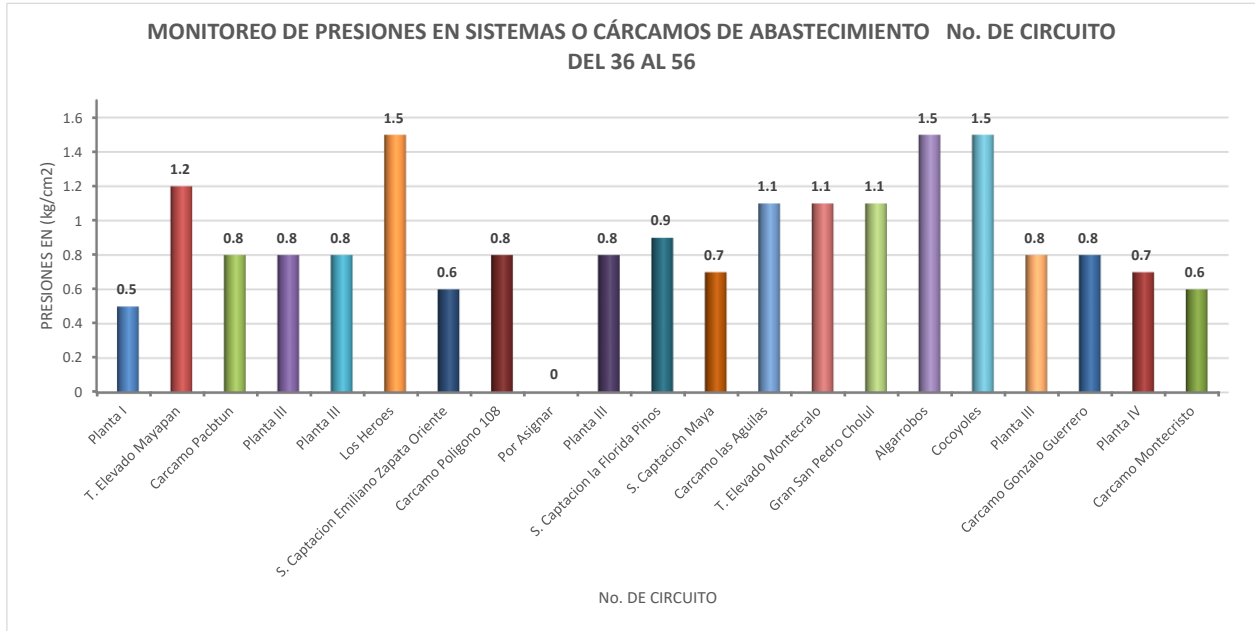
No. Circuito Hidrométrico	Sistema o Cárcamo/Abastece	Centro	Presión (kg/cm ²)
57	Planta I	D	0.6
58	S. Captación Emiliano Zapata Sur I	D	0.6
59	S. Captación Emiliano Zapata Sur	D	0.6
60	S. Captación San Antonio Xluch II	D	0.6
61	S. Captación Santa Cruz Palomeque	D	0.7
62	T. Elevado Dzununcan	D	0.7
63	S. Captación Guadalupana	D	0.6
64	S. Captación Plan Ayala Sur	D	0.8
65	S. Captación San Jose Tecoh	D	0.6

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

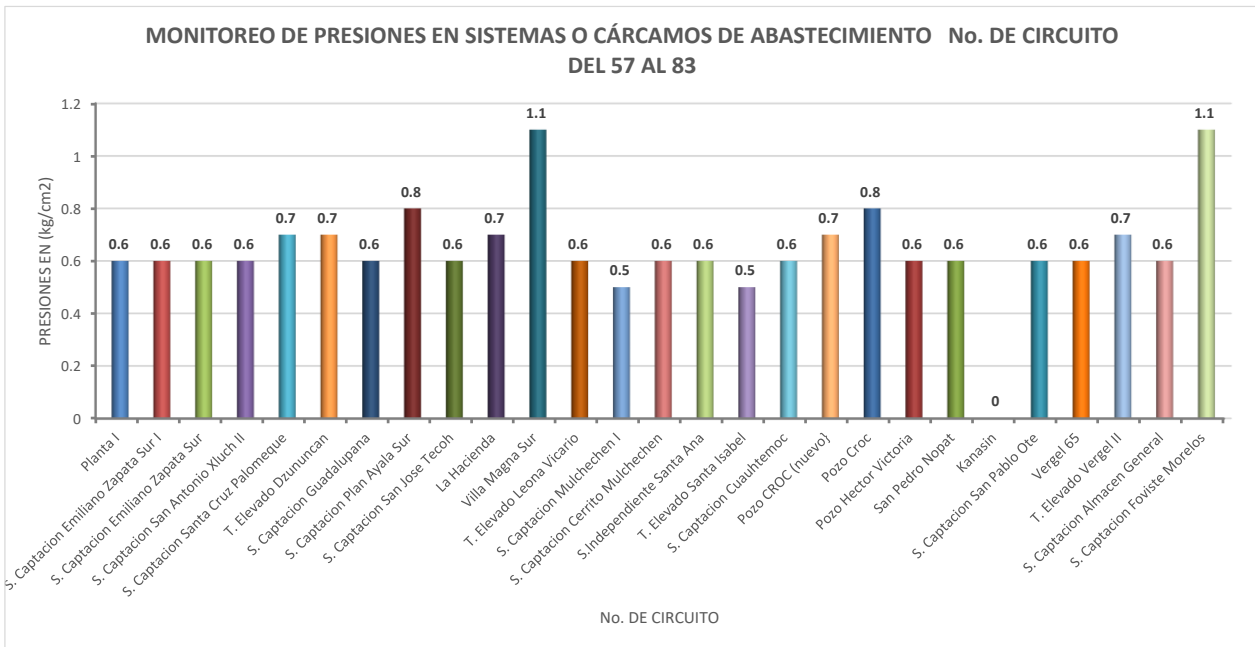
No. Circuito Hidrométrico	Sistema o Cárcamo/Abastece	Centro	Presión (kg/cm ²)
66	La Hacienda	D	0.7
67	Villa Magna Sur	D	1.1
68	T. Elevado Leona Vicario	D	0.6
69	S. Captación Mulchechen I	D	0.5
70	S. Captación Cerrito Mulchechen	D	0.6
71	S. Independiente Santa Ana	D	0.6
72	T. Elevado Santa Isabel	D	0.5
73	S. Captación Cauhémoc	D	0.6
74	Pozo CROC (nuevo)	D	0.7
75	Pozo Croc	D	0.8
76	Pozo Héctor Victoria	D	0.6
77	San Pedro Nopat	D	0.6
78	Kanasin	D	No JAPAY
79	S. Captación San Pablo Ote	D	0.6
80	Vergel 65	D	0.6
81	T. Elevado Vergel II	D	0.7
82	S. Captación Almacén General	D	0.6
83	S. Captación Foviste Morelos	D	1.1
84	s/d	s/d	s/d
85	s/d	s/d	s/d
86	s/d	s/d	s/d



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.3 Comparativa de presiones promedio circuitos hidrométricos del 36 al 56



Gráfica 4.4 Comparativa de presiones promedio circuitos hidrométricos del 57 al 83

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

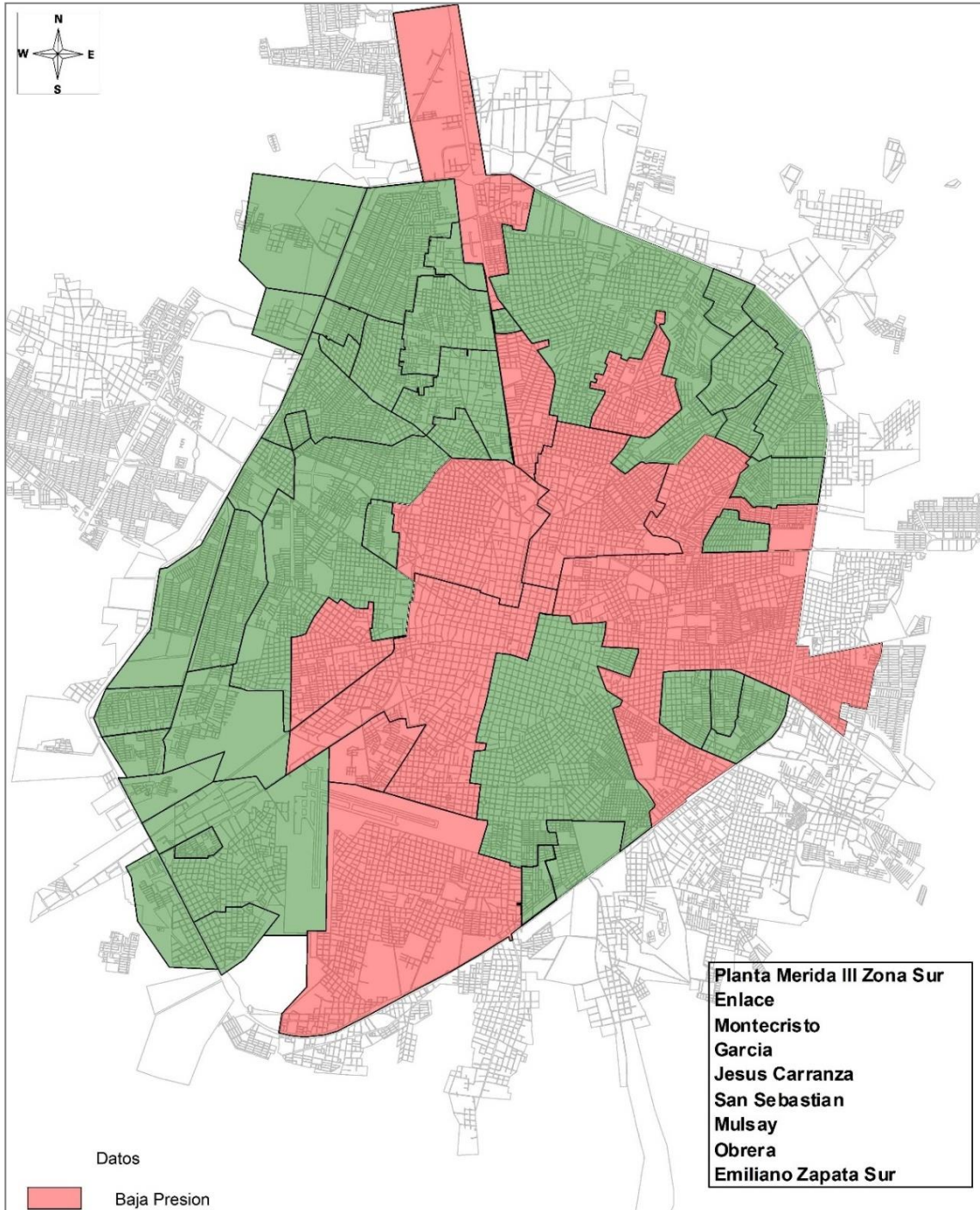


Ilustración 4.32 Circuitos hidrométricos de baja presión



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Registros de reparación de fugas en tuberías, válvulas

En principio, los principales fenómenos que causan una alta incidencia de fugas en las tuberías de agua potable son:

- Antigüedad de uso.
- Tipo de materiales empleados en su fabricación y estado actual de conservación.
- Tipo de suelo con su influencia sobre los materiales de las tuberías, (ácidos o básicos).
- Deficiencias en la construcción por la deficiencia de materiales o de la mano de obra durante su instalación.
- Afectación por los materiales de relleno en zanjas cuando se construyeron, por ejemplo mismo material a volteo, tepetate compactado o sin compactar.
- Paso de vehículos pesados en calles secundarias, que dañan a las tuberías cuando éstas no están enterradas con un colchón de tierra suficiente.
- Presión del agua en la operación.
- Variación de presiones y golpes de ariete repetidos, generados por los tandeos horarios durante la operación.
- Composición físico-química del agua distribuida en las zonas de influencia, como posibles incrustaciones o corrosión, o por efecto de la erosión de las paredes de las tuberías por arena u otros elementos que transporte el agua.
- Hundimientos diferenciales del suelo que propicien dislocamientos o tensiones excesivas en las uniones, que además, generen roturas o falla en las uniones o en los atraques o piezas especiales en los cruceros.

Trabajos de mantenimiento

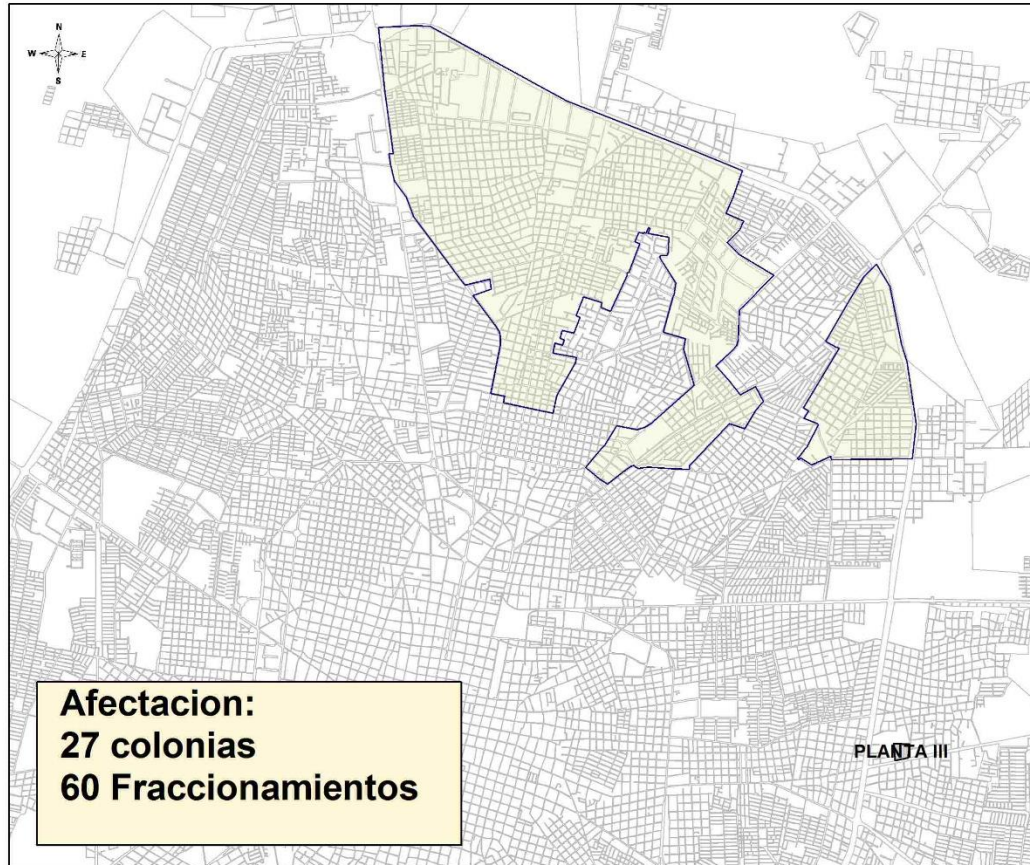
Con los trabajos de verificación de redes y apoyándose de los reportes de baja presión y fugas que reportan los usuarios de las diversas zonas de la ciudad, la JAPAY a través de la Subdirección Técnica, realiza las obras de mantenimiento para garantizar el abastecimiento y buena presión del vital líquido.

En la Ilustración 4.33, se muestran las colonias donde se han reparado fugas y se ha mejorado el servicio de agua potable y en la Ilustración 4.34, se muestran los cristales que obstruían las tuberías y ocasionaban problemas de baja presión aunado también a la incidencia fugas.

Cuando se localizan las zonas críticas y con fines de solucionar el problema, se realizan inspecciones con equipos detectores para identificar los sitios de las fugas, los resultados son eficientes se ubican los tubos rotos y tuberías “cristalizadas”, durante la ejecución de los trabajos se observa obstrucción o reducción del diámetro del tubo, al cambiar los tramos de tubo con problemas de cristalizaciones y fugas, las presiones se incrementan en promedio a 0.5 kg/cm².

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Afectacion de Colonias y Fraccionamientos Por Trabajos de Reparacion de Tuberia de Conduccion de 30"



COL REVOLUCION	FRACC PRIVADA MEDITERRANEO	FRACC JOSE MARIA ITURRALDE
COL MONTES DE AME	FRACC RESIDENCIAL MEXICO NORTE	FRACC PARAISO MAYA
COL BENITO JUAREZ NORTE	FRACC MEXICO NORTE	FRACC PRIVADA MONTERREAL
COL MEXICO	FRACC AMPLIACION CORDEMEX	FRACC RESIDENCIAL SAN ANTONIO
COL MAYA	FRACC MONTEJO NORTE	FRACC PINOS ETAPA II
COL MAYA	FRACC VISTA ALEGRE	FRACC VILLAS MONTEJO
COL NUEVO YUCATAN	FRACC SAN CARLOS	FRACC RENACIMIENTO
COL SANTA MARIA CHUBURNA	FRACC SAN RAMON	FRACC PUERTA DE HIERRO
COL SAN ESTEBAN	FRACC MONTEALBAN	FRACC LAS PALMAS
COL GONZALO GUERRERO	FRACC RESIDENCIAL CAMARA DE COMERCIO NORTE	FRACC POLIGONO ITZIMNA 108
COL NUEVA REVOLUCION	FRACC PRIVADA TURQUESA	FRACC ITZIMNA POLIGONO 108
COL SOCOLIM NORTE	FRACC JARDINES DE MERIDA	FRACC UNIDAD HABITACIONAL REVOLUCION (CORDEMEX)
COL SAN RAMON NORTE	FRACC MONTECARLO	FRACC UNIDAD HABITACIONAL REVOLUCION I (CORDEMEX)
COL MONTEBELLO	FRACC PRIVADA MONTECRISTO	FRACC PINOS DEL NORTE
COL LOMA BONITA	FRACC PRIVADA MEXICO PLUS	FRACC AL TABRISA
COL SAN ANTONIO CINTA	FRACC ROYAL MONTEBELLO	FRACC MISA N II
COL MEXICO ORIENTE	FRACC GONZALO GUERRERO	FRACC SAN REMO AL TABRISA
COL FELIPE CARRILLO PUERTO NORTE	FRACC XAMAN K'AB	FRACC PRIVADA REAL COLONIA MEXICO
COL SAN PEDRO CHULUL	FRACC VILLAREAL	FRACC BOSQUES DE ALTABRISA
COL LEANDRO VALLE	FRACC XAMAN - TAN	FRACC SAN REMO BLANC II AL TABRISA
COL SAN ANTONIO CUCUL	FRACC MONTEBELLO	FRACC GRAN ROYAL AL TABRISA II
COL VISTA ALEGRE	FRACC CAMPESTRE	FRACC RESIDENCIAL SAN ANGEL O
COL PRIVADA LOS ALAMOS	FRACC RESIDENCIAL LOS PINOS	FRACC PRIVADA RESIDENCIAL AL TABRISA
COL EMILIANO ZAPATA NORTE	FRACC RESIDENCIAL LOS PINOS	
COL GUSTAVO DIAZ ORDAZ	FRACC FLORIDA NORTE	
COL MEXICO NORTE	FRACC JARDINES DEL NORTE	
COL SAN ANTONIO CUCUL	FRACC MONTERREAL	
FRACC ZONA INDUSTRIAL NORTE	FRACC MONTECRISTO	
FRACC RESIDENCIAL SOL CAMPESTRE	FRACC MONTEVIDEO	
FRACC PRIVADA SAN ANTONIO CUCUL	FRACC RESIDENCIAL MONTECRISTO	
FRACC VILLAS LA HACIENDA	FRACC RESIDENCIAL BANCAARIOS	
FRACC VILLAS DEL REY	FRACC DEL ARCO	

Ilustración 4.33 Colonias con problemas de fugas y líneas cristalizadas por la calidad del agua



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Ilustración 4.34 Cristales que obstruían las tuberías y ocasionaban problemas de baja presión.

Estadísticas de fugas 2013, 2014, y 2015

Las estadísticas de ocurrencia de fugas reportadas y reparadas de los años 2013, 2014, y 2015, obtenidas de forma trimestral, y clasificadas como: cuadro de medidor, en toma domiciliaria, tuberías y válvulas.

En la Tabla 4.42, Tabla 4.43 y Tabla 4.44 se indican las estadísticas de fugas reportadas y reparadas, según su ubicación: medidor, toma, tubería y válvulas. Se muestran los resultados trimestrales y anuales. Asimismo, en la Gráfica 4.5, Gráfica 4.6 y Gráfica 4.7, los valores de manera gráfica; de los años 2013, 2014 y 2015.

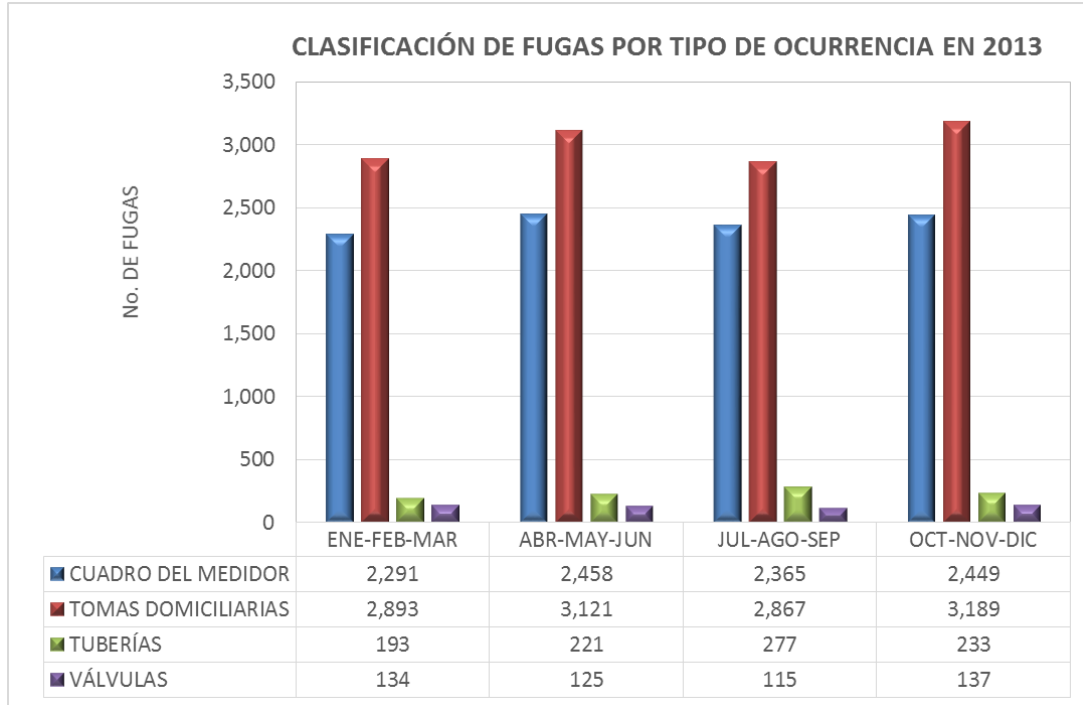
En la Tabla 4.42, corresponden a la fugas reportadas en el 2013, se registraron en total 23,068 fugas, la mayor incidencia se presentó en las tomas domiciliarias con 12,070 fugas, después le siguen las atendidas en medidores con 9,563 fugas; son los rubros de mayor impacto, y en promedio 5,767 fugas que se reportan al trimestre. En la Ilustración 4.5, se muestran los resultados de forma gráfica.

Tabla 4.42 Estadística de fugas de 2013

UBICACIÓN DE LA FUGAS	ENE-FEB-MAR	ABR-MAY-JUN	JUL-AGO-SEP	OCT-NOV-DIC	TOTAL
Cuadro del medidor	2,291	2,458	2,365	2,449	9,563
Tomas domiciliarias	2,893	3,121	2,867	3,189	12,070
Tuberías	193	221	277	233	924
Válvulas	134	125	115	137	511
TOTALES	5,511	5,925	5,624	6,008	23,068



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



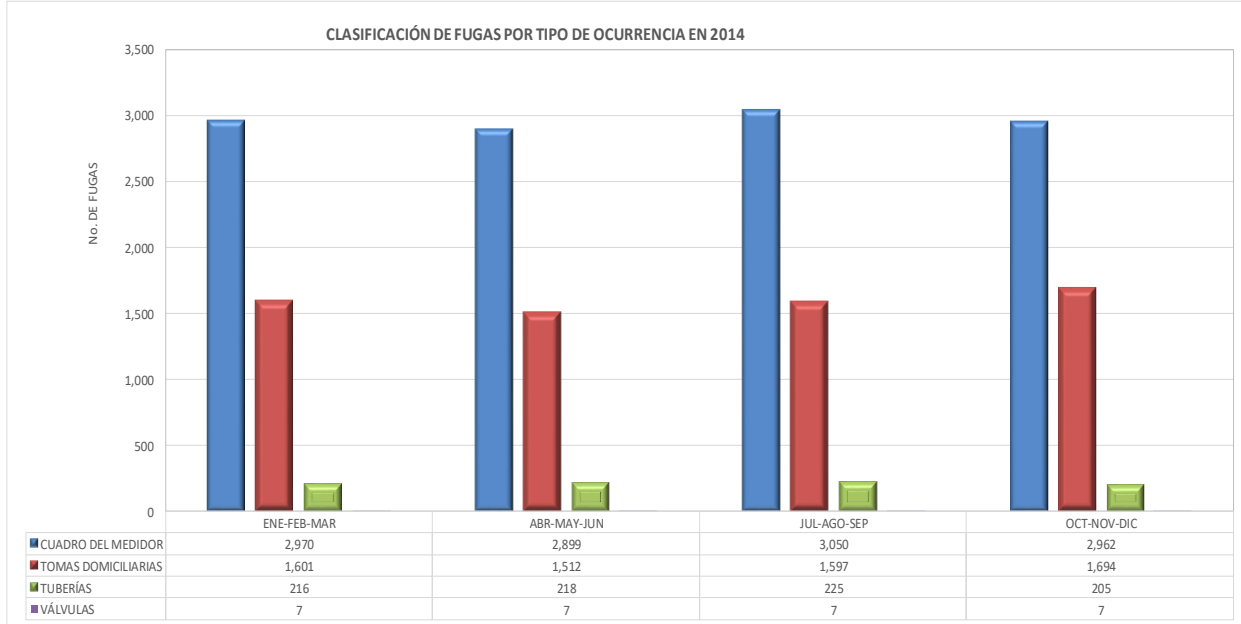
Gráfica 4.5 Clasificación de las fugas por tipo de ocurrencia en 2013

En la Tabla 4.43, corresponden a la fugas reportadas en el 2014, se registraron en total 14,383 fugas, la mayor incidencia se presentó en el cuadro del medidor con 8,911 fugas, después le siguen las atendidas en las tomas domiciliarias con 4,803 fugas; son los rubros de mayor impacto, y en promedio 4,794 fugas se reportan al trimestre; cabe indicar que la estadística de fugas del primer trimestre (enero, febrero y marzo) no se reportaron. En la Gráfica 4.6, se muestran los resultados de forma gráfica.

Tabla 4.43 Estadística de fugas en medidores, tomas, tuberías y válvulas de 2014

UBICACIÓN DE LA FUGAS	ENE-FEB-MAR	ABR-MAY-JUN	JUL-AGO-SEP	OCT-NOV-DIC	TOTAL
Cuadro del medidor	0	2,970	2,899	3,050	11,881
Tomas domiciliarias	0	1,601	1,512	1,597	6,404
Tuberías	0	216	218	225	864
Válvulas	0	7	7	7	28
TOTALES	0	4,794	4,636	4,868	19,177

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

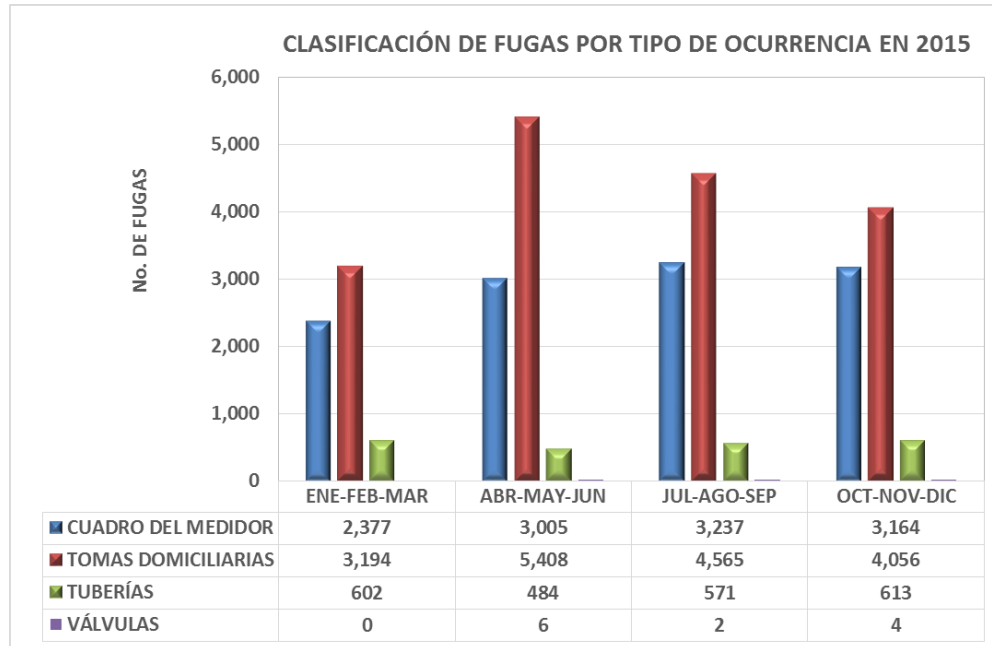


Gráfica 4.6 Clasificación de las fugas por tipo de ocurrencia en 2014

Tabla 4.44 Estadística de fugas de 2015

UBICACIÓN DE LA FUGAS	ENE-FEB-MAR	ABR-MAY-JUN	JUL-AGO-SEP	OCT-NOV-DIC	TOTAL
Cuadro del medidor	2,377	3,005	3,237	3,164	11,783
Tomas domiciliarias	3,194	5,408	4,565	4,056	17,223
Tuberías	602	484	571	613	2,270
Válvulas	0	6	2	4	12
TOTALES	6,173	8,903	8,375	7,837	31,288

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.7 Clasificación de las fugas por tipo de ocurrencia en 2015

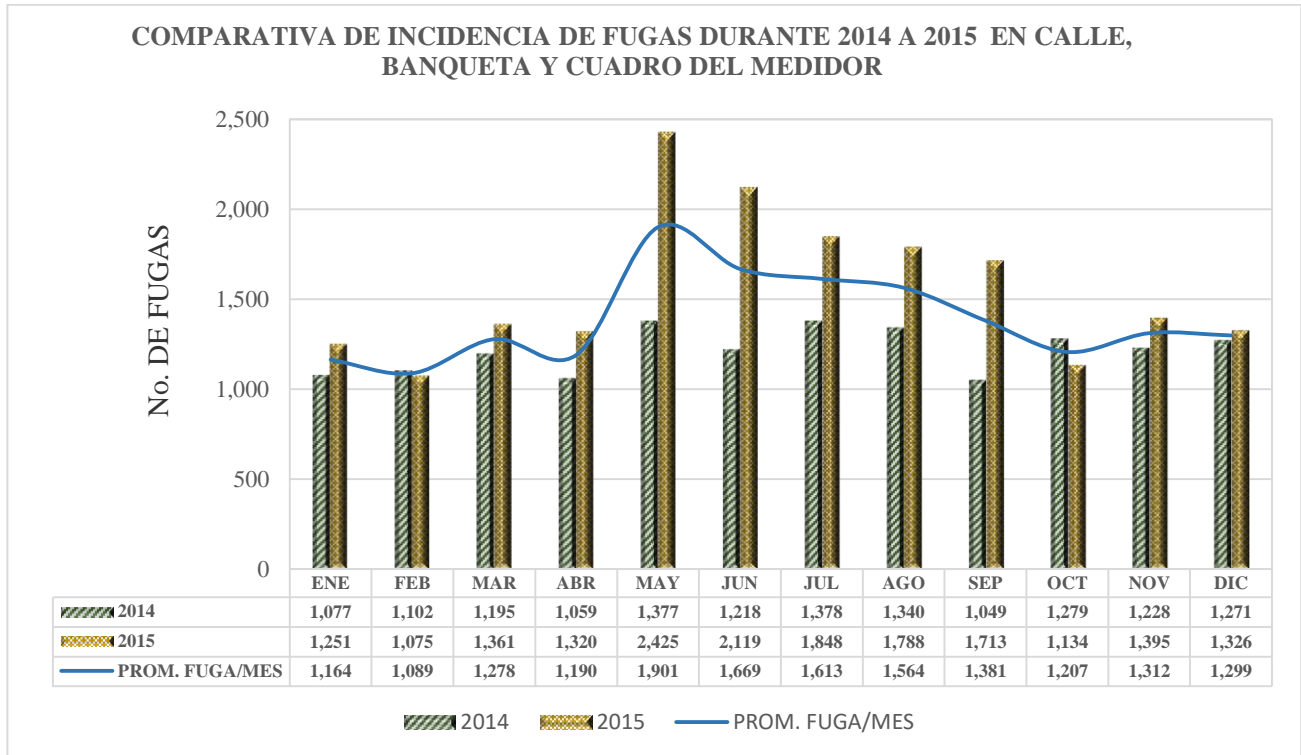
Análisis de las estadísticas de fugas

En la Tabla 4.45, se muestran los resultados promedios por trimestre y anual de las estadísticas de fugas del periodo 2013 al 2015. Se observa que el año 2015 es el de mayor impacto en la incidencia de fugas con 31,288 fugas a nivel anual. De los tres años se reportaron y repararon 68,738 fugas, en promedio se atendieron por trimestre 6,340 fugas. El incremento de fugas se debe a la antigüedad de la tubería con más de 50 años, se incrementan las presiones y el caudal; y por otro lado a los problemas de calidad del agua por su dureza. También se aprecia en 2015, que durante el periodo de estiaje se presenta la mayor incidencia de fugas, como es tiempo de sequías el Organismo operador suministra un mayor caudal, y aparecen las fugas en los cuatro tipos de ocurrencia: medidor, tomas, tuberías y válvulas. En la Gráfica 4.8, se muestran los resultados de forma gráfica.

Tabla 4.45 estadística de localización y reparación de fugas del periodo 2014 - 2015

Año	Ene-feb - mar	Abr-may-jun	Jul-ago-sep	Oct-nov-dic	Total (año)
2013	5,511	5,925	5,624	6,008	23,068
2014	0	4,636	4,879	4,868	14,383
2015	6,173	8,903	8,375	7,837	31,288
Promedio Fuga/Trimestre	3,895	6,488	6,293	6,238	68,739

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.8 Comparativa del número de fugas por trimestre de los años 2013 al 2015

Tiempos de reparación de fugas

Para la reparación de fugas en tomas domiciliarias: 5 días

Para la reparación de fugas en red de distribución: 24 horas – máximo 6 horas

Para la reparación de fugas en diámetros mayores: 3 días

Para la reparación de fugas en el medidor domiciliario: 5 días hábiles

Para la reparación de fugas en válvulas: 5 días

4.2.1.10 Análisis y determinación de la eficiencia electromecánica

A continuación, se indican los parámetros que se utilizarán para evaluar la información histórica electromecánica de los equipos de bombeo en operación proporcionada por la JAPAY.

✓ *Norma Oficial Mexicana Nom-006-Ener-2015 - Eficiencia Energética Electromecánica*

Para fines del análisis se utilizará la información de acuerdo con los valores mínimos de eficiencia para sistemas de bombeo que establece la *Norma Oficial Mexicana Nom-006-Ener-2015, Eficiencia Energética Electromecánica en Sistemas de Bombeo para Pozo Profundo en Operación*.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Cualquier sistema de bombeo para pozo profundo que utilice la energía eléctrica para su operación debe cumplir con los valores mínimos de eficiencia, y si, derivado del diagnóstico de eficiencia electromecánica del pozo en operación ésta resulte 10% menor a los valores establecidos en la Tabla 4.46 y Tabla 4.47, se debe efectuar acciones de rehabilitación o sustitución de los equipos electromecánicos.

Las acciones de rehabilitación o sustitución pueden estar dirigidas al motor eléctrico, a la bomba, a la estructura del pozo profundo, o a una combinación de éstos, según sea el caso, de tal forma que el conjunto de éstas den como resultado los valores de eficiencia electromecánica mínimos.

Tabla 4.46 Valores mínimos de eficiencia para sistemas de bombeo para pozo profundo en operación

Intervalos de potencias		Eficiencias electromecánicas (conjunto motor bomba) (%)	
KW	H.P	Bombas con motor sumergibles	Bombas con motor externo
5,6 - 14,9	7,5 – 20	35	52
15,7 - 37,3	21 - 50	47	56
38,0 - 93,3	51 - 125	57	60
94,0 - 261	126 - 350	59	64

Fuente: NOM-006-ENER-2015

Tabla 4.47 Valores mínimos de eficiencia en el punto óptimo, en función del gasto y No. de pasos

Tamaño	Intervalo de gasto	(l/s)	Eficiencia mínima (%)	No. de pasos
4	1.0	3.0	64.0	9
5	3.66	11.55	71.0	9
6	2.9	24.97	70.0	8
7	4.7	34.65	70.0	8
8	10.0	68.0	73.0	8
9	17.0	69.3	77.0	7
10	20.4	66.6	77.0	7
11	39.7	75.0	80.0	5
12	32.0	150.0	80.0	5
13	85.8	141.6	80.0	5
14	61.1	250.0	80.0	4
15	101.0	209.0	81.0	4
16	139.4	256.8	81.0	4
18	222.6	353.9	81.0	4
20	321.8	818.9	81.0	3
24	533.6	902.2	81.0	3

Fuente: NOM-001-ENER-2014



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Para efectuar específicamente la rehabilitación de los pozos, ésta debe realizarse observando las técnicas señaladas en el manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la Comisión Nacional del Agua.

Factor de potencia

En respecto al factor de potencia el valor ideal es 1, lo que indica que toda la energía consumida por el equipo electromecánico ha sido transformada en trabajo. Por el contrario, un factor de potencia menor a la unidad significa mayor consumo de energía necesaria para producir un trabajo útil.

Considerando lo anterior, un factor de potencia por debajo de 0.9 significa energía desperdiciada, en consecuencia, un incremento innecesario en el importe de la facturación por este concepto.

De acuerdo con el comportamiento del factor de potencia, la compañía suministradora de energía eléctrica (CFE) aplica una penalización cuando éste es menor a 0.9 o una bonificación cuando es mayor a 0.9.

Por lo tanto, la información electromecánica proporcionada por el Organismo Operador, fue analizada con estos datos permisibles correspondientes al factor de potencia, de tal manera identificar los equipos que se encuentran por debajo del parámetro mínimo permisible y dar las recomendaciones necesarias.

En la parte eléctrica

Las Normas Mexicanas (NOM, NMX) establece requisitos para el diagnóstico y evaluación de una instalación eléctrica en operación, con objeto de identificar condiciones peligrosas, deterioro físico, mala utilización y en general aquellas que ponen en riesgo la vida de las personas y su patrimonio, a fin de establecer las acciones necesarias para asegurar una protección adecuada contra:

- a) Los choques eléctricos
- b) Los efectos térmicos
- c) Las sobre corrientes
- d) Las corrientes de falla
- e) Las sobres tensiones

La evaluación pretende ofrecer información a los organismos para tener y conservar una calidad en la energía eléctrica el cual es un término muy amplio y que puede definirse como la ausencia de interrupciones, sobretensiones, deformaciones de la onda senoidal producidas por armónicas en la red y variaciones de la tensión suministradas al usuario está relacionada con la estabilidad de la tensión, la frecuencia y la continuidad del servicio. Actualmente la calidad de la energía ha tomado mucha



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

importancia, debido al incremento del número de cargas sensibles en los sistemas eléctricos, la mala operación, el mal funcionamiento y el deterioro ya que menguan y pueden ocasionar efectos contraproducentes en los equipos y en el consumo de energía.

Esta actividad no está incluida en el anexo técnico, es un trabajo de recorridos de campo a todos los equipos de bombes en operación. Por tanto, se recomienda al área técnica que considere este apartado para programarse en las acciones prioritarias al sistema de agua potable, con fines de mejorar la infraestructura eléctrica y equipos de bombeo para una mejor operación y ahorro de consumo de energía eléctrica. Asimismo, la NOM, NMX establece los requisitos básicos para la evaluación periódica y determinar si las instalaciones, los materiales y el equipo que la constituyen continúan en condiciones satisfactorias de seguridad de acuerdo con lo que se requiere para su utilización.

Datos geométricos de pozos

En lo respecta a los datos hidráulicos y geométrico de los pozos, como son: Nivel estático y dinámico en (m), profundidad en (m); del Ademe: diámetro en (m) y tipo de material; gasto en (l/s), presión de operación (kg/cm^2); Operación (días/horas) y tipo de equipamiento y vida útil; esta información debe disponerse o levantarse para cada pozo. Se recomienda contar con esta información, para tener conocimiento de los abatimientos, de las condiciones físicas del ademe, la variación de la extracción del gasto, y llevar un historial en bitácora del mantenimiento a los equipos de bombeo.

Análisis de la información estadística electromecánica de 2006

El organismo operador de Mérida (JAPAY), lleva acabo en ciertos periodos la determinación de las eficiencias electromecánicas de los equipos de bombeo, principalmente cuando han sido rehabilitados, cuando tienen que programar acciones de mejoramiento para su adquisición a corto plazo o el consumo de energía es alto.

La información estadística proporcionada por la JAPAY es del año 2006, no se proporcionó de los años 2013 al 2015. En la Tabla 4.48, se indica la cantidad de obras hidráulicas por planta potabilizadora: I, II, III, y el tipo de bomba (horizontal – vertical). En este análisis se reportan los siguientes totales: 88 obras hidráulicas; 72 bombas horizontales y 166 bombas verticales. De acuerdo a la clasificación por tipo de obra: 62 sistemas, 19 cárcamos, 3 zonas de captación, de aguas crudas 1, de aguas tratadas 3.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.48 Relación de equipos de bombeo existentes en plantas potabilizadoras

Planta Potabilizadora Mérida I			
Ubicación	Cantidad	Bombas Horizontales	Bombas Verticales
Sistemas	13	0	13
Cárcamos	4	13	4
Captación	1	0	25
Crudas	0	0	0
Tratadas	1	7	0
Subtotal	19	20	4
Planta Potabilizadora Mérida II			
Ubicación	Cantidad	Bombas Horizontales	Bombas Verticales
Sistemas	34	0	41
Cárcamos	9	31	15
Captación	1	0	10
Crudas	1	0	3
Tratadas	1	0	4
Subtotal	46	31	73
Planta Potabilizadora Mérida III			
Ubicación	Cantidad	Bombas Horizontales	Bombas Verticales
Sistemas	15	0	20
Cárcamos	6	13	10
Captación	1	0	18
Crudas	0	0	0
Tratadas	1	8	3
Subtotal	23	21	51
Equipos de Bombeo	Áreas de Mantenimiento	Bombas Horizontales	Bombas Verticales
Total	88	72	166

Análisis de los equipos de bombeo en Planta potabilizadora I

a) Sistemas independientes

En la Tabla 4.49, se indican los 13 sistemas independientes en operación: 1.-Villa Magna Sur, 2.-Plan de Ayala, 3.- San Antonio Xluch 1, 4.- San Antonio Xluch 2, 5.- San Jose Tecoh, 6.- Emiliano Zapata Sur, 7.- San Luis Dzununcan, 8.- Guadalupe, 9.- Leona Vicario, 10.- Hacienda, 11.- Morelos Fovisste, 12.- Pozo Valle Dorado, 13.-Nueva San Jose Tecoh. Los 13 sistemas reportan eficiencias de motor



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

que van entre el 88.5% al 93%. Y con respecto a la eficiencia de la bomba, solamente 2 sistemas tienen datos de los 13; como son: ***El sistema Plan de Ayala con el 83% y el Sistema San Antonio Xluch 2 con el 83%***. Por lo tanto, a estos dos sistemas se les determinó la Eficiencia Global Motor-Bomba: ***El sistema 2.- Plan de Ayala: $0.93 \times 0.83 = 77.19\%$ y el sistema 4.- San Antonio Xluch 2: $0.93 \times 0.83 = 77.19\%$. Los resultados obtenidos, se ubican dentro de los parámetros permisibles por normatividad Gráfica 4.9.*** Resumiendo, de los 13 sistemas que operan, solamente 2 sistemas están completos los datos, y de 11 sistemas ***no se dispone del dato correspondiente a la eficiencia de la bomba***, por tanto no se puede determinar el resultado de la eficiencia global Motor – Bomba. Tabla 4.49 se pueden observar todos los datos proporcionados y la nomenclatura “sin dato (s/d)” de color rojo, como información faltante.

Con respecto al factor de potencia (F.P.) los equipos de los 13 sistemas reportan valores que van desde 0.91 a 1. Esto quiere decir que no hay sanciones por parte C.F.E, no se reportan valores menores de 0.9 como el mínimo recomendable, Gráfica 4.10.

En lo eléctrico, con las fotografías anexas no se puede dar un dictamen bien, pero el cableado, piezas metálicas, conductores, espacios, entre otros, en algunos sistemas no se observan daños graves, se ven en buen estado. Pero lo recomendable es realizar un estudio de inspección en sitio de cada subestación, para ser un levantamiento confiable y evaluar las condiciones físicas, y espacios recomendables de acuerdo a normatividad. Ver Tabla 4.50 a la Tabla 4.60. Asimismo, se indica la información faltante “s/d”. Faltó información eléctrica y fotográfica del Pozo Valle Dorado y Nueva San José Tecoh.

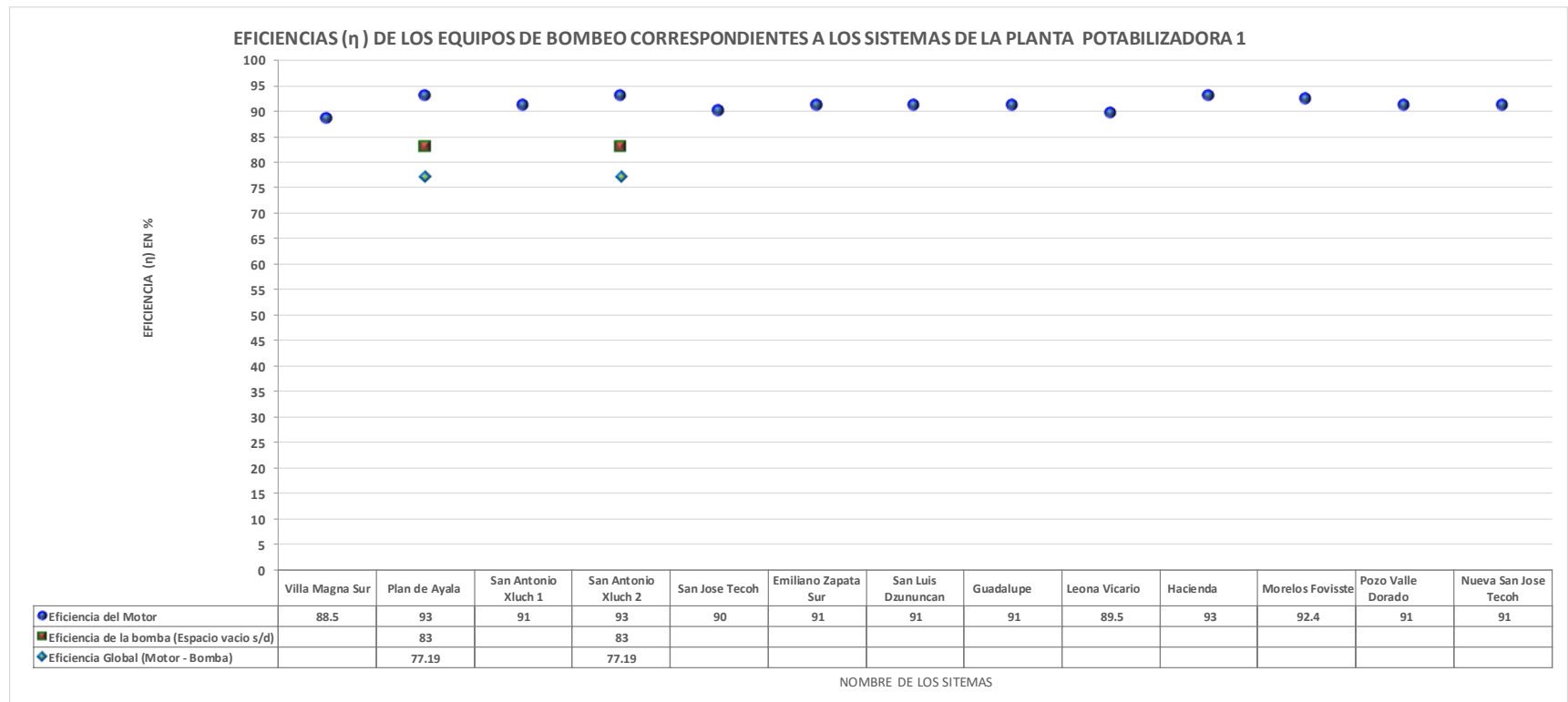
HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.49 Datos electromecánicos de los sistemas independientes de la Planta Potabiladora I

DATOS ELECTROMECAÑICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO DE LOS SISTEMAS INDEPENDIENTES DE LA PLANTA POTABILADORA I																					
DATOS GENERALES				CORRIENTE				VOLTAJE				FACTOR DE POTENCIA				POTENCIA		CAPACITOR			
No.	Sistemas Independientes	Bombas Verticales	Ubicación	L1	L2	L3	Lprom.	V12	V23	V13	Vprom.	FP1	FP2	FP3	F.Pprom.	kw	HP	L1	L2	L3	Lprom.C
1	Villa Magna Sur	1	Calle 141 S/N x 46-A, Villa Magna del Sur	40.7	29.9	42.7	37.77	226.5	221.9	227.1	225.17	0.88	0.89	0.96	0.91	13.40	17.97	NO TIENE			
2	Plan de Ayala	1	Calle 3 S/N x 2-A, Plan de Ayala; Calle 5 S/N x 18 y 20, Plan de Ayala	36.3	43.2	47.6	42.37	454	456	442	450.67	0.99	0.99	0.99	0.99	32.74	43.89	27.8	27.8	26.7	27.43
3	San Antonio Xluch 1	1	Calle 70 No.896 x 129 y 131, San Antonio Xluch	32.8	33.8	27.9	31.50	240	234.5	239.5	238.00	0.99	0.99	0.95	0.98	12.68	17.00	24.9	24.2	25.2	24.77
4	San Antonio Xluch 2	1	Calle 82 S/N x 129 y 131, San Antonio Xluch	70.7	87.2	99	85.63	223	229	227	226.33	0.92	1	0.92	0.95	31.78	42.60	19.8	34.2	20.3	24.77
5	San Jose Tecoh	1	Calle 60 S/N x 157 y 159, San Jose Tecoh	89.6	83.6	64.7	79.30	227	228	221	225.33	0.93	1	0.98	0.97	30.02	40.24	32.4	35.5	33.6	33.83
6	Emiliano Zapata Sur	1	Calle 135 No. 742 x 94, Emiliano Zapata Sur	33.1	28.4	33.6	31.70	224	229	230	227.67	0.98	0.96	0.94	0.96	12.00	16.09	12.1	11.9	11.9	11.97
7	San Luis Dzununcan	1	Calle 183 S/N x 82, San Luis Sur	16.7	19.2	21.3	19.07	232	234	228	231.33	0.92	0.98	0.92	0.94	7.18	9.63	25.1	25.5	24.7	25.10
8	Guadalupe	1	Calle 64 S/N x 185 y 189, La Guadalupe	16.9	21.6	20.5	19.67	227	232	230	229.67	0.99	1	0.97	0.99	7.72	10.35	17.4	17.6	17.7	17.57
9	Leona Vicario	1	Calle 42 S/N x 19, Leona Vicario, Kanasin	18	21	20	19.67	217	219	212	216.00	1	0.95	1	0.98	7.23	9.70	11.2	11.3	11.3	11.27
10	Hacienda	1	Calle 125 S/N x 44-A, Hacienda	39.5	45.3	27.2	37.33	445.3	424.5	442.4	437.40	0.89	0.98	0.96	0.94	26.68	35.76	12.1	11.7	10.7	11.50
11	Morelos Fovisste	1	Calle 83 No. 16 x 7-P, Morelos FOVISSSTE	21.2	25.6	25.7	24.17	440	442	430	437.33	0.99	0.96	1	0.98	18.00	24.13	11.2	11.5	11.4	11.37
12	Pozo Valle Dorado	1	Calle No. 332 x 64 y 66, Nueva San Jose Tecoh	17.1	14.5	18.5	16.70	450.9	439.7	454.3	448.30	1	1	0.99	1.00	12.92	17.32	12.3	11.8	11.8	11.97
13	Nueva San Jose Tecoh	1	Calle No. 332 x 64 y 66, Nueva San Jose Tecoh	55.4	53.6	46.7	51.90	225	226	219	223.33	0.9	0.96	0.91	0.92	18.54	24.85	11.6	11.5	11.9	11.67
13	Sistemas independientes	13																			

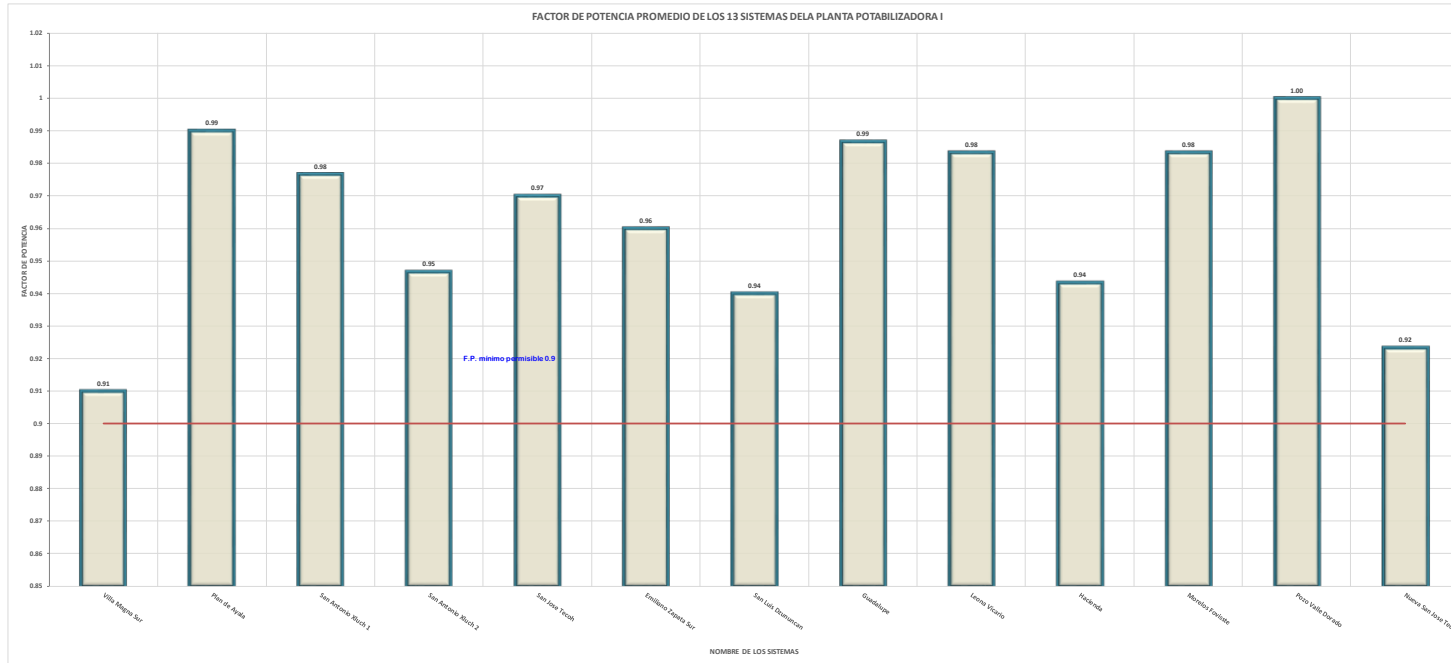
DATOS GENERALES			SISTEMA	MOTOR ELECTRICO VERTICAL					CAPACITOR				BOMBA VERTICAL								
No.	Sistemas Independientes	Bombas Verticales	VOLTAJE OPERACIÓN	HP	I	η (%)	RPM	MODELO	MARCA	KVAR	V	L	MARCA	COLUMNA	DESCARGA	Q	CDT	η (%)	MODELO	TIPO	MARCA
1	Villa Magna Sur	1	220	25	65	88.5	1760	AH54	US MOTOR	NO TIENE				6	6 A 8	30	40	s/d	301-AM1-3	SA	ITSA
2	Plan de Ayala	1	440	40	47	93	1770	HSRGZVESP	SIEMENS	25	480	32	SIEMENS	8	8	60	40	83	BR-12B	SA	RODASE
3	San Antonio Xluch 1	1	220	20	52	91	1755	HSRGZVESP	SIEMENS	10	240	26	SIEMENS	6	6	30	31	s/d	301-A2R-3	SA	ITSA
4	San Antonio Xluch 2	1	220	40	94	93	1770	HSRGZVESP	SIEMENS	15	240	39	WEG	8	8	60	40	83	BR-12B	SA	RODASE
5	San Jose Tecoh	1	220	40	99	90	1760	1P16324YK36	SIEMENS	15	240	39	SIEMENS	8	8	60	40	s/d		C	PEERLEES
6	Emiliano Zapata Sur	1	220	15	38	91	1760	HSRGZVESP	SIEMENS	5	240	13	SIEMENS	6	6 A 4	18	31.37	s/d	300-AM1A-5	SA	ITSA
7	San Luis Dzununcan	1	220	20	52	91	1755	HSRGZVESP	SIEMENS	10	240	25	ABB	6	6 A 8	17	49.54	s/d	301-A2MR-5	SA	ITSA
8	Guadalupe	1	220	20	52	91	1755	HSRGZVESP	SIEMENS	7.5	240	19	SIEMENS	4	4 A 8	17	50	s/d	300-AM1R-7	SA	ITSA
9	Leona Vicario	1	220	10	25.5	89.5	1760	A16252	US MOTOR	5	240	13	SIEMENS	4	4 A 6 A 4	16	35.6	s/d	300-AM1R-5	SA	ITSA
10	Hacienda	1	440	40	47	93	1770	HSRGZVESP	SIEMENS	10	480	12	SIEMENS	8	8	60	40	s/d		SA	FAIRBANK-MORSE
11	Morelos Fovisste	1	440	25	29	92.4	1765	HSRGZVESP	SIEMENS	10	480	12	SIEMENS	6	6 Y 8	30	41.46	s/d	301-A2R4	SA	ITSA
12	Pozo Valle Dorado	1	440	20	26	91	1755	HSRGZVESP	SIEMENS	10	480	12	SIEMENS	6	8	30	36.59	s/d		SA	ITSA
13	Nueva San Jose Tecoh	1	220	20	52	91	1755	HSRGZVESP	SIEMENS	5	240	13	SIEMENS	6	6 A 8	30	35	s/d			RODASE
13	Sistemas independientes	13																			

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.9 Eficiencias de los equipos de bombeo correspondientes a los sistemas de la planta potabilizadora 1

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.10 Factor de Potencia de los equipos de bombeo correspondientes a los sistemas de la planta potabilizadora I

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.50 Información eléctrica del sistema Villa Magna Sur de la planta potabilizadora 1










DATOS ELECTROMECÁNICOS DEL EQUIPO DE BOMBEO PERIFERIA DEL SISTEMA VILLA MAGNA SUR						
MOTOR	HP	25	INTERRUPTOR PRINCIPAL	Nº DE POLOS	3	 
	AMPERAJE	65 A		CAPACIDAD	125 A	
	η (%)	88.5%		VOLTAGE	600 V	
	F.P.	s/d		MARCA	SQUARE D	
	VOLTAJE	230 V				
CABEZAL	SERIE	G11-AHS4-MDI	VARIADOR (DRIVE)	HP	40	 
	MARCA	U.S. DE MEX.		FASES	3	
	MODELO	AHS4		VOLTAGE	240 V	
	F.S.	1		VOLT. ACTUAL	229 V	
	MODELO	6X6		AMP. ACTUAL	27.6 A	
BOMBA	TIPO	LIVIANO	DESCARGA	MODELO	VL78000AQUA	
	DIMENSION	1X6		JUNTA, GIBALUT	2 - 8"	
	SERIE	82784-03		VALV-CHECK	1 - 8"	
	MARCA	ITSA		VALV-COMPUERTA	1 - 8" Y 1-4"	
	η (%)	s/d		CODO 45º	1 - 8"	
SUCCION	Q. PLACA	30 LPS	BANCO CAPACITOR	CARRETE	5 DE 8" Y 1 DE 6"	
	Q. ACTUAL	s/d		RED. TIPO CAMP.	6" - 8"	
	MODELO	EM-301-AM1-3		GARZA	NO TIENE	
	IMPULSOR	TURB. VERT.		CRUZ	NO TIENE	
	TIPO	TURB. VERT.		FLUJOMETRO	SI TIENE	
SUBESTACION	H.P.	20.52		MANOMETRO	1	
	CARGA	s/d		CODO 22º	1 - 6"	
	SERIE	13770-L-03				
	MARCA	ITSA				
	T-SUPERIOR	1 - 8"X1.52 MTS				
	T-INTERMEDIO	1 - 8"X1.52 MTS				
	T-INFERIOR	1 - 8"X1.52 MTS				
	F-SUPERIOR	1 - 1"X1.52 MTS				
	F-INTERMEDIO	3 - 1"X3.05 MTS				
	F-INFERIOR	1 - 1"X1.52 MTS				
	F-MOTRIZ	1 - 1"X2.43MTS				
	CHUMACERA	1 - 1"X8"				
	COLADOR	1 - 8"				
	KVA	s/d				
	VOLTAJE	13.2KV110/220V				
TRANSF# SERIE	s/d					
MARCA	C. ELECTRIC					
APARTARRAYO	3 / 12KV					
CORTACIRCUITO	3 / 27KV					
PLATAFORMA	1					
ABRAZADERA	4					
UNIV.	3					
CRUCEA	3					
AISLADOR 6S	3					
PERNOS DOBLE	s/d					
ROSCA	4					

Tabla 4.51 Información eléctrica del sistema Plan de Ayala de la planta potabilizadora 1

DATOS ELECTROMECÁNICOS DEL EQUIPO DE BOMBEO PERIFERIA DEL SISTEMA PLAN DE AYALA						
MOTOR	HP	25	INTERRUPTOR PRINCIPAL	Nº DE POLOS	3	 
	AMPERAJE	68 A		CAPACIDAD	200 A	
	η (%)	s/d		VOLTAGE	600 V	
	F.P.	s/d		MARCA	C. HAMMER	
	VOLTAJE	220V				
CABEZAL	SERIE	9809002	ARRANCADOR	HP	30	 
	MARCA	DEM		FASES	3	
	MODELO	1.15		INTERRUPTOR	3X125A	
	MODELO	s/d		VOLT. PLACA	220V	
	TIPO	LIVIANO		VOLT. ACTUAL	224 V	
BOMBA	Q. PLACA	s/d	MICROFASE	AMP. ACTUAL	67.7A	
	Q. ACTUAL	s/d		TIPO	TENSION RED.	
	MODELO	12L(S/CERRAD O)		MARCA	C. HAMMER	
	IMPULSOR	TURB. VERT.		AUTOTRANSF.	20 HP/220V	
	TIPO	TURB. VERT.		VOLTAJE	220 V	
SUCCION	H.P.	s/d	DESCARGA	Nº SERIE	5001660	
	CARGA	s/d		MARCA	DTE	
	SERIE	s/d		MODELO	DTE223	
	MARCA	s/d		JUNTA, GIBALUT	1 - 8"	
	T-SUPERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		VALV-CHECK	1 - 8"	
SUBESTACION	T-INTERMEDIO	1 - 8"X1.52 MTS	BANCO CAPACITOR	VALV-COMPUERTA	1 - 8" Y 1-4"	
	T-INFERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		CODO FO. FO 45º	1 - 8"	
	F-SUPERIOR	1 - 1"X1.52 MTS		CARRETE	1 DE 8"	
	F-INTERMEDIO	3 - 1"X3.05 MTS		RED. TIPO CAMP.	s/d	
	F-INFERIOR	1 - 1"X1.52 MTS		GARZA	8" - 4"	
	F-MOTRIZ	1 - 1"X2.43MTS		MARCA	SIEMENS	
	CHUMACERA	1 - 1"X8"		TIPO	BF100240	
	COLADOR	1 - 8"		TENSION	240 VCA	
	KVA	30		KVAR	10	
	VOLTAJE	13.2KV110/220 V		1 CELDA	s/d	
	TRANSF# SERIE	s/d				
	MARCA	s/d				
	APARTARRAYO	3 / 12KV				
	CORTACIRCUITO	3 / 27KV				
	PLATAFORMA	1				
ABRAZADERA	5					
UNIV.	3					
CRUCEA	3					
AISLADOR 6S	3					
PERNOS DOBLE	s/d					
ROSCA	3					

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.52 Información eléctrica del sistema San Antonio Xluch 1 de la planta potabilizadora 1





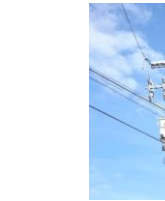















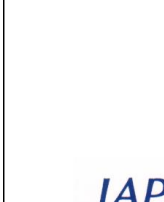

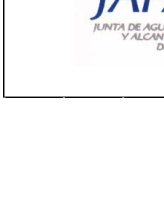
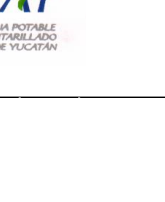








DATOS ELECTROMECÁNICOS DEL EQUIPO DE BOMBEO PERIFERIA DEL SISTEMA SAN ANTONIO XLUCH 1							
MOTOR	HP	25	INTERRUPTOR PRINCIPAL	Nº DE POLOS	3		
	AMPERAJE	69.4 A		CAPACIDAD	125A		
	η (%)	s/d		VOLTAGE	600 V		
	F.P.	s/d		MARCA	C. HAMMER		
	VOLTAJE	220V					
CABEZAL	SERIE	11267609	ARRANCADOR	HP	25		
	MARCA	U.S DE MEX.		FASES	3		
	MODELO	s/d		INTERRUPTOR	3X100A		
	F.S	s/d		VOLT. PLACA	220V		
	VOLTAJE	220V		VOLT. ACTUAL	235 V		
BOMBA	TIPO	LIVIANO	MICROFASE	AMP. ACTUAL	57.8 A		
	Q. PLACA	s/d		TIPO	TENSION RED		
	Q. ACTUAL	s/d		MARCA	SIEMENS		
	MODELO	12LS(CERRADO)		AUTOTRANSF.	25-30 HP		
	IMPULSOR	TURB. VERT.		VOLTAJE	220 V		
SUCCION	H.P	s/d	DESCARGA	Nº SERIE			
	CARGA	s/d		MARCA	DTE		
	SERIE	s/d		MODELO0	DTE223		
	MARCA	s/d					
	T-SUPERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		JUNTA, GIBAULT	NO TIENE		
SUBESTACION	T-INTERMEDIO	1 - 8"X1.52 MTS	BANCO CAPACITOR	VALV-CHECK	1 - 6"		
	T-INFERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		VALV-COMPUERTA	1 - 6"		
	F-SUPERIOR	1 - 1"X1.52 MTS		CODO FO. FO 45º	1 - 6"		
	F-INTERMEDIO	3 - 1"X3.05 MTS		CARRETE	1 DE 8"		
	F-INFERIOR	1 - 1"X1.52 MTS		TEE	8"-4"		
SUBESTACION	F-MOTRIZ	1 - 1"X2.43MTS	DESCARGA	RED. TIPO CAMP.	8"-6"		
	CHUMACERA	1 - 1"X8"					
	COLADOR	1 - 8"					
	KVA	30		MARCA	SIEMENS		
	VOLTAJE	13.2KV/110/220V		TIPO	BF100240		
SUBESTACION	TRANS# SERIE	s/d	BANCO CAPACITOR	TENSION	240 VCA		
	MARCA	s/d		KVAR	10		
	APARTARRAYO	3 / 12KV		1 CELDA			
	CORTACIRCUITO	3 / 27KV					
	PLATAFORMA	1					
SUBESTACION	ABRAZADERA	8	BANCO CAPACITOR				
	UNIV.	3					
	CRUCETA	3					
	AISLADOR 6S	3					
	PERNOS DOBLE ROSCA	4					

Tabla 4.53 Información eléctrica del sistema San Antonio Xluch 2 de la planta potabilizadora 1

DATOS ELECTROMECÁNICOS DEL EQUIPO DE BOMBEO PERIFERIA DEL SISTEMA SAN ANTONIO XLUCH 2							
MOTOR	HP	25	INTERRUPTOR PRINCIPAL				
	AMPERAJE	99A					
	η (%)	s/d			NO TIENE		
	F.P.	s/d					
	VOLTAJE	220V					
CABEZAL	SERIE	F90T252-4	ARRANCADOR	HP	40		
	MARCA	U.S DE MEX.		FASES	3		
	MODELO	s/d		INTERRUPTOR	3X150A		
	F.S	s/d		VOLT. PLACA	220V		
	VOLTAJE	220V		VOLT. ACTUAL	226 V		
BOMBA	TIPO	LIVIANO	MICROFASE	AMP. ACTUAL	84 A		
	Q. PLACA	s/d		TIPO	TENSION RED		
	Q. ACTUAL	s/d		MARCA	SIEMENS		
	MODELO	12LS(CERRADO)		AUTOTRANSF.	30 HP		
	IMPULSOR	TURB. VERT.		VOLTAJE	220 V		
SUCCION	H.P	s/d	DESCARGA	Nº SERIE	9000432		
	CARGA	s/d		MARCA	DTE		
	SERIE	s/d		MODELO0	DTE223		
	MARCA	s/d					
	T-SUPERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		JUNTA, GIBAULT	NO TIENE		
SUBESTACION	T-INTERMEDIO	1 - 8"X1.52 MTS	BANCO CAPACITOR	VALV-CHECK	1 - 8"		
	T-INFERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		VALV-COMPUERTA	1 - 8"		
	F-SUPERIOR	1 - 1"X1.52 MTS		CODO FO. FO 45º	1 - 8"		
	F-INTERMEDIO	3 - 1"X3.05 MTS		CARRETE	2 DE 8"		
	F-INFERIOR	1 - 1"X1.52 MTS		TEE	8"-4"		
SUBESTACION	F-MOTRIZ	1 - 1"X2.43MTS	DESCARGA				
	CHUMACERA	1 - 1"X8"					
	COLADOR	1 - 8"					
	KVA	45		MARCA	SIEMENS		
	VOLTAJE	13.2KV/110/220V		TIPO	BF075240		
SUBESTACION	TRANS# SERIE	s/d	BANCO CAPACITOR	TENSION	240 VCA		
	MARCA	s/d		KVAR	7.5		
	APARTARRAYO	3 / 12KV		1 CELDA			
	CORTACIRCUITO	3 / 27KV					
	PLATAFORMA	1					
SUBESTACION	ABRAZADERA	6	BANCO CAPACITOR				
	UNIV.	3					
	CRUCETA	3					
	AISLADOR 6S	3					
	PERNOS DOBLE ROSCA	4					

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.54 Información eléctrica del sistema San José Tecoh de la planta potabilizadora 1

DATOS ELECTROMECÁNICOS DEL EQUIPO DE BOMBEO PERIFERIA DEL SISTEMA SAN JOSE TECOH					
MOTOR	HP	40	INTERRUPTOR PRINCIPAL	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	99 A		CAPACIDAD	200 A
	η (%)	s/d		VOLTAGE	600 V
	F.P.	s/d		MARCA	SIEMENS
	VOLTAJE	220V			
CABEZAL	SERIE	F90T257-3	ARRANCADOR	HP	60
	MARCA	SIEMENS		FASES	3
	MODELO			INTERRUPTOR	3X200 A
	F.S	1		VOLT. PLACA	220V
	η (%)	s/d		VOLT. ACTUAL	224 V
BOMBA	Q. PLACA	s/d	MICROFASE	AMP. ACTUAL	84 A
	Q. ACTUAL	s/d		TIPO	TENSION RED.
	MODELO			MARCA	SIEMENS
	IMPULSOR	12LS(CERRADO)		AUTOTRANSF.	20-50 HP/220V
	TIPO	TURB. VERT.		VOLTAJE	220 V
SUCCION	H.P	s/d	DESCARGA	Nº SERIE	3091014
	CARGA	s/d		MARCA	DTE
	SERIE	s/d		MODELO	DTE223
	MARCA	s/d			
	T-SUPERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		JUNTA. GIBAULT	1 - 8"
	T-INTERMEDIO	1 - 8"X1.52 MTS		VALV-CHECK	1 - 8"
	T-INFERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		VALV-COMP.	1 - 8"
	F-SUPERIOR	1 - 1"X1.52 MTS		CODO FO. FO	1 - 8"
	F-INTERMEDIO	3 - 1"X3.05 MTS		45º	
	F-INFERIOR	1 - 1"X1.52 MTS		CARRETE	2 DE 8"
SUBESTACION	F-MOTRIZ	1 - 1"X2.43MTS	RED. TIPO	NO TIENE	
	CHUMACERA	1 - 1"X8"	CAMP.	NO TIENE	
	COLADOR	1 - 8"	GARZA	NO TIENE	
	KVA	s/d	CRUZ	NO TIENE	
	VOLTAJE	13.2KV110/220V	TEE	8" - 4"	
	TRANSF. SERIE	s/d	MARCA	SIEMENS	
	MARCA	s/d	TIPO	BF050240	
	APARTARRAYO	3 / 12KV	TENSION	240 VCA	
	CORTACIRCUITO	3 / 27KV	KVAR	5	
	PLATAFORMA	1	1 CELDA	s/d	
ABRAZADERA	6				
UNIV.	3				
CRUCETA	3				
AISSLADOR 6S	3				
PERNOS DOBLE					
ROSCA	4				



Tabla 4.55 Información eléctrica del sistema Emiliano Zapata Sur de la planta potabilizadora 1

DATOS ELECTROMECÁNICOS DEL EQUIPO DE BOMBEO PERIFERIA DEL SISTEMA EMILIANO ZAPATA SUR					
MOTOR	HP	15	INTERRUPTOR PRINCIPAL	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	40.70 A		CAPACIDAD	100A
	η (%)	s/d		VOLTAGE	690 V
	F.P.	s/d		MARCA	C. HAMMER
	VOLTAJE	220V			
CABEZAL	SERIE	39756327	ARRANCADOR	HP	15
	MARCA	U.S DE MEX.		FASES	3
	MODELO			INTERRUPTOR	3X50A
	TIPO	LIVIANO		VOLT. PLACA	220V
	η (%)	s/d		VOLT. ACTUAL	224 V
BOMBA	Q. PLACA	s/d	MICROFASE	AMP. ACTUAL	31.7 A
	Q. ACTUAL	s/d		TIPO	TENSION RED.
	MODELO			MARCA	C. HAMMER
	IMPULSOR	12LS(CERRADO)		AUTOTRANSF.	25HP
	TIPO	TURB. VERT.			
SUCCION	H.P	s/d	DESCARGA		
	CARGA	s/d		JUNTA. GIBAULT	1 - 4"
	SERIE	s/d		VALV-CHECK	1 - 4"
	MARCA	s/d		VALV-COMPUERTA	1 - 4"
	T-SUPERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		CODO FO. FO 45º	1 - 4"
	T-INTERMEDIO	1 - 8"X1.52 MTS		CARRETE	4 DE- 4"
	T-INFERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		TEE	NO TIENE
	F-SUPERIOR	1 - 1"X1.52 MTS		MANOMETRO	s/d
	F-INTERMEDIO	3 - 1"X3.05 MTS			
	F-INFERIOR	1 - 1"X1.52 MTS			
SUBESTACION	F-MOTRIZ	1 - 1"X2.43MTS	BANCO CAPACTOR	MARCA	SIEMENS
	CHUMACERA	1 - 1"X8"		TIPO	BF050240
	COLADOR	1 - 8"		TENSION	240 VCA
	KVA	30		KVAR	5
	VOLTAJE	13.2KV110/220V		1 CELDA	s/d
	TRANSF. SERIE	s/d			
	MARCA	s/d			
	APARTARRAYO	3 / 12KV			
	CORTACIRCUITO	3 / 27KV			
	PLATAFORMA	1			
ABRAZADERAUN	8				
IV.	3				
CRUCETA	3				
AISSLADOR 6S	3				
PERNOS DOBLE					
ROSCA	4				





HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.56 Información eléctrica del sistema San Luis Dzununcan de la planta potabilizadora 1

DATOS ELECTROMECÁNICOS DEL EQUIPO DE BOMBEO PERIFERIA DEL SISTEMA SAN LUIS DZUNUNCAN					
MOTOR	HP	20	INTERRUPTOR PRINCIPAL	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	52		CAPACIDAD	100A
	η (%)	91.0%		VOLTAGE	480V
	F.P.	s/d		MARCA	SQUARE D
	VOLTAJE	220V			
CABEZAL	SERIE	F04TESP.245	ARRANCADOR	HP	20
	MARCA	SIEMENS		FASES	3
	MODELO	HSRGE2ESD		INTERRUPTOR	3X100A
				VOLT. PLACA	220V
				VOLT. ACTUAL	229 V
BOMBA	MODELO	6X6	MICROFASE	AMP. ACTUAL	26.5 A
	TIPO	LIVIANO		TIPO	TENSION RED.
	DIMENSION	78X6		MARCA	SIEMENS
	SERIE	8418-F04		AUTOTRANSF.	10-20 HP
	MARCA	ITSA		VOLTAJE	220 V
SUCCION	η (%)	s/d	DESCARGA	Nº SERIE	5001777
	Q. PLACA	17 LPS		MARCA	DTE
	Q. ACTUAL	s/d		MODELO	DTE223
	MODELO	SEMIABIERTO			
	IMPULSOR	TURB. VERT.			
SUBESTACION	TIPO	TURB. VERT.	PLC	MARCA	SIEMENS
	H.P	14.37		MODELO	LOGO230RC
	CARGA	49.54 M		SERIE	SC-S3N06942
	SERIE	14041-F04			
	MARCA	ITSA			
CAPACITOR	T-SUPERIOR	1 - 8"X1.52 MTS	DESCARGA	JUNTA. GIBALTY	1 - 8"
	T-INTERMEDIO	1 - 8"X1.52 MTS		VALV-CHECK	1 - 8"
	T-INFERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		VALV-COMPUERTA	1 - 8"
	F-SUPERIOR	1 - 1"X1.52 MTS		CODO FO. FO 45º	1 - 8"
	F-INTERMEDIO	3 - 1"X3.05 MTS		CARRETE	4 DE 8"
SUBESTACION	F-INFERIOR	1 - 1"X1.52 MTS	PLC	TEE	1 DE 8"-21/2"
	F-MOTRIZ	1 - 1"X2.43MTS		MEDIDOR DE GASTO	s/d
	CHUMACERA	1 - 1"X8"		MANOMETRO	s/d
	COLADOR	1 - 8"			
	KVA	45			
SUBESTACION	VOLTAJE	13.2KV110/220V	PLC	MARCA	SIEMENS
	TRANSF# SERIE	s/d		MODELO	LOGO230RC
	MARCA	s/d		SERIE	SC-S3N06942
	APARTARRAYO	3 / 12KV			
	CORTACIRCUITO	3 / 27KV			
SUBESTACION	PLATAFORMA	NO TIENE	CAPACITOR	5 KVAR	240 VAC
	ABRAZADERA UNIV.	1			
	CRUCETA	3			
	PERNO DOBLE	s/d			
	ROSCA 4	s/d			



Tabla 4.57 Información eléctrica del sistema Guadalupe de la planta potabilizadora 1

DATOS ELECTROMECÁNICOS DEL EQUIPO DE BOMBEO PERIFERIA DEL SISTEMA GUADALUPE					
MOTOR	HP	15	INTERRUPTOR PRINCIPAL	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	38 A		CAPACIDAD	100A
	η (%)	91.0%		VOLTAGE	240 VCA
	F.P.	s/d		MARCA	SQUARE D
	VOLTAJE	220V			
CABEZAL	SERIE	F04TESP.593	ARRANCADOR	HP	15
	MARCA	SIEMENS		FASES	3
	MODELO	s/d		INTERRUPTOR	3X70 A
				VOLT. PLACA	220V
				VOLT. ACTUAL	231 V
BOMBA	MODELO	4x4	MICROFASE	AMP. ACTUAL	24 A
	TIPO	LIVIANO		TIPO	TENSION RED.
	DIMENSION	3/4x4		MARCA	SIEMENS
	SERIE	8405-E04		AUTOTRANSF.	10-20 HP
	MARCA	ITSA		VOLTAJE	220 V
SUCCION	η (%)	s/d	DESCARGA	Nº SERIE	s/d
	Q. PLACA	17 LPS		MARCA	DTE
	Q. ACTUAL	s/d		MODELO	DTE223
	MODELO	SEMIABIERTO			
	IMPULSOR	TURB. VERT.			
SUBESTACION	TIPO	TURB. VERT.	PLC	MARCA	SIEMENS
	H.P	14.43 HP		MODELO	LOGO230RC
	CARGA	50 M		SERIE	s/d
	SERIE	14015-E04		TENSION	110/220V
	MARCA	ITSA			
SUBESTACION	T-SUPERIOR	1 - 8"X1.52 MTS	DESCARGA	JUNTA. GIBALTY	1 - 4"
	T-INTERMEDIO	1 - 8"X1.52 MTS		VALV-CHECK	1 - 8"
	T-INFERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		VALV-COMPUERTA	1 - 8"Y 1-2,1/2"
	F-SUPERIOR	1 - 1"X1.52 MTS		CODO FO. FO 45º	1 - 8"
	F-INTERMEDIO	3 - 1"X3.05 MTS		CARRETE	1 DE 8"
SUBESTACION	F-INFERIOR	1 - 1"X1.52 MTS	PLC	TEE	1 DE 8"-2,1/2"
	F-MOTRIZ	1 - 1"X2.43MTS		RED. TIPO CAMP.	4"-8"
	CHUMACERA	1 - 1"X8"		MANOMETRO	s/d
	COLADOR	1 - 8"		MARCA	SIEMENS
	KVA	30		MODELO	LOGO230RC
SUBESTACION	VOLTAJE	13.2KV110/220V	CAPACITOR	7.5 KVAR 240VCA	s/d
	TRANSF# SERIE	s/d			
	MARCA	CONT. ELECTRIC			
	APARTARRAYO	3 / 12KV			
	CORTACIRCUITO	3 / 27KV			
SUBESTACION	PLATAFORMA	NO TIENE	CAPACITOR	7.5 KVAR 240VCA	s/d
	ABRAZADERA UNIV.	3			
	CRUCETA	3			
	AIISLADOR 6S	3			
	PERNOS DOBLE	s/d			
ROSCA 4	s/d				





HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.58 Información eléctrica del sistema Leona Vicario de la planta potabilizadora 1















DATOS ELECTROMECÁNICOS DEL EQUIPO DE BOMBEO PERIFERIA DEL SISTEMA LEONA VICARIO							
MOTOR	HP	10	INTERRUPTOR PRINCIPAL	Nº DE POLOS	3		
	AMPERAJE	32		CAPACIDAD	70A		
	η (%)	s/d		VOLTAGE	600 V		
	F.P.	s/d		MARCA	C. HAMMER		
	VOLTAJE	220V					
SERIE	904015						
MARCA	IEM						
MODELO	1666082						
F.S	1.15						
CABEZAL	MODELO	s/d	ARRANCADOR	HP	10		
	TIPO	LIVIANO		FASES	3		
	DIMENSION	s/d		INTERRUPTOR	NO TIENE		
	SERIE	s/d		VOLT. PLACA	220V		
	η (%)	s/d		VOLT. ACTUAL	212 V		
			AMP. ACTUAL	33 A			
			TIPO	TENS. PLENA			
			MARCA	SIEMENS			
			AUTOTRANSF.	NO TIENE			
BOMBA	Q. PLACA	s/d	MICROFASE	VOLTAJE	220 V		
	Q. ACTUAL	s/d		Nº SERIE	5001774		
	MODELO	12LS(CERRADO)		MARCA	DTE		
	IMPULSOR	TURB. VERT.		MODELO	DTE223		
	TIPO	TURB. VERT.					
H.P	s/d						
CARGA	s/d						
SERIE	s/d						
MARCA	s/d						
SUCCION	T-SUPERIOR	1 - 8"X1.52 MTS	DESCARGA	JUNTA GIBAULT	1 - 4"		
	T-INTERMEDIO	1 - 8"X1.52 MTS		VALV-CHECK	1 - 4"		
	T-INFERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		VALV-COMPUERTA	1-4"		
	F-SUPERIOR	1 - 1"X1.52 MTS		CODO 45º	2- 6"		
	F-INTERMEDIO	3 - 1"X3.05 MTS		CARRETE	3 DE 8"		
	F-INFERIOR	1 - 1"X1.52 MTS		RED. TIPO	4"-6"Y 6"-4"		
	F-MOTRIZ	1 - 1"X2.43MTS		CAMP.	NO TIENE		
	CHUMACERA	1 - 1"X8"		GARZA	NO TIENE		
		CRUZ	NO TIENE				
		CODO 90º	1 - 4"				
		MANOMETRO	1				
		CODO 22º	1 - 6"				
SUBESTACION	COLADOR	1 - 8"	BANCO CAPACITOR	MARCA	SIEMENS		
	KVA	15		TIPO	BF050240		
	VOLTAJE	13.2KV110/220V		TENSION	240 YCA		
	TRANSF# SERIE	s/d		KVAR	5		
	MARCA	IMEM		1 CELDA	s/d		
	APARTARRAYO	3 / 12KV					
	CORTACIRCUIT	3 / 27KV					
	PLATAFORMA	NO TIENE					
	ABRAZADERA	4					
	UNIV.	2					
CRUCETA	3						
AISLADOR 6S	3						
PERNOS DOBLE ROSCA	2	s/d					



Tabla 4.59 Información eléctrica del sistema Fracc. Hacienda de la planta potabilizadora 1

DATOS ELECTROMECÁNICOS DEL EQUIPO DE BOMBEO PERIFERIA DEL SISTEMA FRACC. HACIENDA							
MOTOR	HP	50	INTERRUPTOR PRINCIPAL				
	AMPERAJE	72 A					
	η (%)	s/d					
	F.P.	s/d					
	VOLTAJE	440 V					
SERIE	4902003						
MARCA	IEM						
MODELO	166142						
F.S	1.15						
CABEZAL	MODELO	s/d	ARRANCADOR	HP	50		
	TIPO	LIVIANO		FASES	3		
	DIMENSION	s/d		INTERRUPTOR	3X125A		
	SERIE	s/d		VOLT. PLACA	440 V		
	η (%)	s/d		VOLT. ACTUAL	440V		
			AMP. ACTUAL	41 A			
			TIPO	TENSION RED.			
			MARCA	C. HAMMER			
			AUTOTRANSF.	60 HP/440V			
BOMBA	Q. PLACA	s/d	MICROFASE	VOLTAJE	440 V		
	Q. ACTUAL	s/d		Nº SERIE	5001772		
	MODELO	12LS(CERRADO)		MARCA	DTE		
	IMPULSOR	TURB. VERT.		MODELO	DTE443		
	TIPO	TURB. VERT.					
H.P	s/d						
CARGA	s/d						
SERIE	s/d						
MARCA	s/d						
SUCCION	T-SUPERIOR	1 - 8"X1.52 MTS	DESCARGA	JUNTA GIBAULT	1 - 8"		
	T-INTERMEDIO	1 - 8"X1.52 MTS		VALV-CHECK	1 - 8"		
	T-INFERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		VALV-COMP.	1 - 8"		
	F-SUPERIOR	1 - 1"X1.52 MTS		CODO FO. FO	1 - 8"		
	F-INTERMEDIO	3 - 1"X3.05 MTS		45º	2 DE 8"		
	F-INFERIOR	1 - 1"X1.52 MTS		CARRETE	NO TIENE		
	F-MOTRIZ	1 - 1"X2.43MTS		RED. TIPO	NO TIENE		
	CHUMACERA	1 - 1"X8"		CAMP.	NO TIENE		
		GARZA	NO TIENE				
		CRUZ	NO TIENE				
		TEE	NO TIENE				
		MARCA	SIEMENS				
SUBESTACION	KVA	50	BANCO CAPACITOR	TIPO	BF100480		
	VOLTAJE	13.2KV220/440V		TENSION	480 VAC		
	TRANSF# SERIE	s/d		KVAR	10		
	MARCA	s/d		1 CELDA	s/d		
	APARTARRAYO	3 / 12KV					
	CORTACIRCUITO	3 / 27KV					
	PLATAFORMA	NOTIENE					
ABRAZADERA UNIV.	4						
CRUCETA	3						
AISLADOR 6S	3						
PERNOS DOBLE ROSCA	4	s/d					



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.60 Información eléctrica del sistema Morelos FOVISSTE de la planta potabilizadora 1

DATOS ELECTROMECÁNICOS DEL EQUIPO DE BOMBEO PERIFERIA DEL SISTEMA MORELOS FOVISSTE						
MOTOR	HP	50	INTERRUPTOR PRINCIPAL	Nº DE POLOS	3	 
	AMPERAJE	56		CAPACIDAD	3X125A	
	η (%)	s/d		VOLTAGE	600 V	
	S.P.	s/d		MARCA	SQUARE D	
	VOLTAJE	440V				
	SERIE	s/d				
	MARCA	DEM				
MODELO	87116132					
F.S	1.1					
CABEZAL	MODELO	s/d	ARRANCADOR	HP	50	 
	TIPO	LIVIANO		FASES	3	
	DIMENSION	s/d		INTERRUPTOR	3X125A	
	SERIE	s/d		VOLT. PLACA	440V	
	MARCA	s/d		VOLT. ACTUAL	436V	
	η (%)	s/d		AMP. ACTUAL	39.8 A	
				TIPO	TENSION RED.	
		MARCA	C. HAMMER			
BOMBA	Q. PLACA	s/d	MICROFASE	AUTOTRANSF.	50 HP / 440V	 
	Q. ACTUAL	s/d		VOLTAJE	440	
	MODELO	12LS(CERRADO)		Nº SERIE	s/d	
	IMPULSOR	TURB. VERT.		MARCA	DTE	
	TIPO	s/d		MODELO	DTE443	
	CARGA	s/d				
	SERIE	s/d				
MARCA	s/d					
SUCCION	T-SUPERIOR	1 - 8"X1.52 MTS	DESCARGA	JUNTA, GIBALTY	1 - 8" Y 1-6"	
	T-INTERMEDIO	1 - 8"X1.52 MTS		VALV-CHECK	NO TIENE	
	T-INFERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		VALV-COMP.	1 - 6"	
	F-SUPERIOR	1 - 1"X1.52 MTS		CODO 45º	1 - 8" Y 2-6"	
	F-INTERMEDIO	3 - 1"X3.05 MTS		CARRETE	4"	
	F-INFERIOR	1 - 1"X1.52 MTS		RED. TIPO	8" - 6"	
	F-MOTRIZ	1 - 1"X2.43MTS		CAMP.	NO TIENE	
CHUMACERA	1 - 1"X8"	GARZA	NO TIENE			
COLADOR	1 - 8"	CRUZ	NO TIENE			
SUBESTACION	KVA	45	BANCO CAPACITOR	TEE	1 - 6"	
	VOLTAJE	13.2KV/220V/440		MARCA	SIEMENS	
	TRANSFY SERIE	s/d		TIPO	BF100480	
	MARCA	CONT. ELECTRIC		TENSION	480 VCA	
	APARTARRAYO	3 / 12KV		KVAR	10	
	CORTACIRCUITO	3 / 27KV		1 CELDA	s/d	
	PLATAFORMA	NO TIENE				
	ABRAZADERA UNIV.	3				
	CRUCETA	3				
	AISSLADOR 6S	3				
PERNOS DOBLE ROSCA	s	s/d				

b) Cárcamos

En la Tabla 4.61, se indican los 4 cárcamos en operación: 1.- 42 Sur, 2.- García Ginerés, 3.- San Sebastián, y el 4.- Carranza. Cada cárcamo se compone de tres equipos en operación y uno auxiliar. Los 4 cárcamos reportan eficiencias de motor que van entre el 88% al 94.1%. Y con respecto a la eficiencia de la bomba, solamente 4 equipos tienen datos; como son: del Cárcamo 42 Sur, los rebombes 1, 2, y 3; los tres equipos con una eficiencia del 80%. El Cárcamo Carranza dispone de dos equipos auxiliares, en este caso el equipo auxiliar 1 se reporta una eficiencia de la bomba del 80%. Cabe indicar que los cuatro valores de eficiencia son iguales, el organismo operador no reportó ninguna metodología de cómo se obtuvieron estos valores. Por lo tanto, el Cárcamo 42 Sur se les determinó la Eficiencia Global Motor-Bomba: **El rebombeo #1: $0.936 \times 0.80 = 74.88\%$; El rebombeo #2: $0.901 \times 0.80 = 72.08\%$; El rebombeo #3: $0.901 \times 0.80 = 72.08\%$. Y el Cárcamo Carranza solamente se tiene dato del Equipo Auxiliar #1: $0.91 \times 0.80 = 72.80\%$. Los resultados obtenidos, se ubican dentro de los parámetros permisibles por normatividad (ver Gráfica 4.11). Resumiendo, de los cuatro Cárcamos que operan, parcialmente se tienen los datos. Por tanto, no se puede determinar el resultado de la eficiencia global Motor – Bomba de todos los Cárcamos. En la tabla 2, se pueden observar los datos proporcionados y la nomenclatura “sin dato (s/d)” de azul, como información faltante.**



R Í O A R R O N T E
F U N D A C I Ó N



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Con respecto al factor de potencia (F.P.) los equipos de los 4 Cárcamos reportan valores que van desde 0.70 a 1. Esto quiere decir que en algunos equipos debe haber sanciones y en otros no lo hay por parte C.F.E. Concluyendo 11 equipos de bombeo se reportan valores menores de 0.9 como el mínimo recomendable; y 6 equipos de bombeo están por arriba del valor 0.90 como el mínimo, ver Gráfica 4.12.

En lo eléctrico, con las fotografías anexas no se puede dar un dictamen bien, pero el cableado, piezas metálicas, conductores, espacios, entre otros, en algunos sistemas no se observan daños graves, se ven en buen estado. Pero lo recomendable es realizar un estudio de inspección en sitio de cada subestación, para ser un levantamiento confiable y evaluar las condiciones físicas, y espacios recomendables de acuerdo a normatividad. Ver Tabla 4.62 a la Tabla 4.72. Asimismo, se indican los campos “s/d” sin información. El cárcamo San Sebastián (ver Tabla 4.73 a la Tabla 4.75) y Jesús Carranza (Tabla 4.76 a la Tabla 4.81), disponen de datos eléctricos y faltantes, no se reportó anexo fotográfico eléctrico.

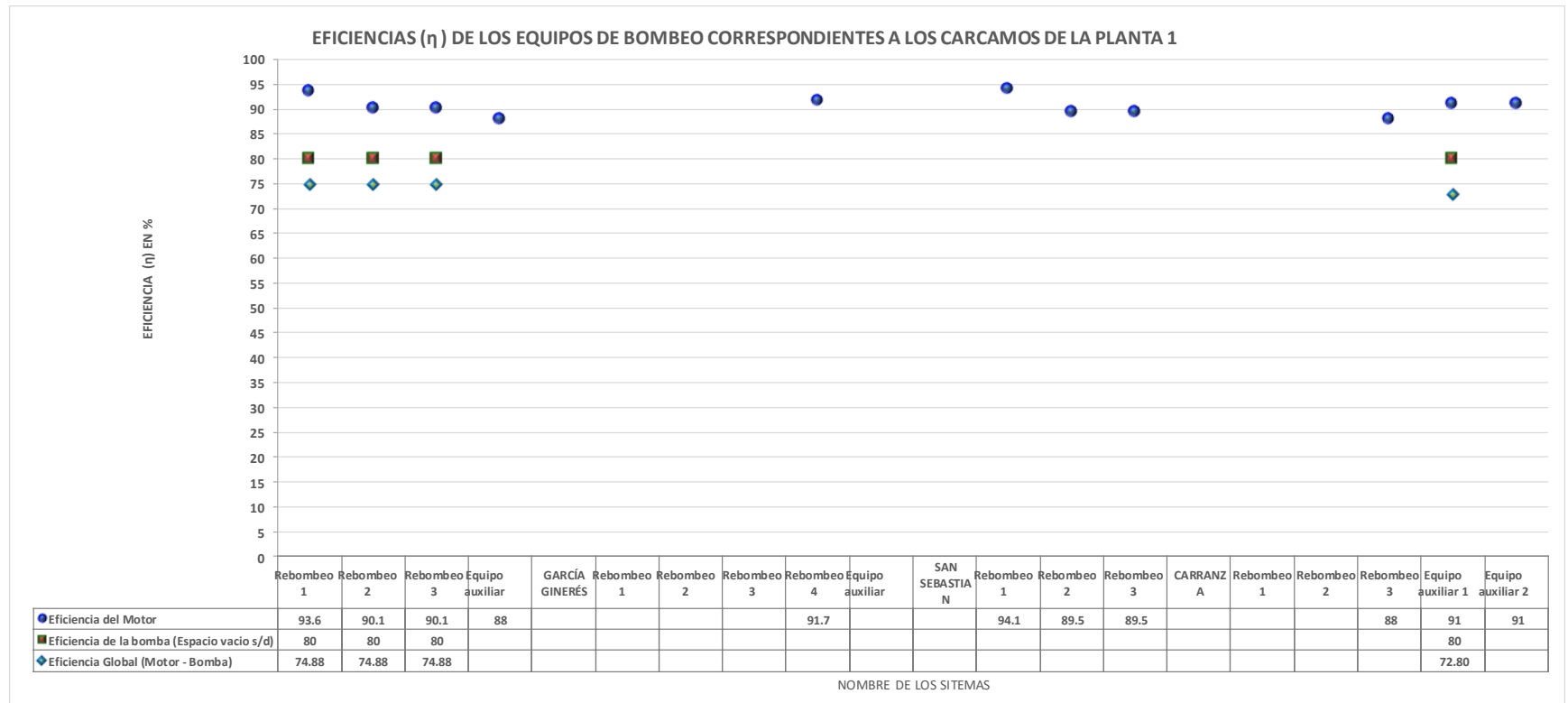
HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.61 Datos electromecánicos de los cárcamos de la Planta potabilizadora I

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A LOS CÁRCAMOS EN PLANTA I																									
No.	Carcamos	Bombas Horizontales	Bombas Verticales	Ubicación	CORRIENTE				VOLTAJE				FACTOR DE POTENCIA				POTENCIA		CAPACITOR						
					L1	L2	L3	Lprom.	V12	V23	V13	Vprom.	FP1	FP2	FP3	F.Prom.	kw	HP	L1	L2	L3	Lprom.C			
1	42 Sur			Calle 40 No.585-B x 95 y 97, Santa Rosa	Rebomero 1	1		70	70	51	63.67	452	431	448	443.67	0.88	0.96	0.95	0.94	45.82	61.43	11.1	10.9	11.4	11.13
	Rebomero 2	1			52	69	71	64.00	448	453	431	444.00	0.93	0.88	0.98	0.93	45.77	61.36	12.2	12.3	12.1	12.20			
	Rebomero 3	1			40.5	60.4	60.1	53.67	448	455	429	444.00	0.8	0.83	0.89	0.84	34.67	46.47	s/d	s/d	s/d	s/d			
	Equipo AUX		1		26	37	34.6	32.53	447	451	430	442.67	0.83	0.82	0.96	0.87	21.70	29.09	11.4	11.9	11.9	11.73			
	García Ginerés				Calle 17 No. 193 x 14, García Ginerés	Rebomero 1	1		53	51	51	51.67	458	449	447	451.33	0.77	0.85	0.87	0.83	33.52	44.94			
Rebomero 2	1		61	67		59	62.33	447	448	446	447.00	0.78	0.85	0.88	0.84	40.38	54.12						NO TIENE		
Rebomero 3	1		7.4	8.4		6.4	7.40	457	449	446	450.67	0.58	0.74	0.77	0.70	4.02	5.39						NO TIENE		
Rebomero 4	1		31	28		27	28.67	454	443	445	447.33	0.88	0.80	0.89	0.86	19.03	25.51						NO TIENE		
Equipo AUX		1	28	26.6		22.50	25.70	457	446	448	450.33	0.77	0.61	0.74	0.71	14.17	18.99						NO TIENE		
3	San Sebastian			Calle 77 No. 541-A x 74, Centro	Rebomero 1	1		52.3	45.6	50	49.30	450	430	430	436.67	0.78	0.69	0.68	0.72	26.72	35.82	5.9	5.8	6	5.90
	Rebomero 2	1			63.8	70	70	67.93	450	448	443	447.00	0.89	0.82	0.83	0.85	44.53	59.69	6.2	5.8	5.6	5.87			
	Rebomero 3	1			66.9	67.7	61	65.20	449	448	442	446.33	0.96	0.89	0.92	0.92	46.54	62.38	11.5	11.4	11.6	11.50			
	Jesús Carranza				Calle 36 No. 431 x 31 y 33, Jesus Carranza	Rebomero 1	1		64	61	66	63.67	434	439	440	437.67	0.98	0.84	0.84	0.89	42.79	57.36	5.5	5.8	5.6
Rebomero 2	1		51	47		49.9	49.30	437.9	443	444	441.63	0.94	0.9	0.91	0.92	34.57	46.34	11.2	11.2	11.1	11.17				
Rebomero 3	1		48.6	45.7		48	47.43	437	443	444	441.33	0.94	0.91	0.9	0.92	33.24	44.55	11	12	11.2	11.40				
Equipo AUX 1		1	17	16		17	16.67	442	448	449	446.33	0.99	1	1	1.00	12.84	17.21	11.6	11.7	11.7	11.67				
Equipo AUX 2		1	20	21.3	21.8	21.03	440	445	445	443.33	0.83	0.87	0.81	0.84	13.51	18.11						NO TIENE			
Total Bombas Horizontales		13																							
Total Bombas Verticales		4																							

No.	Carcamos	Bombas Horizontales	Bombas Verticales	SISTEMA	MOTOR ELECTRICO VERTICAL				CAPACITOR				BOMBA VERTICAL												
					VOLTAJE	OPERACIÓN	HP	I	η (%)	RPM	MODELO	MARCA	KVAR	V	L	MARCA	COLUMNA	DESCARGA	Q	CDT	η (%)	MODELO	TIPO	MARCA	
1	42 Sur			440	Rebomero 1	1		60	69.5	93.6	1770	AEEANE	MAXSE	10	480	13	SIEMENS	12	A 10	180	17.1	80	5063	BH	RUHRPUMPEN
	Rebomero 2	1			60	70	90.1	1190	A12416	US	10	480	13	SIEMENS	12	8 A 10	180	18	80	5822	BH	FAIRBANKS MORSE			
	Rebomero 3	1			60	70	90.1	1190	s/d	US	s/d	s/d	s/d	s/d	12	10	250	17	80	5821	BH	FAIRBANKS MORSE			
	Equipo AUX		1		30	42.5	88	1770	166122	IEM	10	480	13	SIEMENS	8	8	80	16	s/d	s/d	s/d	WORKINTOR			
	García Ginerés				440	Rebomero 1	1		50	60	s/d	1184	168303	IEM		NO TIENE	12	10	180	16	s/d	5064	BH	WDM	
Rebomero 2	1		50	60		s/d	1184	168303	IEM		NO TIENE	12	10	180	16	s/d	5064	BH	WDM						
Rebomero 3	1		10	13.16		s/d	1737	7199	US		NO TIENE	4	3	30	15	s/d	5062	BH	WDM						
Rebomero 4	1		25	29.8		91.7	1180	R058A	US		NO TIENE	12	6	90	16	s/d	5063	BH	WDM						
Equipo AUX		1	25	31.5		s/d	1200	RV	US		NO TIENE	8	8	60	16	s/d	s/d	s/d	FAIRBANKS MORSE						
3	San Sebastian			440	Rebomero 1	1		60	77	94.1	1185	RGZE	SIEMENS	5	480	7	SIEMENS	12	8 A 10 A 12	180	18	s/d	5822	BH	FAIRBANKS MORSE
	Rebomero 2	1			60	74	89.5	1172	168313	IEM	5	480	7	SIEMENS	12	8 A 10 A 12	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d			
	Rebomero 3	1			60	74	89.5	1172	168313	IEM	10	480	12	SIEMENS	12	8 A 12	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d			
4	Jesús Carranza			440	Rebomero 1	1		50	60	s/d	1184	168303	IEM	5	480	6	SIEMENS	12	10	180	16	s/d	5064	BH	WDM
	Rebomero 2	1			50	60	s/d	1184	168303	IEM	10	480	13	SIEMENS	12	10	180	16	s/d	5064	BH	WDM			
	Rebomero 3	1			40	51	88	1177	168293	IEM	10	480	13	SIEMENS	12	8	120	15	s/d	5064	BH	WDM			
	Equipo AUX 1		1		15	19	91	1760	HSRGZVESD	SIEMENS	10	480	13	SIEMENS	8	8	60	12	80	PF-60-SJXH	SA	GM			
	Equipo AUX 2		1		20	26	91	1755	HSRGZVESD	SIEMENS		NO TIENE	8	8	8	50	15	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d			
Total Bombas Horizontales		13																							
Total Bombas Verticales		4																							

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.11 Eficiencias de los equipos de bombeo correspondientes a los Cárcamos de la planta potabilizadora 1

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.12 Factor de Potencia de los equipos de bombeo correspondientes a los Cárcamos de la planta potabilizadora 1

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.62 Información eléctrica (Subestación) del Cárcamo 42 Sur de la planta potabilizadora 1

DATOS DE LA SUBESTACIÓN DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A ZONA PERIMETRAL CARCAMO 42 SUR				
SUBESTACION	KVA	150	 	
	VOLTAJE	13.2KV/480/220 VCCA		
	TRANSF# SERIE	4003-50856		
	MARCA	CONTINENTAL ELECTRIC		
	APARTARRAYO	3 / 12KV		
	CORTACIRCUITO	3 / 27KV		
	PLATAFORMA	NO TIENE		
	ABRAZADERA UNIV.	1		
	CRUCETA	3		
	AISLADOR 6S	3		
PERNOS DOBLE ROSCA	4	 		
BANCO DE CAPACITOR	MARCA		R Y C	
	SERIE		MS165	
	KVA		10	
	VOLTAJE		480/240/120 VOLTS	
	TIPO		SECO	
INTERRUPTOR PRINCIPAL	Nº DE POLOS		3	 
	CAPACIDAD		300 A	
	VOLTAGE		600 VCA	
	MARCA		C.HAMMER	

Tabla 4.63 Información eléctrica del Equipo #1 del Cárcamo 42 Sur de la planta potabilizadora 1

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A ZONA PERIMETRAL CARCAMO 42 SUR			
MOTOR	HP	60	
	AMPERAJE	77	
	η (%)	94.1%	
	F.P.	s/d	
	VOLTAJE	440	
	SERIE	D02T0151TM1	
	MARCA	SIEMENS	
	F.S.	1.15%	
	RPM	1185	
	MODELO	NO TIENE	
BOMBA	Q. PLACA	NO TIENE	
	Q. ACTUAL		
	TAMAÑO	10"	
	TIPO	TRUBINA PELTON	
	H.P.	s/d	
	CARGA	s/d	
	SERIE	X2H-19	
	MARCA	FAIRBANKS-MORSE	
MODELO	5822		
DESCARGA	JUNTA. GIBALT	1-12"	
	JUNTA. GPB	1-10"	
	VALV-CHECK	1-10"	
	VALV-COMPUERTA	1-10"	
	CODO FO. FO 90°	1-10"	
	CARRETE	2-12" Y 1-10"	
	TEE	NO TIENE	
	MEDIDOR DE GASTO	NO TIENE	
MANOMETRO	NO TIENE		
REDUCCION	NO TIENE		
MOTOR LOGIC	MARCA	SQUARE D	
	MODELO	DTE 443	
	TENSION	200-480 VOLTS	
BANCO CAPACITOR	MARCA	SIMENS	
	MODELO	BF200480	
	TENSION	440 VOLTS	
	CAPACIDAD	20 KVA	

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.64 Información eléctrica del Equipo #2 del Cárcamo 42 Sur de la planta potabilizadora 1

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A ZONA PERIMETRAL CARCAMO 42 SUR					
MOTOR	EQUIPO	2	EQUIPO	2	
	HP	60	Nº DE POLOS	3	
	AMPERAJE	70	CAPACIDAD	125 A	
	η (%)	94.5%	VOLTAGE	480 VCA	
	F.P.	0.85%	MARCA	C.HAMMER	
	VOLTAJE	460 V			
	SERIE	E12-A12416-M			
	MARCA	U.S. DE MEX			
	F.S.	1.00%			
	RPM	1190			
MODELO	A12416				
BOMBA	Q. PLACA	NO TIENE		HP	60
	Q. ACTUAL	s/d		FASES	3
	TAMAÑO	10"		VOLT. PLACA	440/120VCA
	TIPO	TRUBINA PELTON		VOLT. ACTUAL	427 V
	H.P	s/d		AMP. ACTUAL	53.2 A
	CARGA	s/d		TIPO	TENSION RED.
	SERIE	X2H-107		MARCA	C.HAMMER
	MARCA	FAIRBANKS-MORSE		AUTOTRANSF.	60 HP / 440 V
	MODELO	5822			
	JUNTA. GIBALUT	1-12"			MARCA
JUNTA. GPB	1-10"	MODELO	DTE 443		
VALV-CHECK	1-10"	TENSION	200-480 VOLTS		
VALV-COMPUERTA	1-10"				
CODO FO. FO 90°	1-10"				
CARRETE	2-12" Y 1-10"				
TEE	NO TIENE				
MEDIDOR DE GASTO	NO TIENE	MARCA	SIMENS		
MANOMETRO	NO TIENE	MODELO	BF200480		
REDUCCION	NO TIENE	TENSION	440 VOLTS		
DESCARGA				CAPACIDAD	20 KVA

Tabla 4.65 Información eléctrica del Equipo #3 del Cárcamo 42 Sur de la planta potabilizadora 1

JUNTA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE YUCATAN GERENCIA DE PROGRAMAS FEDERALES Y APOYO A MUNICIPIOS INVENTARIO EQUIPOS					
42 SUR			FECHA: 10/07/2007		
DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A ZONA PERIMETRAL CARCAMO 42 SUR					
MOTOR	EQUIPO	3	EQUIPO	3	
	HP	60	Nº DE POLOS	3	
	AMPERAJE	70	CAPACIDAD	125 A	
	η (%)	94.5%	VOLTAGE	480 VCA	
	F.P.	0.85%	MARCA	C.HAMMER	
	VOLTAJE	460 V			
	SERIE	E10-A12416-M			
	MARCA	U.S. FDE MEX.			
	F.S.	1.00%			
	RPM	1190			
MODELO	A12416				
BOMBA	Q. PLACA	NO TIENE		HP	60
	Q. ACTUAL	s/d		FASES	3
	TAMAÑO	12"		VOLT. PLACA	440/120VCA
	TIPO	TRUBINA PELTON		VOLT. ACTUAL	433 V
	H.P	s/d		AMP. ACTUAL	59.2 A
	CARGA	s/d		TIPO	TENSION RED.
	SERIE	X2H112		MARCA	C.HAMMER
	MARCA	FAIRBANKS-MORSE		AUTOTRANSF.	60 HP / 440 V
	MODELO	5821			
	JUNTA. GIBALUT	1-12"			MARCA
JUNTA. GPB	1-12"	MODELO	DTE 443		
VALV-CHECK	1-12"	TENSION	200-480 VOLTS		
VALV-COMPUERTA	1-10"				
CODO FO. FO 90°	1-10"				

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.66 Información eléctrica del Equipo Auxiliar del Cárcamo 42 Sur de la planta potabilizadora 1

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A ZONA PERIMETRAL CARCAMO 42 SUR					
EQUIPO	Auxiliar		EQUIPO	Auxiliar	
MOTOR	HP	25	INTERRUPTOR ARRANCADOR	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	39.5A		CAPACIDAD	70 A
	η (%)	86.5%		VOLTAGE	480 VCA
	F.P.	s/d		MARCA	C.HAMMER
	VOLTAJE	440 V			
	SERIE	1005003			
	MARCA	IEM			
	F.S.	1-15%			
	RPM	1764			
	MODELO	166112			
BOMBA	Q. PLACA	s/d	ARRANCADOR	HP	25
	Q. ACTUAL	s/d		FASES	3
	TAMAÑO	s/d		VOLT. PLACA	440/120VCA
	TIPO	TRUBINA VERTICAL		VOLT. ACTUAL	425 V
	H.P	s/d		AMP. ACTUAL	30.3 A
	CARGA	s/d		TIPO	TENSION RED.
	SERIE	s/d		MARCA	C.HAMMER
	MARCA	s/d		AUTOTRANSF.	30 HP / 440 V
	MODELO	s/d			
DESCARGA	JUNTA. GIBAULT	s/d			
	JUNTA. GPB	s/d			
	VALV-CHECK	s/d			
	VALV-COMPUERTA	1-8" Y 1-21/2"			
	CODO FO. FO 90°	1-8"			
	CARRETE	1-8"			
	TEE	1 DE 8"- 2,1/2"			
	MEDIDOR DE GASTO	NO TIENE			
	MANOMETRO	NO TIENE			
	REDUCCION	NO TIENE			

Tabla 4.67 Información eléctrica (Subestación) del Cárcamo García Ginerés de la planta potabilizadora 1

DATOS DE LA SUBESTACIÓN DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A ZONA PERIMETRAL CARCAMO GARCÍA GINERES					
SUBESTACION	KVA	150	INTER. B1 TABLERO DISTRIBUCION	Nº DE POLOS	3
	VOLTAJE	480/240 VCA		CAPACIDAD	100 A
	TRANSF# SERIE	NO TIENE		VOLTAGE	480 VCA
	MARCA	NO TIENE		MARCA	SQUARE D
	APARTARRAYO	3 / 12KV			
	CORTACIRCUITO	3 / 27KV			
	PLATAFORMA	NO TIENE			
	ABRAZADERA UNIV.	1			
	CRUCETA	3			
	AISLADOR 6S	6			
PERNOSDOBLE ROSCA	4				
INT. PRINCIPAL	Nº DE POLOS	3	INTER. B.2 TABLERO DIS TRIBUCION	Nº DE POLOS	3
	CAPACIDAD	250 AMP.		CAPACIDAD	100A
	VOLTAGE	600 VCA		VOLTAGE	480V
	MARCA	SQUARE D		MARCA	SQUARE D
TRASFER	MARCA	OTTOMOTORES	INTER. B3 TABLERO DISTRIBUCION	Nº DE POLOS	3
	VOLTAJE	220 VCA		CAPACIDAD	40 A
	CAPACIDAD	175 KW		VOLTAGE	480 VCA
	Nº TABLERO	6280		MARCA	SQUARE D
	UNI. DE TRANSFERENCIA	576 A			
PLANTA DE EMERGENCIA	CONTROL	2001	INTER. B. AUX. TABLERO DISTRIBUCION	Nº DE POLOS	3
	TIPO	AUTO		CAPACIDAD	40 A
	MARCA	OTTOMOTORES		VOLTAGE	480V
	TENSION	220V		MARCA	SQUARE D
	FASES	3 - 4 HILOS			
	MOTOR	CUMMIS			
	GENERADOR	WEG DE MEX.			
	CAP. OPERACIÓN	175 KW			
	MAQUINA SINCRONA				
	MODELO	GTA250M125			
INTER. B.4 TABLERO DISTRIBUCION	Nº DE SERIE		INTER. B4 TABLERO DISTRIBUCION	Nº DE POLOS	3
	KW	180		CAPACIDAD	70 A
	VOLTAGE	220/440/480V		VOLTAGE	480V
	CORRIENTE	590.4/295.2/270.5 A		MARCA	SQUARE D
	FACTOR DE POTENCIA	0.8 A 1			
INTERRUPTOR TABLERO DISTRIBUCION	R.P.M.	1800	TABLERO DE CONTROL (PLC)	MARCA	CROUZET
	MARCA	WEG DE MEX		MODELO	PS24
	Nº DE POLOS	3		ENTRADA	100-240 VCA
	CAPACIDAD	225 AMP.		SALIDA	24 VCD - 1.3 A
				SOFTWARE	MILLENNIUM

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.68 Información eléctrica del Equipo #1 del Cárcamo García Ginerés de la planta potabilizadora

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A ZONA PERIMETRAL CARCAMO GARCÍA GINERES					
EQUIPO	1		EQUIPO	1	
MOTOR	HP	50	INTERRUPTOR ARRANCADOR	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	69		CAPACIDAD	100 A
	η (%)	s/d		VOLTAGE	600 VCA
	F.P.	s/d		MARCA	C.HAMMER
	VOLTAJE	440			
	SERIE	7902001			
	MARCA	IEM			
	F.S.	1.15%			
	RPM	1184			
	MODELO	1683303			
BOMBA	Q. PLACA	2853 GPM	ARRANCADOR	HP	50
	Q. ACTUAL	s/d		FASES	3
	TAMANO IMPULSOR	12X10X14		VOLT. PLACA	440/120VCA
	TIPO	TURBINA PELTON		VOLT. ACTUAL	429 V
	H.P	s/d		AMP. ACTUAL	60.6 A
	CARGA	50.85 P		TIPO	TENSION RED.
	SERIE	60519522		MARCA	C.HAMMER
	MARCA	DEMMING DE MEX.		AUTOTRANSF.	60 HP / 440 V
DESCARGA	JUNTA. GIBAULT	1-10"	MOTOR LOGIC	MARCA	SQUARE D
	JUNTA. GPB	1-12"		MODELO	DTE 443
	VALV-CHECK	1-10"		TENSION	200-480 VOLTS
	VALV-COMPUERTA	1-12" Y 1-10"			
	CODO FO. FO 90º	1-10"			
	CARRETE	3 -10"			
	TEE	NO TIENE			
	MEDIDOR DE GASTO	NO TIENE			
	MANOMETRO	NO TIENE			
	REDUCCIONES	NO TIENE			







JUNTA DE AGUA POTABLE
Y ALCANTARILLADO
DE YUCATÁN

Tabla 4.69 Información eléctrica del Equipo #2 del Cárcamo García Ginerés de la planta potabilizadora

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A ZONA PERIMETRAL CARCAMO GARCÍA GINERES					
EQUIPO	2		EQUIPO	2	
MOTOR	HP	50	INTERRUPTOR ARRANCADOR	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	69		CAPACIDAD	125 A
	η (%)	s/d		VOLTAGE	480 VCA
	F.P.	s/d		MARCA	C.HAMMER
	VOLTAJE	440			
	SERIE	6901003			
	MARCA	IEM			
	F.S.	1.15%			
	RPM	1184			
	MODELO	1683303			
BOMBA	Q. PLACA	2853 GPM	ARRANCADOR	HP	50
	Q. ACTUAL	s/d		FASES	3
	TAMANO IMPULSOR	12X10X14		VOLT. PLACA	440/120VCA
	TIPO	TURBINA PELTON		VOLT. ACTUAL	426 V
	H.P	s/d		AMP. ACTUAL	64 A
	CARGA	50.85 P		TIPO	TENSION RED.
	SERIE	60519522		MARCA	C.HAMMER
	MARCA	DEMMING DE MEX.		AUTOTRANSF.	60 HP / 440 V
DESCARGA	JUNTA. GIBAULT	1-10"	MOTOR LOGIC	MARCA	SQUARE D
	JUNTA. GPB	1-12"		MODELO	DTE 443
	VALV-CHECK	1-10"		TENSION	200-480 VOLTS
	VALV-COMPUERTA	1-12" Y 1-10"			
	CODO FO. FO 90º	1-10"			
	CARRETE	3 -10"			
	TEE	NO TIENE			
	MEDIDOR DE GASTO	NO TIENE			
	MANOMETRO	NO TIENE			
	REDUCCIONES	NO TIENE			



JUNTA DE AGUA POTABLE
Y ALCANTARILLADO
DE YUCATÁN

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.70 Información eléctrica del Equipo #3 del Cárcamo García Ginerés de la planta potabilizadora

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A ZONA PERIMETRAL CARCAMO GARCÍA GINERES					
EQUIPO		3	EQUIPO		3
MOTOR	HP	10	INTERRUPTOR ARRANCADOR	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	16 A		CAPACIDAD	50 A
	η (%)	s/d		VOLTAGE	600 VCA
	F.P.	s/d		MARCA	C.HAMMER
	VOLTAJE	440			
	SERIE	9915027			
	MARCA	U.S DE MEX.			
	F.S.	NO TIENE			
	RPM	1737			
	MODELO	7199			
BOMBA	Q. PLACA	475 GPM	ARRANCADOR	HP	10
	Q. ACTUAL	s/d		FASES	3
	TAMAÑO IMPULSOR	4X4X11		VOLT. PLACA	440/120V
	TIPO	TURBINA PELTON		VOLT. ACTUAL	429 V
	H.P	s/d		AMP. ACTUAL	11.3A
	CARGA	49.2 P		TIPO	TENSION PLENA
	SERIE	60519509		MARCA	C.HAMMER
	MARCA	DEMMING DE MEX.		AUTOTRANSF.	NO TIENE
DESCARGA	JUNTA. GIBAULT	1-6"	MOTOR LOGIC	MARCA	SQUARE D
	JUNTA. GPB	1-8"		MODELO	DTE 443
	VALV-CHECK	1-6"		TENSION	200-480 VOLTS
	VALV-COMPUERTA	1-12" Y 1-6"			
	CODO FO. FO 90°	1-10"			
	CARRETE	2- 6"			
	TEE	NO TIENE			
	MEDIDOR DE GASTO	NO TIENE			
	MANOMETRO	NO TIENE			
	REDUCCIONES	1 DE 6"-10"			



Tabla 4.71 Información eléctrica del Equipo #4 del Cárcamo García Ginerés de la planta potabilizadora

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A ZONA PERIMETRAL CARCAMO GARCÍA GINERES					
EQUIPO		4	EQUIPO		4
MOTOR	HP	25	INTERRUPTOR ARRANCADOR	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	38		CAPACIDAD	50 A
	η (%)	86.0%		VOLTAGE	600 VCA
	F.P.	s/d		MARCA	C.HAMMER
	VOLTAJE	440			
	SERIE	7905001			
	MARCA	IEM			
	F.S.	1.15%			
	RPM	1190			
	MODELO	164113			
BOMBA	Q. PLACA	14345.5 GPM	ARRANCADOR	HP	25
	Q. ACTUAL	s/d		FASES	3
	TAMAÑO IMPULSOR	8X6X14		VOLT. PLACA	440/120V
	TIPO	TURBINA PELTON		VOLT. ACTUAL	423 V
	H.P	NO TIENE		AMP. ACTUAL	45.3 A
	CARGA	50.84 P		TIPO	TENSION REDUCIDA
	SERIE	60519508		MARCA	C.HAMMER
	MARCA	DEMMING DE MEX.		AUTOTRANSF.	30HP/440V
DESCARGA	JUNTA. GIBAULT	1-6"	MOTOR LOGIC	MARCA	SQUARE D
	JUNTA. GPB	1-8"		MODELO	DTE 443
	VALV-CHECK	1-6"		TENSION	200-480 VOLTS
	VALV-COMPUERTA	1-12" Y 1-6"			
	CODO FO. FO 90°	1-10"			
	CARRETE	2- 6"			
	TEE	NO TIENE			
	MEDIDOR DE GASTO	NO TIENE			
	MANOMETRO	NO TIENE			
	REDUCCIONES	1 DE 6"-10"			



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.74 Información eléctrica del Equipo # 1 del Cárcamo San Sebastián de la planta potabilizadora 1

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A ZONA PERIMETRAL CARCAMO SAN SEBASTIAN					
EQUIPO	1		EQUIPO	1	
MOTOR	HP	60	INTERRUPTOR ARRANCADOR	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	77		CAPACIDAD	125 A
	η (%)	94.1%		VOLTAGE	690 VCA
	F.P.	s/d		MARCA	C.HAMMER
	VOLTAJE	440			
	SERIE	C02T01G1TM1			
	MARCA	s/d			
	F.S.	1.15%			
	RPM	1184			
	MODELO	s/d			
BOMBA	Q. PLACA	s/d	ARRANCADOR	HP	60
	Q. ACTUAL	s/d		FASES	3
	TAMAÑO IMPULSOR			VOLT. PLACA	440 V
	TIPO	NO TIENE PLACA		VOLT. ACTUAL	432 V
	H.P	s/d		AMP. ACTUAL	54 A
	CARGA	s/d		TIPO	TENSION RED.
	SERIE	s/d		MARCA	C.HAMMER
	MARCA	s/d		AUTOTRANSF.	60HP/440V
DESCARGA	JUNTA. GIBALT	NO TIENE	BANCO CAPACITOR		
	JUNTA. GPB	1-12" Y 1-10"			
	VALV-CHECK	1-10"			
	VALV-COMPUERTA	1-10"			
	CODO FO. FO 90º	1-12"			
	CARRETE	2-12" Y 2-10"			
	TEE	NO TIENE			
	MEDIDOR DE GASTO	NO TIENE			
	MANOMETRO	NO TIENE			
	REDUCCIONES	1 DE 10" - 12"			

Tabla 4.75 Información eléctrica del Equipo # 2 del Cárcamo San Sebastián de la planta potabilizadora 1

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A ZONA PERIMETRAL CARCAMO SAN SEBASTIAN					
EQUIPO	2		EQUIPO	2	
MOTOR	HP	60	INTERRUPTOR ARRANCADOR	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	84 A		CAPACIDAD	225 A
	η (%)	89.5%		VOLTAGE	690 VCA
	F.P.	s/d		MARCA	C.HAMMER
	VOLTAJE	440			
	SERIE	C02T01G1TM1			
	MARCA	s/d			
	F.S.	1.15%			
	RPM	1172			
	MODELO	168313			
BOMBA	Q. PLACA	s/d	ARRANCADOR	HP	200
	Q. ACTUAL	s/d		FASES	3
	TAMAÑO IMPULSOR	s/d		VOLT. PLACA	440 V
	TIPO	NO TIENE PLACA		VOLT. ACTUAL	436 V
	H.P	s/d		AMP. ACTUAL	63.5 A
	CARGA	s/d		TIPO	TENSION RED.
	SERIE	s/d		MARCA	C.HAMMER
	MARCA	s/d		AUTOTRANSF.	
DESCARGA	JUNTA. GIBALT	NO TIENE	BANCO CAPACITOR		
	JUNTA. GPB	1-12" Y 1-10"			
	VALV-CHECK	1-10"			
	VALV-COMPUERTA	1-10"			
	CODO FO. FO 90º	1-12"			
	CARRETE	2-12" Y 2-10"			
	TEE	NO TIENE			
	MEDIDOR DE GASTO	NO TIENE			
	MANOMETRO	NO TIENE			
	REDUCCIONES	1 DE 10" - 12"			

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.76 Información eléctrica (Subestación) del Cárcamo Jesús Carranza de la planta potabilizadora 1

DATOS DE LA SUBESTACIÓN DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A ZONA PERIMETRAL CARCAMO JESÚS CARRANZA					
SUBESTACION	KVA	150	INTER. B1 TABLERO DISTRIBUCION	Nº DE POLOS	3
	VOLTAJE	480/240 VCA		CAPACIDAD	100 A
	TRANSF# SERIE	1116		VOLTAGE	600 V
	MARCA	IEM		MARCA	SQUARE D
	APARTARRAYO	3 / 12KV			
	CORTACIRCUITO	3 / 27KV			
	PLATAFORMA	NO TIENE			
	ABRAZADERA UNIV.	4			
	CRUCETA	2			
	AISLADOR 6S	NO TIENE			
	CRUCETA	2			
PERNOSDOBLE ROSCA	NO TIENE				
INT. PRINCIPAL	Nº DE POLOS	3	INTER. B 2 TABLERO DISTRIBUCION	Nº DE POLOS	3
	CAPACIDAD	250 AMP.		CAPACIDAD	100A
	VOLTAGE	600 VCA		VOLTAGE	480V
	MARCA	SQUARE DE		MARCA	SQUARE D
TRASFER	MARCA	OTTOMOTORES	INTER. B3 TABLERO DISTRIBUCION	Nº DE POLOS	3
	VOLTAJE	220 VCA		CAPACIDAD	100 A
	CAPACIDAD	175 KW		VOLTAGE	480 VCA
	Nº TABLERO	6281		MARCA	SQUARE D
	UNI. DE TRANSFERENCIA	574 KW			
	CONTROL	2001			
TIPO	AUTO				
PLANTA DE EMERGENCIA	MARCA	OTTOMOTORES	INTER. B AUX, TABLERO DISTRIBUCION	Nº DE POLOS	3
	TENSION	220V		CAPACIDAD	40 A
	FASES	3 - 4 HILOS		VOLTAGE	480V
	MOTOR	CUMMIS		VOLTAGE	480 VCA
	GENERADOR	WEG DE MEX.		MARCA	SQUARE D
	CAP. OPERACIÓN	175 KW			
		MAQUINA SINCRONA			
	MODELO	GTA250M125			
	Nº DE SERIE	11629202			
	KW	180			
	VOLTAGE	220/440/480V			
CORRIENTE	591/295/271 AMP.				
FACTOR DE POTENCIA	0.80%				
R.P.M.	s/d				
MARCA	WEG DE MEX				
INTERRUPTOR PRINCIPAL TABLERO DISTRIBUCION	Nº DE POLOS	3	INTER. ALUMBRADO TABLERO DISTRIBUCION	Nº DE POLOS	3
	CAPACIDAD	225 AMP.		CAPACIDAD	30 A
	VOLTAGE	600 VCA		VOLTAGE	480V
	MARCA	SQUARE D.		MARCA	SQUARE D
TABLERO DE CONTROL			INTER. B AUX, TABLERO DISTRIBUCION	MARCA	CROUZET
				MODELO	PS24
				ENTRADA	100-240 VCA
				SALIDA	24 VCD - 1.3 A
				SOFTWARE	MILLENIUM II

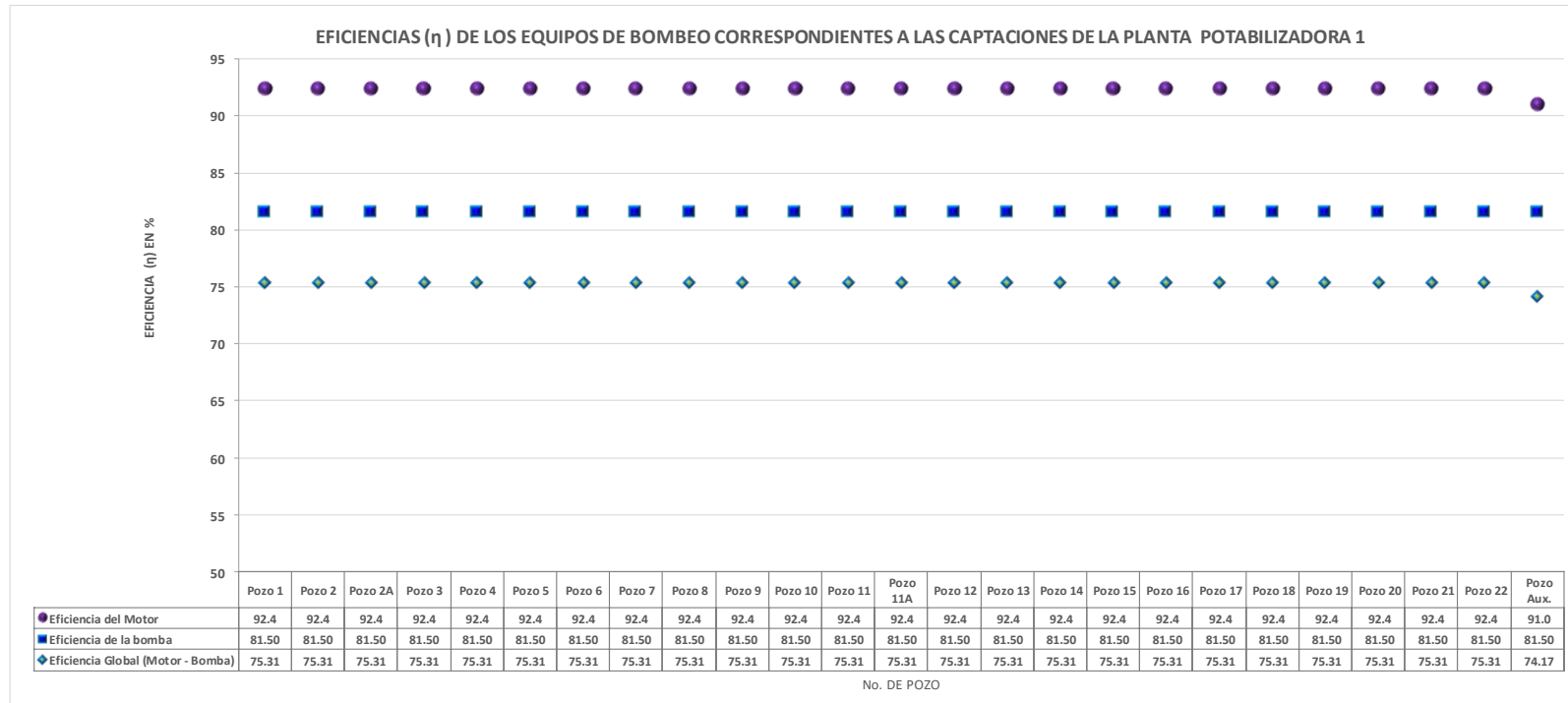
HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.82 Datos electromecánicos de las captaciones en planta potabilizadora I

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A ZONA DE CAPTACIÓN EN PLANTA I																					
Zona de Captación Planta I			Ubicación	CORRIENTE				VOLTAJE				FACTOR DE POTENCIA				POTENCIA		CAPACITOR			
No.	Pozos	B. verticales		L1	L2	L3	Lprom.	V12	V23	V13	Vprom.	FP1	FP2	FP3	F.Pprom.	kw	HP	L1	L2	L3	Lprom.C
1	Pozo 1	1	Km 8 S/N y Sin Cruzamientos, Carretera Molas, San Ignacio Tesip	16.4	22	19.7	19.37	440	453	446	446.33	0.72	0.72	0.88	0.77	11.58	15.52				NO TIENE
2	Pozo 2	1		20	23	25.1	22.70	451	450	462	454.33	0.79	0.89	0.76	0.81	14.53	19.48				NO TIENE
3	Pozo 2A	1		21.9	25.9	27.4	25.07	440	426	445	437.00	0.81	0.91	0.79	0.84	15.87	21.28				NO TIENE
4	Pozo 3	1		17.1	19.6	20.4	19.04	428	443	439	436.67	0.82	0.8	0.91	0.84	12.14	16.28				NO TIENE
5	Pozo 4	1		23	25.5	27.5	25.33	437	452	457	448.67	0.78	0.74	0.88	0.80	15.75	21.11				NO TIENE
6	Pozo 5	1		25	29	29	27.67	425	439	432	432.00	0.83	0.83	0.81	0.82	17.04	22.85				NO TIENE
7	Pozo 6	1		25	29	30	28.00	440	450	445	445.00	0.83	0.91	0.79	0.84	18.20	24.40				NO TIENE
8	Pozo 7	1		24.5	18.7	22.2	21.80	445	456	458	453.00	0.82	0.92	0.8	0.85	14.48	19.41				NO TIENE
9	Pozo 8	1		21.8	26.5	32.5	26.93	430	445	440	438.33	0.81	0.86	0.91	0.86	17.58	23.57				NO TIENE
10	Pozo 9	1		26.2	30.1	30	28.77	442	437	435	438.00	0.83	0.9	0.8	0.84	18.40	24.67				NO TIENE
11	Pozo 10	1		24.5	26	25	25.17	425	422	427	424.67	0.86	0.89	0.84	0.86	15.98	21.42				NO TIENE
12	Pozo 11	1		19.4	20.8	22.6	20.93	427	448	441	438.67	0.82	0.81	0.92	0.85	13.52	18.12				NO TIENE
13	Pozo 11A	1		20	24	22	22.00	432	447	440	439.67	0.82	0.8	0.91	0.84	14.13	18.94				NO TIENE
14	Pozo 12	1		23.2	25	25.5	24.57	440	447	445	444.00	0.83	0.83	0.91	0.86	16.18	21.69				NO TIENE
15	Pozo 13	1		19	24	24	22.33	427	440	434	433.67	0.8	0.8	0.92	0.84	14.09	18.89				NO TIENE
16	Pozo 14	1		27	22	25	24.67	440	420	440	433.33	0.81	0.81	0.92	0.85	15.67	21.01				NO TIENE
17	Pozo 15	1		18	21	22	20.33	432	436	438	435.33	0.82	0.8	0.91	0.84	12.93	17.33				NO TIENE
18	Pozo 16	1		24	26	26	25.33	440	432	420	430.67	0.8	0.8	0.9	0.83	15.75	21.11				NO TIENE
19	Pozo 17	1		24	28	21	24.33	440	444	425	403.00	0.92	0.85	0.8	0.86	14.55	19.50				NO TIENE
20	Pozo 18	1		s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d				NO TIENE
21	Pozo 19	1		23	22	20	21.67	420	434	432	428.67	0.8	0.86	0.82	0.83	13.30	17.83				NO TIENE
22	Pozo 20	1		22	18	18	19.33	443	441	447	443.67	0.81	0.81	0.92	0.85	12.58	16.86				NO TIENE
23	Pozo 21	1		22	28	28	26.00	453	448	434	445.00	0.81	0.8	0.91	0.84	16.83	22.56				NO TIENE
24	Pozo 22	1		24	27	28	26.33	435	454	445	444.67	0.91	0.79	0.9	0.87	17.58	23.56				NO TIENE
25	Pozo Aux.	1		15	19.5	15	16.50	460	450	470	460.00	0.91	0.82	0.78	0.84	11.00	14.74				NO TIENE
1	Bombas Verticales	25																			

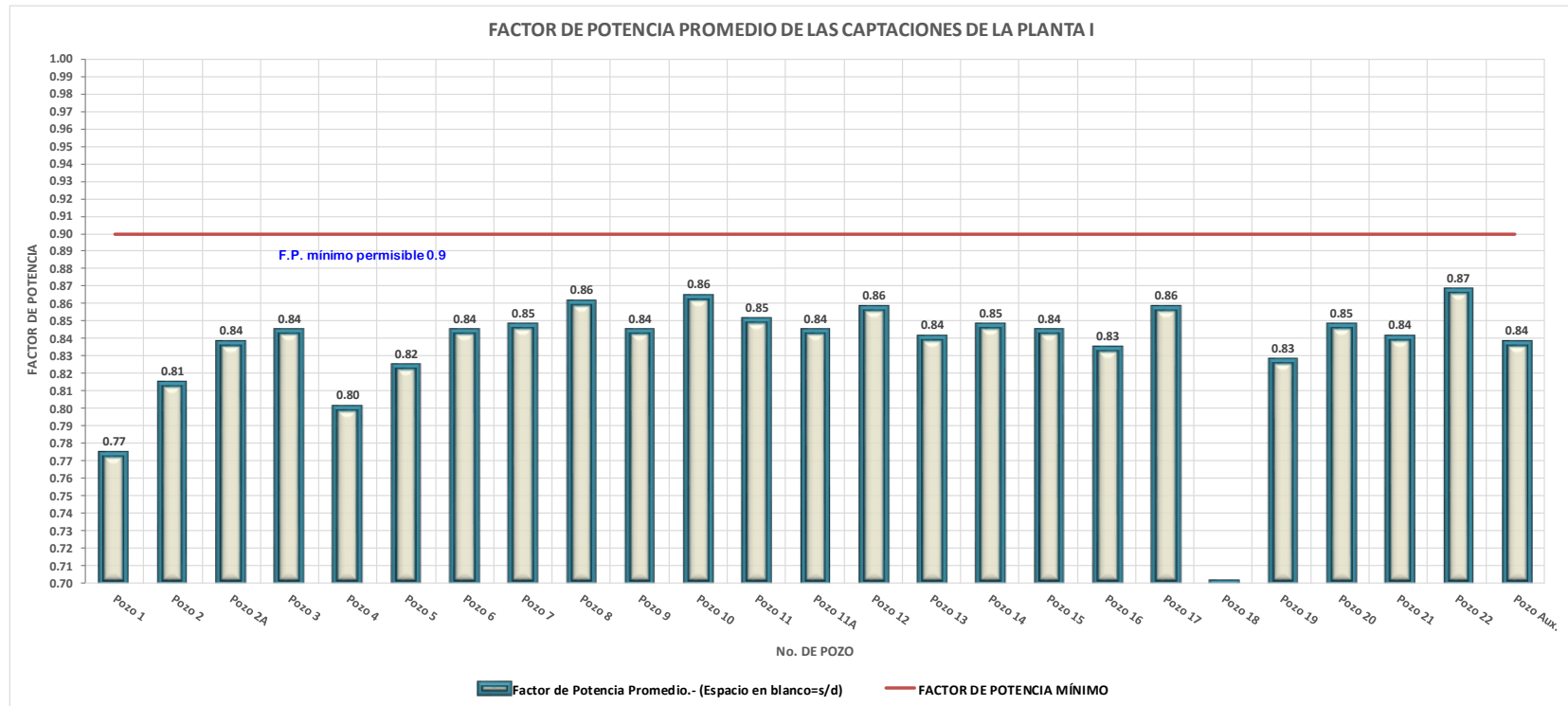
Zona de Captación Planta I			SISTEMA	MOTOR ELECTRICO VERTICAL					CAPACITOR				BOMBA VERTICAL								
No.	Pozos	B. verticales	VOLTAJE OPERACIÓN	HP	I	η (%)	RPM	MODELO	MARCA	KVAR	V	L	MARCA	COLUMNA	DESCARGA	Q	CDT	η (%)	MODELO	TIPO	MARCA
1	Pozo 1	1	440	25	29.8	92.4	1770	A13818	US MEXICO			NO LLEVA		8	8	60-65	22	80-83	12LS3C	C	WARSON
2	Pozo 2	1	440	25	29.8	92.4	1770	A13818	US MEXICO			NO LLEVA		8	8	60-65	22	80-83	12MS-1A	SA	WARSON
3	Pozo 2A	1	440	25	29.8	92.4	1770	A13818	US MEXICO			NO LLEVA		8	8	60-65	22	80-83	12MS-1A	SA	WARSON
4	Pozo 3	1	440	20	23.7	92.4	1770	A13817	US MEXICO			NO LLEVA		8	8	60-65	15	80-83	12MS-1A	SA	WARSON
5	Pozo 4	1	440	25	29.8	92.4	1770	A13818	US MEXICO			NO LLEVA		8	8	60-65	20	80-83	12MS-1A	SA	WARSON
6	Pozo 5	1	440	25	29.8	92.4	1770	A13818	US MEXICO			NO LLEVA		8	8	60-65	22	80-83	12MS-1A	SA	WARSON
7	Pozo 6	1	440	25	29.8	92.4	1770	A13818	US MEXICO			NO LLEVA		8	8	60-65	20	80-83	12MS-1A	SA	WARSON
8	Pozo 7	1	440	20	23.7	92.4	1770	A13817	US MEXICO			NO LLEVA		8	8	60-65	15	80-83	12MS-1A	SA	WARSON
9	Pozo 8	1	440	25	29.8	92.4	1770	A13818	US MEXICO			NO LLEVA		8	8	60-65	22	80-83	12MS-1A	SA	WARSON
10	Pozo 9	1	440	25	29.8	92.4	1770	A13818	US MEXICO			NO LLEVA		8	8	60-65	20	80-83	12MS-1A	SA	WARSON
11	Pozo 10	1	440	25	29.8	92.4	1770	A13818	US MEXICO			NO LLEVA		8	8	60-65	20	80-83	12MS-1A	SA	WARSON
12	Pozo 11	1	440	20	23.7	92.4	1770	A13817	US MEXICO			NO LLEVA		8	8	60-65	15	80-83	12MS-1A	SA	WARSON
13	Pozo 11A	1	440	25	29.8	92.4	1770	A13818	US MEXICO			NO LLEVA		8	8	60-65	22	80-83	12MS-1A	SA	WARSON
14	Pozo 12	1	440	25	29.8	92.4	1770	A13818	US MEXICO			NO LLEVA		8	8	60-65	22	80-83	12MS-1A	SA	WARSON
15	Pozo 13	1	440	25	29.8	92.4	1770	A13818	US MEXICO			NO LLEVA		8	8	60-65	22	80-83	12MS-1A	SA	WARSON
16	Pozo 14	1	440	25	29.8	92.4	1770	A13818	US MEXICO			NO LLEVA		8	8	60-65	20	80-83	12MS-1A	SA	WARSON
17	Pozo 15	1	440	20	23.7	92.4	1770	A13817	US MEXICO			NO LLEVA		8	8	60-65	15	80-83	12MS-1A	SA	WARSON
18	Pozo 16	1	440	25	29.8	92.4	1770	A13818	US MEXICO			NO LLEVA		8	8	60-65	20	80-83	12MS-1A	SA	WARSON
19	Pozo 17	1	440	25	29.8	92.4	1770	A13818	US MEXICO			NO LLEVA		8	8	60-65	20	80-83	12LS3C	C	WARSON
20	Pozo 18	1	440	25	29.8	92.4	1770	A13818	US MEXICO			NO LLEVA		8	8	60-65	22	80-83	12LS3C	C	WARSON
21	Pozo 19	1	440	25	29.8	92.4	1770	A13818	US MEXICO			NO LLEVA		8	8	60-65	20	80-83	12MS-1A	SA	WARSON
22	Pozo 20	1	440	20	23.7	92.4	1770	A13817	US MEXICO			NO LLEVA		8	8	60-65	15	80-83	12MS-1A	SA	WARSON
23	Pozo 21	1	440	25	29.8	92.4	1770	A13818	US MEXICO			NO LLEVA		8	8	60-65	20	80-83	12MS-1A	SA	WARSON
24	Pozo 22	1	440	25	29.8	92.4	1770	A13818	US MEXICO			NO LLEVA		8	8	60-65	22	80-83	12LS3C	C	WARSON
25	Pozo Aux.	1	440	15	19	91.0	1770	HSRGZVESD	SIEMENS			NO LLEVA		8	8	50	17	80	x	SA	ITSA
1	Bombas Verticales	25																			

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.13 Eficiencias de los equipos de bombeo en Captaciones de la planta potabilizadora 1

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.14 Factor de Potencia de los equipos de bombeo de las Captaciones en planta potabilizadora I

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

d) Crudas

Con respecto a este apartado no se disponen de equipos electromecánicos según el reporte del Organismo Operador, ver la Tabla 4.48. Relación de los equipos de bombeo instalados en plantas potabilizadoras

e) Tratadas

En la Tabla 4.83, se indican los 7 rebombes en operación: *Equipo 1.- Equipo 2.- Equipo 3.- Equipo 4.- Equipo 5.- Equipo 6.- y Equipo 7.* De los 7 equipos reportan eficiencias de motor del 94% igual para todos. Y con respecto a la eficiencia de las bombas el 80% para todas. Cabe indicar que los valores de eficiencia de motor y bomba son iguales, el organismo operador no reportó ninguna metodología de cómo se obtuvieron estos valores. Por lo tanto, la Eficiencia Global Motor-Bomba para todos los equipos es de: ***Equipo 1, 2, 3, 4, 5, 6, y 7: $0.94 \times 0.80 = 74.88\%$*** . **Los resultados obtenidos, se ubican dentro de los parámetros permisibles por normatividad (ver Gráfica 4.15).** Resumiendo de los siete rebombes que operan, se proporcionaron todos los datos.

Con respecto al factor de potencia (F.P.) los 7 equipos reportan valores que van desde 0.85 a 0.95. Esto quiere decir que un equipo debe haber sanciones y en los demás no lo hay por parte C.F.E. Concluyendo un equipo de bombeo se reporta con valor menor a 0.9 como el mínimo recomendable; y 6 equipos están por arriba del valor 0.90 como el mínimo, ver Gráfica 4.16.

En lo eléctrico, con las fotografías anexas no se puede dar un dictamen bien, pero el cableado, piezas metálicas, conductores, espacios, entre otros, en algunos sistemas no se observan daños graves, se ven en buen estado. Pero lo recomendable es realizar un estudio de inspección en sitio de cada subestación, para ser un levantamiento confiable y evaluar las condiciones físicas, y espacios recomendables de acuerdo a normatividad, ver Tabla 4.84 a la Tabla 4.93. Asimismo, se indican los campos “s/d” sin información.

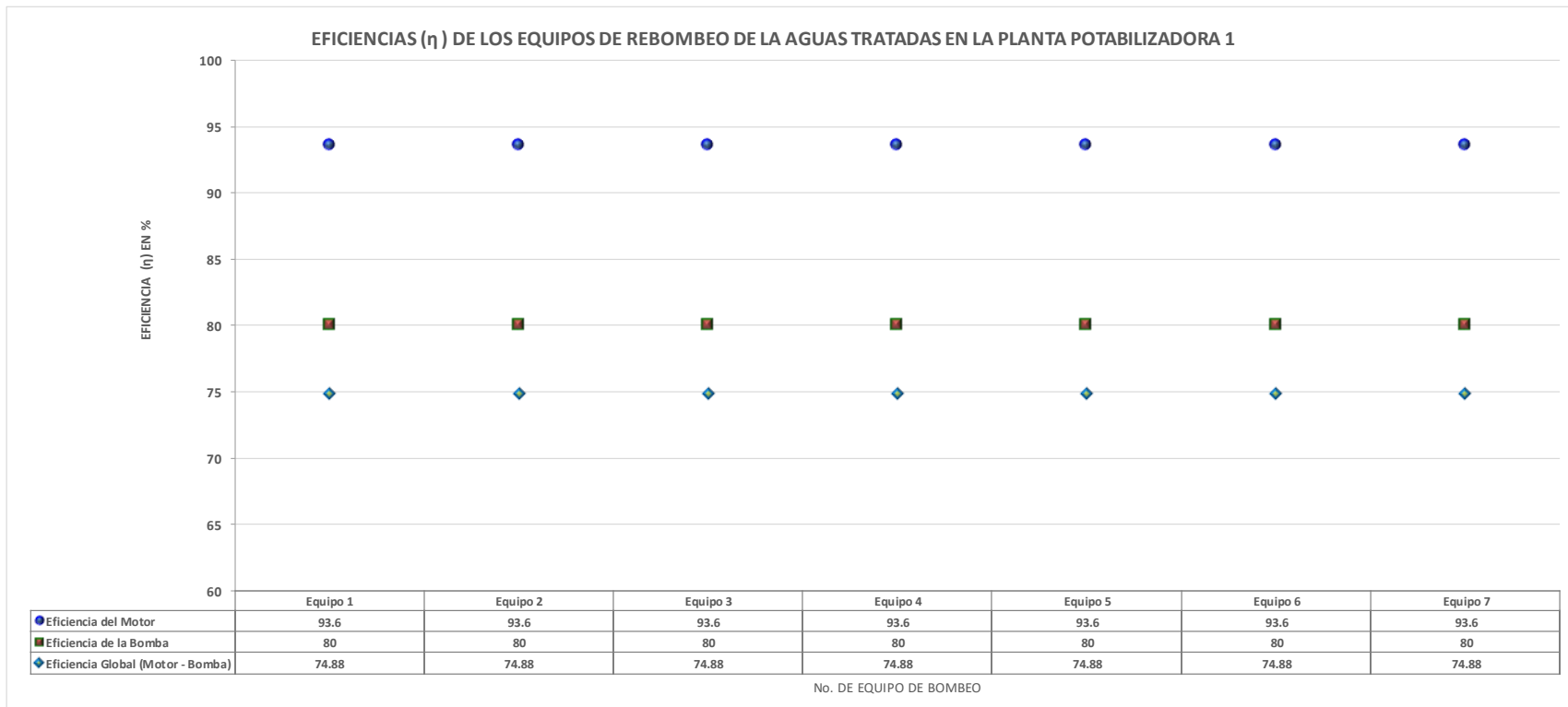
HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.83 Datos electromecánicos de los rebombes de agua tratada en planta potabilizadora I

DATOS ELECTROMECAÑICOS DE LOS EQUIPOS DE REBOMBEO DE AGUAS TRATADAS EN PLANTA I																					
Aguas Tratadas Planta 1			Ubicación	CORRIENTE				VOLTAJE				FACTOR DE POTENCIA				POTENCIA		CAPACITOR			
No.	Rebombeo	Bombas Horizontales		L1	L2	L3	Lprom.	V12	V23	V13	Vprom.	FP1	FP2	FP3	F.Pprom.	kw	HP	L1	L2	L3	Lprom.C
1	Equipo 1	1	Km 8 S/N y Sin Cruzamientos, Carretera Molas, San Ignacio Tesip	92	92	88	90.67	458	455	441	451.33	0.95	0.87	0.9	0.91	64.26	86.14	17.2	18.4	17.3	17.63
2	Equipo 2	1		97	90	80	89.00	456	456	460	457.33	0.89	0.97	0.92	0.93	65.33	87.57	21.4	21.1	20	20.83
3	Equipo 3	1		97	99	93	96.33	452	448	458	452.67	0.98	0.92	0.95	0.95	71.75	96.18	30	30	39	33.00
4	Equipo 4	1		90	104	100	98.00	452	439	440	443.67	0.95	0.9	0.88	0.91	68.53	91.86	18.7	17.3	16.3	17.43
5	Equipo 5	1		83	97	97	92.33	456	448	455	453.00	0.9	0.94	0.97	0.94	67.86	90.96	17.5	17.5	17.7	17.57
6	Equipo 6	1		96	86	93	91.67	441	442	440	441.00	0.9	0.92	0.96	0.93	64.88	86.97	22	23	22.2	22.40
7	Equipo 7	1		93	80	99	90.67	453	422	440	438.33	0.91	0.83	0.8	0.85	58.28	78.12	16	16	15	15.67
1	Total Bombas Horizontales	7																			

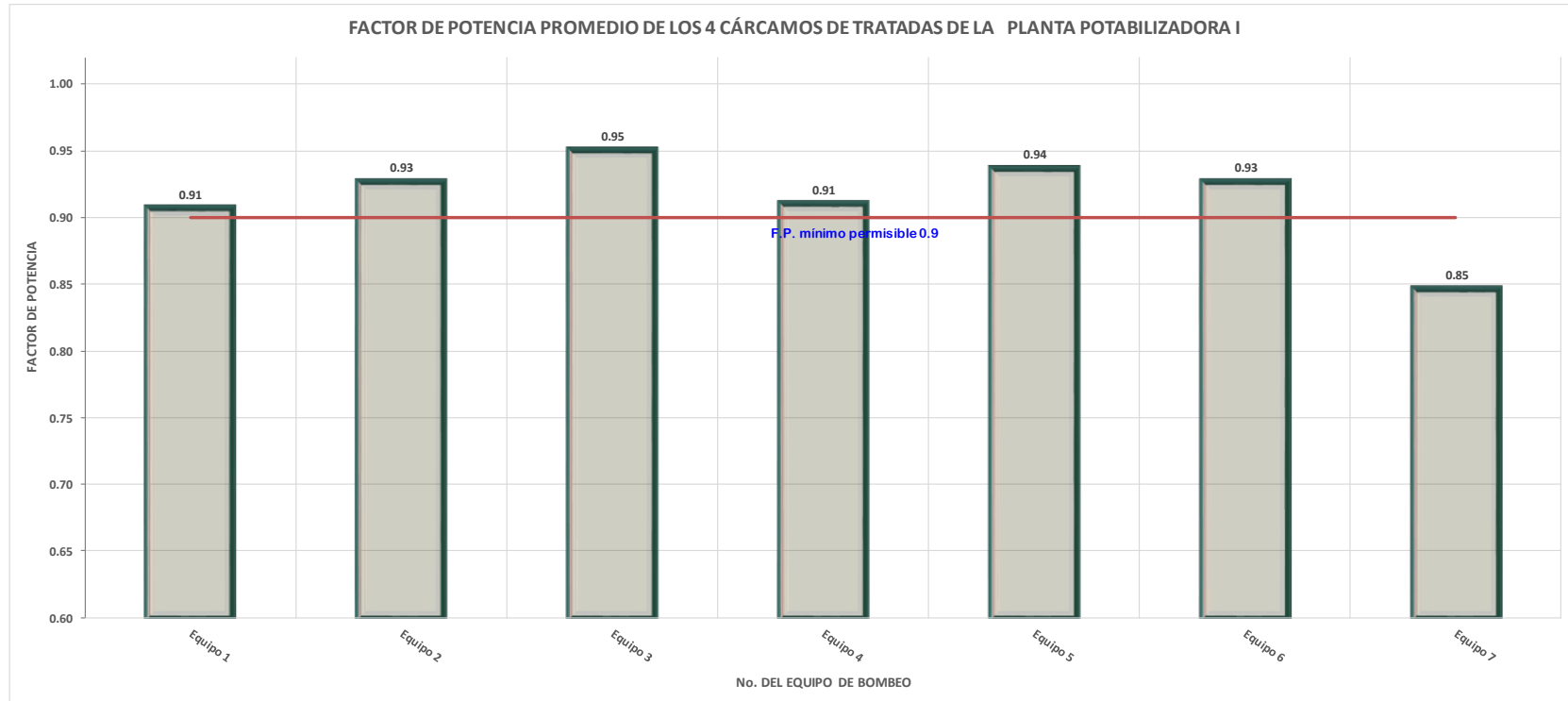
Aguas Tratadas Planta 1			SISTEMA	MOTOR ELECTRICO VERTICAL						CAPACITOR				BOMBA VERTICAL							
No.	Rebombeo	Bombas Horizontales	VOLTAJE OPERACIÓN	HP	I	η (%)	RPM	MODELO	MARCA	KVAR	V	L	MARCA	COLUMNA	DESCARGA	Q	CDT	η (%)	MODELO	TIPO	MARCA
1	Equipo 1	1	440	75	94	94	885	LM15721	SIEMENS	20	480	24	SIEMENS	14	12	225	21	80	CP32-12	BH	GM
2	Equipo 2	1	440	75	94	94	885	LM15721	SIEMENS	20	480	24	SIEMENS	14	12	225	21	80	CP32-12	BH	GM
3	Equipo 3	1	440	75	94	94	885	LM15721	SIEMENS	25	480	32	SIEMENS	14	12	225	21	80	CP32-12	BH	GM
4	Equipo 4	1	440	75	94	94	885	LM15721	SIEMENS	20	480	24	SIEMENS	14	12	225	21	80	CP32-12	BH	GM
5	Equipo 5	1	440	75	94	94	885	LM15721	SIEMENS	20	480	24	SIEMENS	14	12	225	21	80	CP32-12	BH	GM
6	Equipo 6	1	440	75	94	94	885	LM15721	SIEMENS	20	480	24	SIEMENS	14	12	225	21	80	CP32-12	BH	GM
7	Equipo 7	1	440	75	94	94	885	LM15721	SIEMENS	20	480	24	SIEMENS	14	12	225	21	80	CP32-12	BH	GM
1	Total Bombas Horizontales	7																			

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.15 Eficiencias de los equipos de Rebombeo de agua tratada de la planta potabilizadora 1

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.16 Factor de Potencia de los equipos de rebombeo de tratadas de la planta potabilizadora1

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.84 Información eléctrica (Subestación #1) aguas tratadas de la planta potabilizadora 1

DATOS DE LA SUBESTACIÓN # 1 DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A TRATADAS DE LA PLANTA POTABILIZADORA I					
SUBESTACION # 1		SUBESTACION # 1			
SUBESTACION #1	KVA	300	INTER. B5 TABLERO DISTRIBUCION	Nº DE POLOS	3
	VOLTAJE	13.2KV/480/220 VCA		CAPACIDAD	125 A
	TRANSF# SERIE	19985		VOLTAGE	600 V
	MARCA	MFRA		MARCA	SQUARE D
	APARTARRAYO	3 / 12KV			
	CORTACIRCUITO	3 / 27KV			
	PLATAFORMA	NO TIENE			
	ABRAZADERA UNIV.	2			
	CRUCETA	2			
	ANILADOR 6S	3		INTER. B6 TABLERO DISTRIBUCION	Nº DE POLOS
PERNOS DOBLE ROSCA	4	CAPACIDAD	125 A		
		VOLTAGE	600 V		
		MARCA	SQUARE D		
INT. PLANTA TRANSFER.	Nº DE POLOS	3			
	CAPACIDAD	500 A			
	VOLTAGE	600 VCA			
	MARCA	SQUARE D			
UNIDAD DE TRANSFERENCIA	MARCA	OTTOMOTORES	INTER. B3 TABLERO DISTRIBUCION	Nº DE POLOS	3
	VOLTAJE	220 V		CAPACIDAD	125 A
	CAPACIDAD	250 KW		VOLTAGE	600 V
	Nº TABLERO	6262		MARCA	SQUARE D
	UNI. DE TRANSF.	1250 A			
	CONTROL	2001			
TIPO	AUTO				
PLANTA DE EMERGENCIA	MARCA	OTTOMOTORES	INTER. TRANSFER. ALUMBRADO	Nº DE POLOS	3
	TENSION	220V			
	FASES	3 - 4 HILOS			
	MOTOR	CUMMIS			
	GENERADOR	WEG DE MEX.			
	CAP. OPERACION	250 KW			
	MAQUINA SINCRONA	9d			
	MODELO	GTA250M138			
	Nº DE SERIE	117995			
	KW	270			
VOLTAGE	230/480/480V				
CORRIENTE	884.4/442.2/405.5AMP	INTER. BOMBAS VACIO	Nº DE POLOS	3	
FACTOR DE POTENCIA	0.8%-1%		CAPACIDAD	15	
R.P.M.	1800		VOLTAGE	600 V	
MARCA	WEG DE MEX		MARCA	SQUARE D	
INTERRUPTOR PRINCIPAL TABLERO DISTRIBUCION	Nº DE POLOS	3	INTER. BOMBAS VACIO	CAPACIDAD	15
	CAPACIDAD	600 A		VOLTAGE	600 V
	VOLTAGE	600 VCA		MARCA	SQUARE D
	MARCA	SQUARE D.			
			INTER. BOMBAS VACIO	VOLT. ALTA TENSION	480 V
				VOLT. BAJA TENSION	220/127 V
				AMP ALTA TENSION	16 A
				AMP BAJA TENSION	39.4 A
				ESTILO	N032749-2112-004
				TIPO	SEGO
			MARCA	SQUARE D	



Tabla 4.85 Información eléctrica (Subestación #2) aguas tratadas de la planta potabilizadora 1

DATOS DE LA SUBESTACIÓN # 2 DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A TRATADAS DE LA PLANTA POTABILIZADORA I					
SUBESTACION # 2		SUBESTACION # 2			
SUBESTACION #1	KVA	400	INTER. B5 TABLERO DISTRIBUCION	Nº DE POLOS	3
	VOLTAJE	13.2KV/480/220 VCA		CAPACIDAD	125 A
	TRANSF# SERIE	1283-2-3		VOLTAGE	600 V
	MARCA	MFRA		MARCA	SQUARE D
	APARTARRAYO	3 / 12KV		MODELO	KA36125
	CORTACIRCUITO	3 / 27KV			
	PLATAFORMA	NO TIENE			
	ABRAZADERA UNIV.	2			
	CRUCETA	2			
	ANILADOR 6S	3		INTER. B6 TABLERO DISTRIBUCION	Nº DE POLOS
PERNOS DOBLE ROSCA	4	CAPACIDAD	125 A		
		VOLTAGE	600 V		
		MARCA	SQUARE D		
		MODELO	KA36125		
INTERRUPTOR PRINCIPAL TABLERO DISTRIBUCION	Nº DE POLOS	3	INTER. B7 TABLERO DISTRIBUCION	Nº DE POLOS	3
	CAPACIDAD	600 A		CAPACIDAD	125 A
	VOLTAGE	600 VCA		VOLTAGE	600 V
	MARCA	SQUARE D.		MARCA	SQUARE D
			MODELO	KA36125	
INTER. B4 TABLERO DISTRIBUCION	Nº DE POLOS	3			
	CAPACIDAD	125 A			
	VOLTAGE	600 VCA			
	MARCA	SQUARE D.			



Tabla 4.86 Información eléctrica del Equipo #1 del rebombado de aguas tratadas de la planta potabilizadora 1

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A TRATADAS DE LA PLANTA POTABILIZADORA I					
EQUIPO		1	EQUIPO		1
MOTOR	HP	75	INTERRUPTOR ARRANCADOR	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	108 A		CAPACIDAD	200 A
	η (%)	93.0%		VOLTAGE	480 VCA
	F.P.	s/d		MARCA	C.HAMMER
	VOLTAJE	460 V	ARRANCADOR	HP	75
	SERIE	M03TM012216		FASES	3
	F.S.	1.15		VOLT. PLACA	440 V
	MARCA	SIEMENS		VOLT. ACTUAL	459 V
	RPM	885		AMP. ACTUAL	96.3 A
	MODELO	LR15721		TIPO	TENSION RED.
Q. PLACA	225 dm ³ /s	MARCA		C.HAMMER	
Q. ACTUAL	s/d	AUTOTRANSF.		125HP/440V	
IMPULSOR	17.35				
TIPO	TURBINA PELTON				
H.P	72 (53.73 KW)				
CARGA	NO TIENE				
SERIE	s/d				
MODELO	CP32				
TAMAÑO	14"X12"				
EFICIENCIA	82%				
MARCA	BOMBAS GM				
RPM	880				
DESCARGA	JUNTA. GIBALUT	NO TIENE	BANCO CAPACITOR	MARCA	SIEMENS
	JUNTA. GPB	1-12"		TIPO	BF200480
	VALV-CHECK	1-12"		TENSION	480 VCA
	VALV-COMPUERTA	1-12"		KVAR	20
	CODO FO. FO 90°	1-12"	1 CELDA	s/d	
	CARRETE	1-12"	MARCA	DTE	
	TEE	NO TIENE	TENSION	440 V	
	MEDIDOR DE GASTO	NO TIENE	MODELO	DTE443	
	MANOMETRO	NO TIENE	SERIE	NO TIENE	
	REDUCCION CAMPANA	NO TIENE			



Tabla 4.87 Información eléctrica del Equipo #2 del rebombado de aguas tratadas de la planta potabilizadora I

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A TRATADAS DE LA PLANTA POTABILIZADORA I					
EQUIPO		2	EQUIPO		2
MOTOR	HP	75	INTERRUPTOR ARRANCADOR	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	108 A		CAPACIDAD	150 A
	η (%)	93.0%		VOLTAGE	600 VCA
	F.P.	s/d		MARCA	C.HAMMER
	VOLTAJE	460 V	ARRANCADOR	HP	75
	SERIE	M03TM012217		FASES	3
	F.S.	1.15		VOLT. PLACA	440 V
	MARCA	SIEMENS		VOLT. ACTUAL	454 V
	RPM	885		AMP. ACTUAL	100 A
	MODELO	LR15721		TIPO	TENSION RED.
Q. PLACA	225 dm ³ /s	MARCA		C.HAMMER	
Q. ACTUAL	s/d	AUTOTRANSF.		125HP/440V	
IMPULSOR	17.35				
TIPO	TURBINA PELTON				
H.P	72 (53.73 KW)				
CARGA	NO TIENE				
SERIE	GM705177/03				
MODELO	CP32				
TAMAÑO	14"X12"				
η (%)	82%				
MARCA	BOMBAS GM				
RPM	880				
DESCARGA	JUNTA. GIBALUT	NO TIENE	BANCO CAPACITOR	MARCA	s/d
	JUNTA. GPB	1-12"		TIPO	s/d
	VALV-CHECK	1-12"		TENSION	s/d
	VALV-COMPUERTA	1-12"		KVAR	NO TIENE
	CODO FO. FO 90°	1-12"	1 CELDA	s/d	
	CARRETE	1-12"	MARCA	DTE	
	TEE	NO TIENE	TENSION	440 V	
	MEDIDOR DE GASTO	NO TIENE	MODELO	DTE443	
	MANOMETRO	NO TIENE	SERIE	5002009	
	REDUCCION CAMPANA	NO TIENE			



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.88 Información eléctrica del Equipo #3 del rebombero de aguas tratadas de la planta potabilizadora I

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A TRATADAS DE LA PLANTA POTABILIZADORA I					
EQUIPO		3	EQUIPO		3
MOTOR	HP	75	INTERRUPTOR ARRANCADOR	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	108 A		CAPACIDAD	200 A
	η (%)	93.0%		VOLTAGE	480 VCA
	F.P.	s/d		MARCA	C.HAMMER
	VOLTAJE	460 V			
	SERIE	M03TM012215			
	F.S.	1.15			
	MARCA	SIEMENS			
	RPM	885			
	MODELO	LR15721			
BOMBA	Q. PLACA	225 dm ³ /s	ARRANCADOR	HP	75
	Q. ACTUAL	s/d		FASES	3
	IMPULSOR	17.35		VOLT. PLACA	440 V
	TIPO	TURBINA PELTON		VOLT. ACTUAL	461 V
	H.P	72 (53.73 KW)		AMP. ACTUAL	101 A
	CARGA	NO TIENE		TIPO	TENSION RED.
	SERIE	GM7051/2/03		MARCA	C.HAMMER
	MODELO	CP32		AUTOTRANSF.	125HP/440V
	TAMAÑO	14"X12"			
	η (%)	82%			
DESCARGA	MARCA	BOMBAS GM	BANCO CAPACITOR	MARCA	s/d
	RPM	880		TIPO	s/d
	JUNTA. GIBALUT	NO TIENE		TENSION	s/d
	JUNTA. GPB	1-12"		KVAR	NO TIENE
	VALV-CHECK	1-12"		1 CELDA	s/d
	VALV-COMPUERTA	1-12"		MARCA	DTE
	CODO FO. FO 90°	1-12"		TENSION	440 V
	CARRETE	1-12"		MODELO	DTE443
	TEE	NO TIENE		SERIE	NO TIENE
	MEDIDOR DE GASTO	NO TIENE			
MANOMETRO	NO TIENE				
REDUCCION CAMPANA	NO TIENE				



Tabla 4.89 Información eléctrica del Equipo #4 del rebombero de aguas tratadas de la planta potabilizadora I

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A TRATADAS DE LA PLANTA POTABILIZADORA I					
EQUIPO		4	EQUIPO		4
MOTOR	HP	75	INTERRUPTOR ARRANCADOR	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	108 A		CAPACIDAD	200 A
	η (%)	93.0%		VOLTAGE	480 VCA
	F.P.	s/d		MARCA	C.HAMMER
	VOLTAJE	460 V			
	SERIE	M03TM012213			
	F.S.	1.15			
	MARCA	SIEMENS			
	RPM	885			
	MODELO	LR15721			
BOMBA	Q. PLACA	225 dm ³ /s	ARRANCADOR	HP	75
	Q. ACTUAL	s/d		FASES	3
	IMPULSOR	17.35		VOLT. PLACA	440 V
	TIPO	TURBINA PELTON		VOLT. ACTUAL	463 V
	H.P	72 (53.73 KW)		AMP. ACTUAL	101 A
	CARGA	NO TIENE		TIPO	TENSION RED.
	SERIE	GM7051/3/03		MARCA	C.HAMMER
	MODELO	CP32		AUTOTRANSF.	125HP/440V
	TAMAÑO	14"X12"			
	η (%)	82%			
DESCARGA	MARCA	BOMBAS GM	BANCO CAPACITOR	MARCA	SIEMENS
	RPM	880		TIPO	BF200480
	JUNTA. GIBALUT	NO TIENE		TENSION	440 V
	JUNTA. GPB	1-12"		KVAR	20
	VALV-CHECK	1-12"		1 CELDA	s/d
	VALV-COMPUERTA	1-12"		MARCA	DTE
	CODO FO. FO 90°	1-12"		TENSION	440 V
	CARRETE	1-12"		MODELO	DTE443
	TEE	NO TIENE		SERIE	5001652
	MEDIDOR DE GASTO	NO TIENE			
MANOMETRO	NO TIENE				
REDUCCION CAMPANA	NO TIENE				



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.90 Información eléctrica del Equipo #5 del rebombero de aguas tratadas de la planta potabilizadora I

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A TRATADAS DE LA PLANTA POTABILIZADORA I					
EQUIPO		5	EQUIPO		5
MOTOR	HP	75	INTERRUPTOR ARRANCADOR	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	108 A		CAPACIDAD	200 A
	η (%)	93.0%		VOLTAGE	480 VCA
	F.P.	s/d		MARCA	C.HAMMER
	VOLTAJE	460 V			
	SERIE	M03TM012214			
	F.S.	1.15			
	MARCA	SIEMENS			
	RPM	885			
	MODELO	LR15721			
BOMBA	Q. PLACA	225 dm ³ /s	ARRANCADOR	HP	75
	Q. ACTUAL	s/d		FASES	3
	IMPULSOR	17.35		VOLT. PLACA	440 V
	TIPO	TURBINA PELTON		VOLT. ACTUAL	457 V
	H.P	72 (53.73 KW)		AMP. ACTUAL	99 A
	CARGA	NO TIENE		TIPO	TENSION RED.
	SERIE	GM7051/6/03		MARCA	C.HAMMER
	MODELO	CP32		AUTOTRANSF.	125HP/440V
	TAMAÑO	14"X12"			
	η (%)	82%			
DESCARGA	MARCA	BOMBAS GM	BANCO CAPACITOR	MARCA	SIEMENS
	RPM	880		TIPO	BF200480
	JUNTA. GIBALUT	NO TIENE		TENSION	440 V
	JUNTA. GPB	1-12"		KVAR	20
	VALV-CHECK	1-12"		1 CELDA	s/d
	VALV-COMPUERTA	1-12"		MARCA	DTE
	CODO FO. FO 90°	1-12"		TENSION	440 V
	CARRETE	1-12"		MODELO	DTE443
	TEE	NO TIENE		SERIE	5001976
	MEDIDOR DE GASTO	NO TIENE			
MANOMETRO	NO TIENE				
REDUCCION CAMPANA	NO TIENE				









JUNTA DE AGUA POTABLE
Y ALCANTARILLADO
DE YUCATÁN

Tabla 4.91 Información eléctrica del Equipo #6 del rebombero de aguas tratadas de la planta potabilizadora I

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A TRATADAS DE LA PLANTA POTABILIZADORA I					
EQUIPO		6	EQUIPO		6
MOTOR	HP	75	INTERRUPTOR ARRANCADOR	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	108 A		CAPACIDAD	200 A
	η (%)	93.0%		VOLTAGE	480 VCA
	F.P.	s/d		MARCA	C.HAMMER
	VOLTAJE	460 V			
	SERIE	M03TM012212			
	F.S.	1.15			
	MARCA	SIEMENS			
	RPM	885			
	MODELO	LR15721			
BOMBA	Q. PLACA	225 dm ³ /s	ARRANCADOR	HP	75
	Q. ACTUAL	s/d		FASES	3
	IMPULSOR	17.35		VOLT. PLACA	440 V
	TIPO	TURBINA PELTON		VOLT. ACTUAL	459 V
	H.P	72 (53.73 KW)		AMP. ACTUAL	98 A
	CARGA	NO TIENE		TIPO	TENSION RED.
	SERIE	GM7051/7/03		MARCA	C.HAMMER
	MODELO	CP32		AUTOTRANSF.	125HP/440V
	TAMAÑO	14"X12"			
	η (%)	82%			
DESCARGA	MARCA	BOMBAS GM	BANCO CAPACITOR	MARCA	SIEMENS
	RPM	880		TIPO	BF200480
	JUNTA. GIBALUT	NO TIENE		TENSION	440 V
	JUNTA. GPB	1-12"		KVAR	20
	VALV-CHECK	1-12"		1 CELDA	s/d
	VALV-COMPUERTA	1-12"		MARCA	DTE
	CODO FO. FO 90°	1-12"		TENSION	440 V
	CARRETE	1-12"		MODELO	DTE443
	TEE	NO TIENE		SERIE	5001975
	MEDIDOR DE GASTO	NO TIENE			
MANOMETRO	NO TIENE				
REDUCCION CAMPANA	NO TIENE				



JUNTA DE AGUA POTABLE
Y ALCANTARILLADO
DE YUCATÁN

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.92 Información eléctrica del Equipo #7 del rebombero de aguas tratadas de la planta potabilizadora1

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A TRATADAS DE LA PLANTA POTABILIZADORA I					
EQUIPO	7		EQUIPO	7	
MOTOR	HP	75	INTERRUPTOR ARRANCADOR	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	108 A		CAPACIDAD	200 A
	η (%)	93.0%		VOLTAGE	480 VCA
	F.P.	s/d		MARCA	C.HAMMER
	VOLTAJE	460 V			
	SERIE	M03TM012211	ARRANCADOR	HP	75
	F.S.	1.15		FASES	3
	MARCA	SIEMENS		VOLT. PLACA	440 V
	RPM	885		VOLT. ACTUAL	457 V
	MODELO	LR15721		AMP. ACTUAL	93 A
Q. PLACA	225 dm³/s	TIPO		TENSION RED.	
Q. ACTUAL	s/d	MARCA		C.HAMMER	
IMPULSOR	17.35	AUTOTRANSF.		125HP/440V	
TIPO	TURBINA PELTON				
H.P.	72 (53.73 KW)				
CARGA	NO TIENE				
SERIE	GM7051/1/03				
MODELO	CP32				
TAMAÑO	14"X12"				
η (%)	82%				
MARCA	BOMBAS GM				
RPM	880				
DESCARGA	JUNTA. GIBALUT	NO TIENE	BANCO CAPACITOR	MARCA	SIEMENS
	JUNTA. GPB	1-12"		TIPO	BF200480
	VALV-CHECK	1-12"		TENSION	440 V
	VALV-COMPUERTA	1-12"		KVAR	20
	CODO FO. FO 90º	1-12"		1 CELDA	
	CARRETE	1-12"	MICROFASE	MARCA	DTE
	TEE	NO TIENE		TENSION	440 V
	MEDIDOR DE GASTO	NO TIENE		MODELO	DTE443
	MANOMETRO	NO TIENE		SERIE	NO TIENE
	REDUCCION CAMPANA	NO TIENE			







JUNTA DE AGUA POTABLE
Y ALCANTARILLADO
DE YUCATÁN

Tabla 4.93 Información eléctrica del Equipos de vacío #1 y #2 del rebombero de aguas tratadas de la planta potabilizadora1

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A TRATADAS DE LA PLANTA POTABILIZADORA I					
EQUIPO	BOMBA DE VACIO 1		EQUIPO	BOMBA DE VACIO 1	
MOTOR	HP	1.5	ARRANCADOR	HP	3
	AMPERAJE	2.5 A		FASES	3
	η (%)	s/d		VOLT. PLACA	440 V
	F.P.	s/d		VOLT. ACTUAL	458 V
	VOLTAJE	440 V		AMP. ACTUAL	1.8 A
	SERIE	NO TIENE	TIPO	TENSION PLENA	
	F.S.	NO TIENE	MARCA	ABB	
	MARCA	ABB			
	RPM	1705			
	MODELO	NO TIENE			
EQUIPO	BOMBA DE VACIO 2		EQUIPO	BOMBA DE VACIO 2	
MOTOR	HP	1.5	ARRANCADOR	HP	3
	AMPERAJE	2.5 A		FASES	3
	η (%)	s/d		VOLT. PLACA	440 V
	F.P.	s/d		VOLT. ACTUAL	455 V
	VOLTAJE	440 V		AMP. ACTUAL	1.8 A
	SERIE	NO TIENE	TIPO	TENSION PLENA	
	F.S.	NO TIENE	MARCA	ABB	
	MARCA	ABB			
	RPM	1705			
	MODELO	NO TIENE			







JUNTA DE AGUA POTABLE
Y ALCANTARILLADO
DE YUCATÁN

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis de los equipos de bombeo en Planta potabilizadora II

a) Sistemas independientes

En Tabla 4.48 Relación de equipos de bombeo existentes en plantas potabilizadoras, con respecto a la planta potabilizadora II, se indican 34 sistemas para un número de 41 equipos electromecánicos. No se proporcionó información de los datos electromecánicos para este apartado; por tanto, no se pueden desarrollar los puntos siguientes:

- Eficiencia Global Motor-Bomba
- Factor de potencia (F.P.).
- La parte eléctrica con sus respectivas fotografías.

b) Cárcamos

En Tabla 4.48 Relación de equipos de bombeo existentes en plantas potabilizadoras, con respecto a la planta potabilizadora II, se indican 9 cárcamos para un número de 46 equipos electromecánicos. No se proporcionó información de los datos electromecánicos para este apartado; por tanto, no se pueden desarrollar los puntos siguientes:

- Eficiencia Global Motor-Bomba
- Factor de potencia (F.P.).
- La parte eléctrica con sus respectivas fotografías.

c) Captaciones

No se reportó información de datos electromecánicos para determinar la Eficiencia Global Motor-Bomba, pero proporcionaron datos de la parte eléctrica, entre los cuales se indica el campo de eficiencia de motor y bomba y factor de potencia de los 10 equipos, pero sin valor. Por tanto, no se puede determinar el resultado de la eficiencia global Motor-Bomba de los pozos. En la Tabla 4.94 a la Tabla 4.102 se pueden observar los datos disponibles y la nomenclatura “sin dato (s/d)” como faltante.

Con respecto al factor de potencia (F.P.) no se reportan datos, ver Tabla 4.94 a la Tabla 4.103

En lo eléctrico, con las fotografías anexas no se puede dar un dictamen bien, aparentemente las instalaciones se observan en buen estado, las piezas se ven nuevas, pero el cableado, conductores, espacios, entre otros, no se puede afirmar su estado. Lo recomendable es realizar un estudio de inspección en sitio de cada subestación, para ser un levantamiento confiable y evaluar las condiciones físicas, y espacios recomendables de acuerdo a normatividad, ver Tabla 4.94 a la Tabla 4.103. Asimismo, se indican los campos “s/d” sin información.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

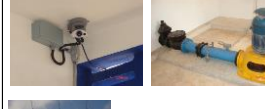
Tabla 4.94 Información eléctrica del equipo # 1 del pozo ubicado en zona de captación de planta potabilizadora II

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A ZONA DE CAPTACIÓN PLANTA II					
No. de pozo	1		No. de pozo	1	
MOTOR	HP	15	INTERRUPTOR PRINCIPAL	Nº DE POLOS	3
	AMPERIAJE	19 A		CAPACIDAD	40 A
	η (%)	s/d		VOLTAGE	400V
	E.P.	s/d		MARCA	BTCINO
	VOLTAGE	460V			
	SERIE	FD2ESP.58.3			
CABEZAL	MARCA	US MOTORES	ARRANCADOR	HP	30
	MODELO	8" X8"		FASES	3
	TIPO	PESADO		INTERRUPTOR	3x50 A
	DIMENSION	1" x 8"		VOLTAGE PLACA	480 V
	SERIE	8728-405		VOLTAGE ACTUAL	s/d
	MARCA	ITSA		AMP. ACTUAL	s/d
BOMBA	Q. PLACA	s/d	MOTOR LOGIC	AUTOTRANSF.	30 HP / 440 V
	Q. ACTUAL	s/d		TIPO	TENSION RED.
	MODELO IMPULSOR	s/d		MARCA	CUTLER HAMMER
	TIPO	s/d		VOLTAGE	200-480 V
	H.P	s/d		Nº SERIE	s/d
	GARGA	s/d		MARCA	SQUARE D
SUCCION	SERIE	s/d	DESCARGA	JUNTA GBAULT	1-8"
	MARCA	s/d		VALV-CHECK	1-8"
	T-SUPERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		VALV-COMPUERTA	1-8"
	T-INTERMEDIO	1 - 8"X1.52 MTS		CODO FO. FO 45º	1-8"
	T-INFERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		CARRIETE	8"
	F-SUPERIOR	1 - 1"X1.52 MTS		TEE	NO TIENE
SUBSTACION	F-INFERMEDIO	3 - 1"X3.05 MTS	OBSERVACIONES	Se instalaron nuevos equipos en la zona de captación recientemente (camara, gabinete de control, switch de flujo)	
	F-INFERIOR	1 - 1"X1.52 MTS			
	F-MOTRIZ	1 - 1"X2.43MTS			
	CHUMACERA	1 - 1"X8"			
	COLADOR	1 - 8"			
	KVA	15			
SUBSTACION	VOLTAGE	13.2KV 440/254			
	TRANSF SERIE	4003-59092			
	MARCA	CONTINENTAL ELECTRIC			
	APARTARRAYO	3 / 27 KV			
	CORTACIRCUITO	3 / 27KV			
	PLATAFORMA	1			
	SOPORTE	s/d			
	CRUCETA	3			
	ANILADOR 6S	9			



Tabla 4.95 Información eléctrica del equipo # 2 del pozo ubicado en zona de captación de planta potabilizadora II

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A ZONA DE CAPTACIÓN PLANTA II					
No. de pozo	2		No. de pozo	2	
MOTOR	HP	15	INTERRUPTOR PRINCIPAL	Nº DE POLOS	3
	AMPERIAJE	19 A		CAPACIDAD	40 A
	η (%)	s/d		VOLTAGE	400V
	E.P.	s/d		MARCA	BTCINO
	VOLTAGE	460V			
	SERIE	FD2ESP.58.3			
CABEZAL	MARCA	US MOTORES	ARRANCADOR	HP	30
	MODELO	8" X8"		FASES	3
	TIPO	PESADO		INTERRUPTOR	50 A
	DIMENSION	1" x 8"		VOLTAGE PLACA	480 V
	SERIE	8728-405		VOLTAGE ACTUAL	443 V
	MARCA	ITSA		AMP. ACTUAL	25.7 A
BOMBA	Q. PLACA	s/d	MOTOR LOGIC	AUTOTRANSF.	30HP/440V
	Q. ACTUAL	s/d		TIPO	TENSION RED.
	MODELO IMPULSOR	s/d		MARCA	CUTLER HAMMER
	TIPO	s/d		VOLTAGE	200-480 V
	H.P	s/d		Nº SERIE	B
	GARGA	s/d		MARCA	SQUARE D
SUCCION	SERIE	s/d	DESCARGA	JUNTA GBAULT	1-8"
	MARCA	s/d		VALV-CHECK	1-8"
	T-SUPERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		VALV-COMPUERTA	1 - 8"
	T-INTERMEDIO	1 - 8"X1.52 MTS		CODO FO. FO 45º	1 - 8"
	T-INFERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		CARRIETE	1 - 8"
	F-SUPERIOR	1 - 1"X1.52 MTS		TEE	NO TIENE
SUBSTACION	F-INFERMEDIO	3 - 1"X3.05 MTS	OBSERVACIONES	Se instalaron nuevos equipos en la zona de captación recientemente (camara, gabinete de control, switch de flujo)	
	F-INFERIOR	1 - 1"X1.52 MTS			
	F-MOTRIZ	1 - 1"X2.43MTS			
	CHUMACERA	1 - 1"X8"			
	COLADOR	1 - 8"			
	KVA	15			
SUBSTACION	VOLTAGE	13.2KV 440/254			
	TRANSF SERIE	4003-59091			
	MARCA	CONTINENTAL ELECTRIC			
	APARTARRAYO	3 / 27KV			
	CORTACIRCUITO	3 / 27KV			
	PLATAFORMA	1			
	SOPORTE	s/d			
	CRUCETA	3			
	ANILADOR 6S	6			



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.96 Información eléctrica del equipo # 3 del pozo ubicado en zona de captación de planta potabilizadora II

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A ZONA DE CAPTACIÓN PLANTA II					
No.de pozo	3		No.de pozo	3	
MOTOR	HP	15	INTERRUPTOR PRINCIPAL	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	19 A		CAPACIDAD	40 A
	η (%)	s/d		VOLTAGE	400V
	F.P.	s/d		MARCA	BTICINO
	VOLTAJE	460V			
	SERIE	F05TESP.58 8			
CABEZAL	MARCA	US MOTORES	ARRANCADOR	HP	30
	MODELO	8"X8"		FASES	3
	TIPO	PESADO		INTERRUPTOR	3X50 A
	DIMENSION	1" x 8"		VOLTAJE PLACA	480 V
	SERIE	8728-H05		VOLTAJE ACTUAL	418V
	MARCA	ITSA		AMP. ACTUAL	23.5A
BOMBA	η (%)	s/d	MOTOR LOGIC	TIPO	TENSION RED.
	Q. PLACA	s/d		MARCA	CUTLER HAMMER
	Q. ACTUAL	s/d		AUTO TRANSF.	30HP /440 V
	MODELO IMPULSOR	s/d		VOLTAJE	200-480 V
	TIPO	s/d		Nº SERIE	B
	H.P.	s/d		MARCA	SQUARE D
SUCCION	CARGA	s/d	DESCARGA	JUNTA, GIBALUT	1 - 8"
	SERIE	s/d		VALV-CHECK	1 - 8"
	MARCA	s/d		VALV-COMPUERTA	1 - 8"
	T-SUPERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		CODO FO. FO 45º	3 - 8"
	T-INTERMEDIO	1 - 8"X1.52 MTS		CARRETE	1 - 8"
	T-INFERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		TEE	NO TIENE
SUBESTACION	F-SUPERIOR	1 - 1"X1.52 MTS	OBSERVACIONES	Se instalaron nuevos equipos en la zona de captacion recientemente (camara, gabinete de control, switch de flujo)	
	F-INTERMEDIO	3 - 1"X3.05 MTS			
	F-INFERIOR	1 - 1"X1.52 MTS			
	F-MOTRIZ	1 - 1"X2.43MTS			
	CHUMACERA	1 - 1"X8"			
	COLADOR	1 - 8"			
	KVA	15			
	VOLTAJE	13.2KV 440/254			
	TRANSF# SERIE	4003-59090			
	MARCA	CONTINENTAL ELECTRIC			
	APARTARRAYO	3 / 27KV			
	CORTACIRCUITO	3 / 27KV			



Tabla 4.97 Información eléctrica del equipo # 4 del pozo ubicado en zona de captación de planta potabilizadora II

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A ZONA DE CAPTACIÓN PLANTA II					
No.de pozo	4		No.de pozo	4	
MOTOR	HP	15	INTERRUPTOR PRINCIPAL	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	19 A		CAPACIDAD	40 A
	η (%)	s/d		VOLTAGE	400V
	F.P.	s/d		MARCA	BTICINO
	VOLTAJE	460V			
	SERIE	F05TESP.58 8			
CABEZAL	MARCA	US MOTORES	ARRANCADOR	HP	30
	MODELO	8"X8x		FASES	3
	TIPO	pesado		INTERRUPTOR	3X50 A
	DIMENSION	8" x 8"		VOLTAJE PLACA	480 V
	SERIE	75501		VOLTAJE ACTUAL	431V
	MARCA	ITSA		AMP. ACTUAL	29.9A
BOMBA	η (%)	s/d	MOTOR LOGIC	TIPO	TENSION RED.
	Q. PLACA	s/d		MARCA	CUTLER HAMMER
	Q. ACTUAL	s/d		AUTO TRANSF.	30HP /440 V
	MODELO IMPULSOR	s/d		VOLTAJE	200-480 V
	TIPO	s/d		Nº SERIE	B
	H.P.	s/d		MARCA	SQUARE D
SUCCION	CARGA	s/d	DESCARGA	JUNTA, GIBALUT	2-8"
	SERIE	s/d		VALV-CHECK	1 - 8"
	MARCA	s/d		VALV-COMPUERTA	1 - 8"
	T-SUPERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		CODO FO. FO 45º	1 - 8"
	T-INTERMEDIO	1 - 8"X1.52 MTS		CARRETE	1 - 8"
	T-INFERIOR	1 - 1"X1.52 MTS		TEE	NO TIENE
SUBESTACION	F-SUPERIOR	1 - 1"X1.52 MTS	OBSERVACIONES	Se instalaron nuevos equipos en la zona de captacion recientemente (camara, gabinete de control, switch de flujo)	
	F-INTERMEDIO	3 - 1"X3.05 MTS			
	F-INFERIOR	1 - 1"X1.52 MTS			
	F-MOTRIZ	1 - 1"X2.43MTS			
	CHUMACERA	1 - 1"X8"			
	COLADOR	1 - 8"			
	KVA	15			
	VOLTAJE	13.2KV 440/254			
	TRANSF# SERIE	4003-19050			
	MARCA	CONTINENTAL ELECTRIC			
	APARTARRAYO	3 / 27KV			
	CORTACIRCUITO	3 / 27KV			



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.98 Información eléctrica del equipo # 5 del pozo ubicado en zona de captación de planta potabilizadora II

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A ZONA DE CAPTACIÓN PLANTA II					
No.de pozo	5		No.de pozo	5	
MOTOR	HP	15	INTERRUPTOR PRINCIPAL	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	19 A		CAPACIDAD	40 A
	η (%)	s/d		VOLTAGE	400V
	F.P.	s/d		MARCA	BTICINO
	VOLTAJE	460V			
	SERIE	F05TESP.58.8			
CABEZAL	MODELO	8"X8x	ARRANCADOR	HP	30
	TIPO	pesado		FASES	3
	DIMENSION	8" x 8"		INTERRUPTOR	3X50 A
	SERIE	75501		VOLTAJE PLACA	480 V
	MARCA	ITSA		VOLTAJE ACTUAL	418V
	η (%)	s/d		AMP. ACTUAL	31A
BOMBA	Q. PLACA	s/d	MOTOR LOGIC	TIPO	TENSION RED.
	Q. ACTUAL	s/d		MARCA	CUTLER HAMMER
	MODELO IMPULSOR	s/d		AUTO TRANSF.	30HP /440 V
	TIPO	s/d		VOLTAJE	200-480 V
	H.P	s/d		Nº SERIE	B
	CARGA	s/d		MARCA	SQUARE D
SUCCION	SERIE	s/d	DESCARGA	JUNTA. GIBAULT	2-8"
	MARCA	s/d		VALV-CHECK	1- 8"
	T-SUPERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		VALV-COMPUERTA	1 - 8"
	T-INTERMEDIO	1 - 8"X1.52 MTS		CODO FO. FO 45º	1 - 8"
	T-INFERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		CARRETE	1 - 8"
	F-SUPERIOR	1 - 1"X1.52 MTS		TEE	NO TIENE
SUBESTACION	F-INTERMEDIO	3 - 1"X3.05 MTS	OBSERVACIONES	Se instalaron nuevos equipos en la zona de captación recientemente(camara, gabinete de control, switch de flujo)	
	F-INFERIOR	1 - 1"X1.52 MTS			
	F-MOTRIZ	1 - 1"X2.43MTS			
	CHUMACERA	1 - 1"X8"			
	COLADOR	1 - 8"			
	KVA	15			
VOLTAJE	13.2KV 440/254				
TRANSF# SERIE	4003-59049				
MARCA	CONTINENTAL ELECTRIC				
APARTARRAYO	3 / 27KV				
CORTACIRCUITO	3 / 27KV				
PLATAFORMA	1				
SOPORTE	s/d				
CRUCETA	3				
AISLADOR 6S	3				



Tabla 4.99 Información eléctrica del equipo # 6 del pozo ubicado en zona de captación de planta potabilizadora II

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A ZONA DE CAPTACIÓN PLANTA II					
No.de pozo	6		No.de pozo	6	
MOTOR	HP	20	INTERRUPTOR PRINCIPAL	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	23.7 A		CAPACIDAD	40 A
	η (%)	s/d		VOLTAGE	400V
	F.P.	s/d		MARCA	BTICINO
	VOLTAJE	460 V			
	SERIE	US MOTORS			
CABEZAL	MODELO	8"X8"	ARRANCADOR	HP	30
	TIPO	PESADO		FASES	3
	DIMENSION	1"x 8"		INTERRUPTOR	3X50 A
	SERIE	8728-H05		VOLTAJE PLACA	480 V
	MARCA	ITSA		VOLTAJE ACTUAL	429V
	η (%)	s/d		AMP. ACTUAL	28.5A
BOMBA	Q. PLACA	s/d	MOTOR LOGIC	TIPO	TENSION RED.
	Q. ACTUAL	s/d		MARCA	CUTLER HAMMER
	MODELO IMPULSOR	s/d		AUTO TRANSF.	30HP /440 V
	TIPO	s/d		VOLTAJE	200-480 V
	H.P	s/d		Nº SERIE	B
	CARGA	s/d		MARCA	SQUARE D
SUCCION	SERIE	s/d	DESCARGA	JUNTA. GIBAULT	1 - 8"
	MARCA	s/d		VALV-CHECK	1- 8"
	T-SUPERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		VALV-COMPUERTA	1 - 8"
	T-INTERMEDIO	1 - 8"X1.52 MTS		CODO FO. FO 45º	1 - 8"
	T-INFERIOR	1 - 1"X1.52 MTS		CARRETE	1 - 8"
	F-SUPERIOR	1 - 1"X3.05 MTS		TEE	NO TIENE
SUBESTACION	F-INTERMEDIO	3 - 1"X3.05 MTS	OBSERVACIONES	Se instalaron nuevos equipos en la zona de captación recientemente(camara, gabinete de control, switch de flujo)	
	F-INFERIOR	1 - 1"X1.52 MTS			
	F-MOTRIZ	1 - 1"X2.43MTS			
	CHUMACERA	1 - 1"X8"			
	COLADOR	1 - 8"			
	KVA	30			
VOLTAJE	13.2KV110/220/440				
TRANSF# SERIE	4003-58931				
MARCA	CONTINENTAL ELECTRIC				
APARTARRAYO	3 / 27KV				
CORTACIRCUITO	3 / 27KV				
PARRILLA	s/d				
SOPORTE	1				
CRUCETA	3				
AISLADOR 6S	6				



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.100 Información eléctrica del equipo # 7 del pozo ubicado en zona de captación de planta potabilizadora II

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A ZONA DE CAPTACIÓN PLANTA II					
No.de pozo	7		No.de pozo	7	
MOTOR	HP	20	INTERRUPTOR PRINCIPAL	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	23.7 A		CAPACIDAD	40 A
	η (%)	s/d		VOLTAGE	400V
	F.P.	s/d		MARCA	BTICINO
	VOLTAJE	460 V			
	SERIE				
CABEZAL	MODELO	8"X8"	ARRANCADOR	HP	30
	TIPO	PESADO		FASES	3
	DIMENSION	1"x 8"		INTERRUPTOR	3X50 A
	SERIE	8728-H05		VOLTAJE PLACA	480 V
	MARCA	ITSA		VOLTAJE ACTUAL	431V
	η (%)	s/d		AMP. ACTUAL	23.5A
BOMBA	Q. PLACA	s/d	MOTOR LOGIC	TIPO	TENSION RED.
	Q. ACTUAL	s/d		MARCA	CUTLER HAMMER
	MODELO IMPULSOR	s/d		AUTO TRANSF.	30HP /440 V
	TIPO	s/d		VOLTAJE	200-480 V
	CARGA	s/d		Nº SERIE	B
	H.P	s/d		MARCA	SQUARE D
SUCCION	SERIE	s/d	DESCARGA	JUNTA. GIBAULT	NO TIENE
	MARCA	s/d		VALV-CHECK	1- 8"
	T-SUPERIOR	1- 8"X1.52 MTS		VALV-COMPUERTA	1- 8"
	T-INTERMEDIO	1- 8"X1.52 MTS		CODO FO. FO 45º	1- 8"
	T-INFERIOR	1- 8"X1.52 MTS		CARRETE	1- 8"
	F-SUPERIOR	1- 1"X1.52 MTS			
	F-INTERMEDIO	3- 1"X3.05 MTS			
	F-INFERIOR	1- 1"X1.52 MTS			
	F-MOTRIZ	1- 1"X2.43MTS			
	CHUMACERA	1- 1"X8"			
SUBESTACION	COLADOR	1- 8"	OBSERVACIONES	Se instalaron nuevos equipos en la zona de captacion recientemente(camara, gabinete de control, switch de flujo)	
	KVA	30			
	VOLTAJE	13.2KV110/220/440			
	TRANSF# SERIE	4003-58830			
	MARCA	CONTINENTAL ELECTRIC			
	APARTARRAYO	3 / 27KV			
	CORTACIRCUITO	3 / 27KV			
	PARRILLA	s/d			
	SOPORTE	1			
	CRUCETA	7			
AISLADOR 6S	6				



Tabla 4.101 Información eléctrica del equipo # 8 del pozo ubicado en zona de captación de planta potabilizadora II

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A ZONA DE CAPTACIÓN PLANTA II					
No.de pozo	8		No.de pozo	8	
MOTOR	HP	20	INTERRUPTOR PRINCIPAL	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	23.7		CAPACIDAD	40 A
	η (%)	s/d		VOLTAGE	400V
	F.P.	s/d		MARCA	BTICINO
	VOLTAJE	460 V			
	SERIE				
CABEZAL	MODELO	8"X8"	ARRANCADOR	HP	30
	TIPO	PESADO		FASES	3
	DIMENSION	1"x 8"		INTERRUPTOR	3X50 A
	SERIE	8728-H05		VOLTAJE PLACA	480 V
	MARCA	ITSA		VOLTAJE ACTUAL	432V
	η (%)	s/d		AMP. ACTUAL	24A
BOMBA	Q. PLACA	s/d	MOTOR LOGIC	TIPO	TENSION RED.
	Q. ACTUAL	s/d		MARCA	CUTLER HAMMER
	MODELO IMPULSOR	s/d		AUTO TRANSF.	30HP /440 V
	TIPO	s/d		VOLTAJE	200-480 V
	H.P	s/d		Nº SERIE	B
	CARGA	s/d		MARCA	SQUARE D
SUCCION	SERIE	s/d	DESCARGA	JUNTA. GIBAULT	1- 8"
	MARCA	s/d		VALV-CHECK	1- 8"
	T-SUPERIOR	1- 8"X1.52 MTS		VALV-COMPUERTA	1- 8"
	T-INTERMEDIO	1- 8"X1.52 MTS		CODO FO. FO 45º	1- 8"
	T-INFERIOR	1- 8"X1.52 MTS		CARRETE	1- 8"
	F-SUPERIOR	1- 1"X1.52 MTS		TEE	1- 8"
	F-INTERMEDIO	3- 1"X3.05 MTS			
	F-INFERIOR	1- 1"X1.52 MTS			
	F-MOTRIZ	1- 1"X2.43MTS			
	CHUMACERA	1- 1"X8"			
SUBESTACION	COLADOR	1- 8"	OBSERVACIONES	Se instalaron nuevos equipos en la zona de captacion recientemente(camara, gabinete de control, switch de flujo)	
	KVA	30			
	VOLTAJE	13.2KV110/220/440			
	TRANSF# SERIE	4003-58			
	MARCA	CONTINENTAL ELECTRIC			
	APARTARRAYO	3 / 27KV			
	CORTACIRCUITO	3 / 27KV			
	PARRILLA	s/d			
	SOPORTE	1			
	CRUCETA	3			
AISLADOR 6S	6				



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.102 Información eléctrica del equipo # 9 del pozo ubicado en zona de captación de planta potabilizadora II

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A ZONA DE CAPTACIÓN PLANTA II					
No.de pozo	9		No.de pozo	9	
MOTOR	HP	20	INTERRUPTOR PRINCIPAL	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	23.7		CAPACIDAD	40 A
	η (%)	s/d		VOLTAGE	400V
	F.P.	s/d		MARCA	BTICINO
	VOLTAJE	460 V			
	SERIE				
CABEZAL	MARCA	US MOTORS	ARRANCADOR	HP	30
	MODELO	8"X8"		FASES	3
	TIPO	PESADO		INTERRUPTOR	3X50 A
	DIMENSION	1' x 8"		VOLTAJE PLACA	480 V
	SERIE	8728-H05		VOLTAJE ACTUAL	419V
	MARCA	ITSA		AMP. ACTUAL	30.5A
BOMBA	η (%)	s/d	MOTOR LOGIC	TIPO	TENSION RED.
	Q. PLACA	s/d		MARCA	CUTLER HAMMER
	Q. ACTUAL	s/d		AUTO TRANSF.	30HP /440 V
	MODELO IMPULSOR	s/d		VOLTAJE	200-480 V
	TIPO	s/d		Nº SERIE	B
	H.P	s/d		MARCA	SQUARE D
SUCCION	CARGA	s/d	DESCARGA	JUNTA. GIBAULT	2-8"
	SERIE	s/d		VALV-CHECK	1- 8"
	MARCA	s/d		VALV-COMPUERTA	1- 8"
	T-SUPERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		CODO FO. FO 45º	1- 8"
	T-INTERMEDIO	1 - 8"X1.52 MTS		CARRETE	1- 8"
	T-INFERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		TEE	NO TIENE
	F-SUPERIOR	1 - 1"X1.52 MTS			
	F-INTERMEDIO	3 - 1"X3.05 MTS			
	F-INFERIOR	1 - 1"X1.52 MTS			
	F-MOTRIZ	1 - 1"X2.43MTS			
SUBESTACION	CHUMACERA	1 - 1" X8"	OBSERVACIONES	Se instalaron nuevos equipos en la zona de captacion recientemente(camara, gabinete de control, switch de flujo)	
	COLADOR	1 - 8"			
	KVA	30			
	VOLTAJE	13.2KV110/220/440			
	TRANSF# SERIE	180280			
	MARCA	CONTINENTAL ELECTRIC			
	APARTARRAYO	3 / 27KV			
	CORTACIRCUITO	3 / 27KV			
	PARRILLA	s/d			
	SOPORTE	1			
CRUCETA	2				
AISLADOR 6S	s/d				



Tabla 4.103 Información eléctrica del equipo # 10 del pozo ubicado en zona de captación de planta potabilizadora II

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A ZONA DE CAPTACIÓN PLANTA II					
No.de pozo	10		No.de pozo	10	
MOTOR	HP	20	INTERRUPTOR PRINCIPAL	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	23.7		CAPACIDAD	40 A
	η (%)	s/d		VOLTAGE	400V
	F.P.	s/d		MARCA	BTICINO
	VOLTAJE	460 V			
	SERIE				
CABEZAL	MARCA	US MOTORS	ARRANCADOR	HP	30
	MODELO	8"X8"		FASES	3
	TIPO	PESADO		INTERRUPTOR	3X50 A
	DIMENSION	1' x 8"		VOLTAJE PLACA	480 V
	SERIE	8728-H05		VOLTAJE ACTUAL	419V
	MARCA	ITSA		AMP. ACTUAL	25.2A
BOMBA	η (%)	s/d	MOTOR LOGIC	TIPO	TENSION RED.
	Q. PLACA	s/d		MARCA	CUTLER HAMMER
	Q. ACTUAL	s/d		AUTO TRANSF.	30HP /440 V
	MODELO IMPULSOR	s/d		VOLTAJE	200-480 V
	TIPO	s/d		Nº SERIE	B
	H.P	s/d		MARCA	SQUARE D
SUCCION	CARGA	s/d	DESCARGA	JUNTA. GIBAULT	1-8"
	SERIE	s/d		VALV-CHECK	1- 8"
	MARCA	s/d		VALV-COMPUERTA	1- 8"
	T-SUPERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		CODO FO. FO 45º	1- 8"
	T-INTERMEDIO	1 - 8"X1.52 MTS		CARRETE	1- 8"
	T-INFERIOR	1 - 8"X1.52 MTS		TEE	NO TIENE
	F-SUPERIOR	1 - 1"X1.52 MTS			
	F-INTERMEDIO	3 - 1"X3.05 MTS			
	F-INFERIOR	1 - 1"X1.52 MTS			
	F-MOTRIZ	1 - 1"X2.43MTS			
SUBESTACION	CHUMACERA	1 - 1" X8"	OBSERVACIONES	Se instalaron nuevos equipos de telemetria recientemente por la compania CIATEO(camara, gabinete de control, switch de flujo)	
	COLADOR	1 - 8"			
	KVA	30			
	VOLTAJE	13.2KV110/220/440			
	TRANSF# SERIE	18.8			
	MARCA	EMSA			
	APARTARRAYO	3 / 27KV			
	CORTACIRCUITO	3 / 27KV			
	PARRILLA	s/d			
	SOPORTE	1			
CRUCETA	2				
AISLADOR 6S	s/d				



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

d) Crudas

No se reportó información de datos electromecánicos para determinar la Eficiencia Global Motor-Bomba, pero proporcionaron datos de la parte eléctrica, entre los cuales se indica el campo de eficiencia de motor y bomba y factor de potencia de los 3 equipos. En este caso los equipos en operación: *Equipo 1.- Equipo 2 y el Equipo 3*, reportan eficiencias de motor del 87.5% igual para todos. Y con respecto a la eficiencia de las bombas no se indicó valor. Cabe indicar que los valores de eficiencia de motor el organismo operador no reportó ninguna metodología de cómo se obtuvieron estos valores. Por lo tanto, la Eficiencia Global Motor-Bomba para todos los equipos no se pudo determinar por falta de información. En la Tabla 4.104 a la Tabla 4.106 se observan los datos disponibles y la nomenclatura “sin dato (s/d)” como faltante.

Con respecto al factor de potencia (F.P.) no se reportan datos, ver Tabla 4.104 a la Tabla 4.106

En lo eléctrico, con las fotografías anexas no se puede dar un dictamen bien, aparentemente las instalaciones se observan en buen estado, las piezas se ven nuevas, pero el cableado, conductores, espacios, entre otros, no se puede afirmar su estado. Lo recomendable es realizar un estudio de inspección en sitio de cada subestación, para ser un levantamiento confiable y evaluar las condiciones físicas, y espacios recomendables de acuerdo a normatividad, ver Tabla 4.104 a la Tabla 4.106. Asimismo, se indican los campos “s/d” sin información.

Tabla 4.104 Información eléctrica del Equipo # 1 del Cárcamo de aguas crudas de la planta potabilizadora II

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A CÁRCAMO DE AGUAS CRUDAS EN PLANTA II				
No. CRUDAS	1	No. CRUDAS	1	
MOTOR	HP	30	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	42 A	CAPACIDAD	250
	η (%)	87.5%	VOLTAGE	600
	F.P.	s/d	MARCA	SQUARRE D
	VOLTAJE	440		
CABEZAL	SERIE	12001	MARCA	DANFUSS
	MARCA	SIEMENS	MODELO	VL T 8000
	MODELO	S/P		
	TIPO	S/P		
	DIMENSION	S/P		
BOMBA	SERIE	S/P		
	MARCA	S/P		
	η (%)	s/d		
	Q. PLACA	s/d	VOLTAJE	200-480 V
	Q. ACTUAL	s/d	Nº SERIE	B
SUCCION	MODELO IMPULSOR	s/d	MARCA	SQUARE D
	TIPO	s/d		
	H.P	s/d		
	CARGA	s/d		
	SERIE	s/d		
SUBESTACION	MARCA	s/d		
	T-SUPERIOR	s/d	JUNTA. GIBAULT	s/d
	T-INTERMEDIO	s/d	VALV-CHECK	s/d
	T-INFERIOR	s/d	VALV-COMPUERTA	s/d
	F-SUPERIOR	s/d	CODO FO. FO 45º	s/d
OBSERVACIONES	F-INTERMEDIO	s/d	CARRETE	s/d
	F-INFERIOR	s/d	TEE	s/d
	F-MOTRIZ	s/d		
	CHUMACERA	s/d		
	COLADOR	s/d		
	KVA	112.5		
	VOLTAJE	13200V 440/254V		
	TRANSF# SERIE	XXXXXX		
	MARCA	IEM		
	APARTARRAYO	s/d		
	CORTACIRCUITO	s/d		
	TIPO	PISO		
	SOPORTE	s/d		
	CRUCETA	s/d		
	AISLADOR 6S	s/d		
OBSERVACIONES				SE INSTALARON RECIENTEMENTE EQUIPOS DE TELEMETRIA (GABINETE DE CONTROL.)



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.105 Información eléctrica del Equipo #2 del Cárcamo de aguas crudas de la planta potabilizadora II

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A CÁRCAMO DE AGUAS CRUDAS EN PLANTA II					
No. CRUDAS	2		No. CRUDAS	2	
MOTOR	HP	30	INTERRUPTOR PRINCIPAL	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	42 A		CAPACIDAD	250
	η (%)	87.5%		VOLTAGE	600
	F.P.	s/p		MARCA	SQUARRE D
	VOLTAJE	440			
	SERIE	12001			
	MARCA	SIEMENS			
CABEZAL	MODELO	S/P	ARRANCADOR	HP	30
	TIPO	S/P		FASES	3
	DIMENSION	S/P		INTERRUPTOR	80 A
	SERIE	S/P		VOLTAJE PLACA	440
	MARCA	S/P		VOLTAJE ACTUAL	s/p
	η (%)	s/p		AMP. ACTUAL	s/p
				TIPO	TENS. REDUCIDA
BOMBA	Q. PLACA	s/p	MOTOR LOGIC	MARCA	CUTLER HAMMER
	Q. ACTUAL	s/p		AUTO TRANSF.	30HP - 440V
	MODELO	S/P		VOLTAJE	200-480 V
	IMPULSOR	s/p		Nº SERIE	B
	TIPO	s/p		MARCA	SQUARE D
	H.P	s/p			
	CARGA	s/p			
SUCCION	SERIE	s/p	DESCARGA	JUNTA. GIBALTY	s/p
	MARCA	s/p		VALV-CHECK	s/p
	T-SUPERIOR	s/p		VALV-COMPUERTA	s/p
	T-INTERMEDIO	s/p		CODO FO. FO 45º	s/p
	T-INFERIOR	s/p		CARRETE	s/p
	F-SUPERIOR	s/p		TEE	s/p
	F-INTERMEDIO	s/p			
SUBESTACION	F-INFERIOR	s/p	OBSERVACIONES	SE INSTALARON RECIENTEMENTE EQUIPOS DE TELEMETRIA (GABINETE DE CONTROL)	
	F-MOTRIZ	s/p			
	CHUMACERA	s/p			
	COLADOR	s/p			
	KVA	112.5			
	VOLTAJE	13200V 440/254V			
	TRANSF# SERIE	s/p			
MARCA	IEM				
APARTARRAYO	s/p				
CORTACIRCUITO	s/p				
PARRILLA	PISO				
SOPORTE	s/p				
CRUCETA	s/p				
AISLADOR 6S	s/p				



Tabla 4.106 Información eléctrica del Equipo #3 del Cárcamo de aguas crudas de la planta potabilizadora II

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A CÁRCAMO DE AGUAS CRUDAS EN PLANTA II					
No. CRUDAS	3		No. CRUDAS	3	
MOTOR	HP	30	INTERRUPTOR PRINCIPAL	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	42 A		CAPACIDAD	250
	η (%)	87.5%		VOLTAGE	600
	F.P.	s/d		MARCA	SQUARRE D
	VOLTAJE	440			
	SERIE	12001			
	MARCA	SIEMENS			
CABEZAL	MODELO	S/P	ARRANCADOR	HP	30
	TIPO	S/P		FASES	3
	DIMENSION	S/P		INTERRUPTOR	80 A
	SERIE	S/P		VOLTAJE PLACA	440
	MARCA	S/P		VOLTAJE ACTUAL	s/d
	η (%)	s/d		AMP. ACTUAL	s/d
				TIPO	TENS. REDUCIDA
BOMBA	Q. PLACA	s/d	MOTOR LOGIC	MARCA	CUTLER HAMMER
	Q. ACTUAL	s/d		AUTO TRANSF.	30HP - 440V
	MODELO	S/P		VOLTAJE	200-480 V
	IMPULSOR	s/d		Nº SERIE	B
	TIPO	s/d		MARCA	SQUARE D
	H.P	s/d			
	CARGA	s/d			
SUCCION	SERIE	s/d	DESCARGA	JUNTA. GIBALTY	s/d
	MARCA	s/d		VALV-CHECK	s/d
	T-SUPERIOR	s/d		VALV-COMPUERTA	s/d
	T-INTERMEDIO	s/d		CODO FO. FO 45º	s/d
	T-INFERIOR	s/d		CARRETE	s/d
	F-SUPERIOR	s/d			
	F-INTERMEDIO	s/d			
SUBESTACION	F-INFERIOR	s/d	OBSERVACIONES	SE INSTALARON RECIENTEMENTE EQUIPOS DE TELEMETRIA (GABINETE DE CONTROL)	
	F-MOTRIZ	s/d			
	CHUMACERA	s/d			
	COLADOR	s/d			
	KVA	112.5			
	VOLTAJE	13200V 440/254V			
	TRANSF# SERIE	s/d			
MARCA	IEM				
APARTARRAYO	s/d				
CORTACIRCUITO	s/d				
PARRILLA	PISO				
SOPORTE	s/d				
CRUCETA	s/d				
AISLADOR 6S	s/d				



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

e) Tratadas

No se reportó información de datos electromecánicos para determinar la Eficiencia Global Motor-Bomba, pero proporcionaron datos de la parte eléctrica, entre los cuales se indica el campo de eficiencia de motor y bomba y factor de potencia de los 4 equipos. En este caso los equipos en operación: *Equipo 1.- Equipo 2.- Equipo 3 y el Equipo 4*, reportan eficiencias de motor del 94% igual para todos. Y con respecto a la eficiencia de las bombas no se indicó valor. Cabe indicar que los valores de eficiencia de motor el organismo operador no reportó ninguna metodología de cómo se obtuvieron estos valores. Por lo tanto, la Eficiencia Global Motor-Bomba para todos los equipos no se pudo determinar por falta de información. En la Tabla 4.107 a la Tabla 4.110 se pueden observar los datos disponibles y la nomenclatura “sin dato (s/d)” como faltante.

En relación a la Eficiencia Global Motor-Bomba la información proporcionada está incompleta, solamente se indica el valor de eficiencia del motor; 94%, este porcentaje se indica para los 4 quipos. Por tanto, no se puede determinar el resultado de la eficiencia global Motor-Bomba de todos los Cárcamos.

Con respecto al factor de potencia (F.P.) no se reportan datos, ver Tabla 4.107 Tabla 4.110

En lo eléctrico, con las fotografías anexas no se puede dar un dictamen bien, aparentemente las instalaciones se observan en buen estado, las piezas se ven nuevas, pero el cableado, conductores, espacios, entre otros, no se puede afirmar su estado. Lo recomendable es realizar un estudio de inspección en sitio de cada subestación, para ser un levantamiento confiable y evaluar las condiciones físicas, y espacios recomendables de acuerdo a normatividad, ver Tabla 4.107 a la Tabla 4.110. Asimismo, se indican los campos “s/d” sin información.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.107 Información eléctrica del Equipo #1 del Cárcamo de aguas tratadas de la planta potabilizadora II

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A CÁRCAMO DE AGUAS TRATADAS EN PLANTA II				
No. TRATADAS	1	No. TRATADAS	1	
MOTOR	HP	60	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	71 A	CAPACIDAD	400 A
	η (%)	94%	VOLTAJE	400 V
	F.P.	s/d	MARCA	ABB
	VOLTAJE	440 V		
CABEZAL	SERIE	G05STESP.25 6	HP	60
	MARCA	SIEMENS	FASES	3
	MODELO		INTERRUPTOR	3X150 A
	VOLTAJE PLACA		VOLTAJE PLACA	600V
	VOLTAJE ACTUAL	s/d	VOLTAJE ACTUAL	s/d
BOMBA	MODELO	10X10	AMP. ACTUAL	
	TIPO	SEMIABIERTO	AUTOTRANSF.	60 HP -440 V
	DIMENSION	1-3/16X10	TIPO	TENSION RED.
	SERIE	8692-F05	MARCA	CUTLER HAMMER
	MARCA	ITSA	VOLTAJE	200-480 V
SUCCION	Q. PLACA	s/d	Nº SERIE	B
	Q. ACTUAL	s/d	MARCA	SQUARE D
	MODELO IMPULSOR	30		
	TIPO	TURBINA VERTICAL		
	H.P	s/d		
SUBESTACION	CARGA	s/d	REDUCCION	10"X12"
	SERIE	14541-F05	VALV-CHECK	12
	MARCA	ITSA	VALV-COMPUERTA	12
	T-SUPERIOR	1-10 X 1.52 MTS	CODO FO. FO 45º	12X 95
	T-INTERMEDIO	1-10" X 1MT		
T-INFERIOR	1-10" X 1.52 MTS			
F-SUPERIOR	1 - 1/4" X 1 MT			
F-INTERMEDIO	1 - 1/4" X 1 MT			
F-INFERIOR	1 - 1/4" X 1.52 MTS			
F-MOTRIZ	1 - 1/4" X 1.52 MTS			
CHUMACERA	3 - 10"			
COLADOR	1 - 10"			
KVA	300			
VOLTAJE	13.2KV 440/254			
TRANSF# SERIE	4004-2712			
MARCA	CONTINENTAL ELECTRIC			
APARTARRAYO	3 / 27 KV			
CORTACIRCUITO	3 / 27KV			
TIPO	s/d			
SOPORTE	s/d			
CRUCETA	s/d			
AISLADOR 6S	s/d			
		OBSERVACIONES		
		SE INSTALARON RECIENTEMENTE EQUIPOS DE TELEMETRIA (GABINETE DE CONTROL)		



Tabla 4.108 Información eléctrica del Equipo #2 del Cárcamo de aguas tratadas de la planta potabilizadora II

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A CÁRCAMO DE AGUAS TRATADAS EN PLANTA II				
No. TRATADAS	2	No. TRATADAS	2	
MOTOR	HP	60	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	71 A	CAPACIDAD	400 A
	η (%)	94%	VOLTAGE	400 V
	F.P.	s/d	MARCA	ABB
	VOLTAJE	440 V		
CABEZAL	SERIE	G05STESP.25 3	HP	60
	MARCA	SIEMENS	FASES	3
	MODELO		INTERRUPTOR	3X150 A
	VOLTAJE PLACA		VOLTAGE PLACA	600V
	VOLTAJE ACTUAL	s/d	VOLTAGE ACTUAL	s/d
BOMBA	MODELO	10X10	AMP. ACTUAL	
	TIPO	SEMIABIERTO	AUTOTRANSF.	60 HP -440 V
	DIMENSION	1-3/16X10	TIPO	TENSION RED.
	SERIE	8690-F05	MARCA	CUTLER HAMMER
	MARCA	ITSA	VOLTAGE	200-480 V
SUCCION	Q. PLACA	52.55	Nº SERIE	B
	Q. ACTUAL	s/d	MARCA	SQUARE D
	MODELO IMPULSOR	30		
	TIPO	TURBINA VERTICAL		
	H.P	s/d		
SUBESTACION	CARGA	s/d	REDUCCION	10"X12"
	SERIE	14529-F05	VALV-CHECK	12
	MARCA	ITSA	VALV-COMPUERTA	12
	T-SUPERIOR	1-10 X 1.52 MTS	CODO FO. FO 45º	12X 95
	T-INTERMEDIO	1-10" X 1MT		
T-INFERIOR	1-10" X 1.52 MTS			
F-SUPERIOR	1 - 1/4" X 1 MT			
F-INTERMEDIO	1 - 1/4" X 1 MT			
F-INFERIOR	1 - 1/4" X 1.52 MTS			
F-MOTRIZ	1 - 1/4" X 1.52 MTS			
CHUMACERA	3 - 10"			
COLADOR	1 - 10"			
KVA	300			
VOLTAJE	13.2KV 440/254			
TRANSF# SERIE	4004-2712			
MARCA	CONTINENTAL ELECTRIC			
APARTARRAYO	3 / 27 KV			
CORTACIRCUITO	3 / 27KV			
TIPO	s/d			
SOPORTE	s/d			
CRUCETA	s/d			
AISLADOR 6S	s/d			
		OBSERVACIONES		
		SE INSTALARON RECIENTEMENTE EQUIPOS DE TELEMETRIA (GABINETE DE CONTROL)		



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.109 Información eléctrica del Equipo # 3 del Cárcamo de aguas tratadas de la planta potabilizadora II

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A CÁRCAMO DE AGUAS TRATADAS EN PLANTA II				
No. TRATADAS	3	No. TRATADAS	3	
MOTOR	HP	60	Nº DE POLOS	3
	AMPERAJE	71 A	CAPACIDAD	400 A
	η (%)	94%	VOLTAGE	
	F.P.	25	MARCA	ABB
	VOLTAJE	440 V		
	SERIE	G05STESP.25 5		
CABEZAL	MARCA	SIEMENS		
	MODELO			
	MARCA			
	MODELO			
	MARCA			
	MODELO			
BOMBA	Q. PLACA	52.55		
	Q. ACTUAL			
	MODELO			
	IMPULSOR	30		
	TIPO	TURBINA VERTICAL		
	H.P	60		
SUCCION	CARGA	6/d		
	SERIE	14540-F05		
	MARCA	ITSA		
	T-SUPERIOR	6/d		
	T-INTERMEDIO	6/d		
	T-INFERIOR	6/d		
SUBESTACION	F-SUPERIOR	6/d		
	F-INTERMEDIO	6/d		
	F-INFERIOR	6/d		
	F-MOTRIZ	6/d		
	CHUMACERA	6/d		
	COLADOR	6/d		
MOTOR LOGIC	KVA	300		
	VOLTAJE	13.2KV 440/254		
	TRANS# SERIE	4004-2712		
	MARCA	CONTINENTAL ELECTRIC		
	APARTARRAYO	3 / 27KV		
	CORTACIRCUITO	3 / 27KV		
	PARRILLA	6/d		
	SOPORTE	6/d		
	CRUCETA	6/d		
	AISLADOR	6S		
	ARRANCADOR			
DESCARGA				
OBSERVACIONES				



Tabla 4.110 Información eléctrica del Equipo #4 del Cárcamo de aguas tratadas de la planta potabilizadora II

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A CÁRCAMO DE AGUAS TRATADAS EN PLANTA II					
No. TRATADAS	4	No. TRATADAS	4		
MOTOR	HP	60	Nº DE POLOS	3	
	AMPERAJE	71 A	CAPACIDAD	400 A	
	η (%)	94%	VOLTAGE		
	F.P.	6/d	MARCA	ABB	
	VOLTAJE	440 V			
	SERIE	G05STESP.25 1			
CABEZAL	MARCA	SIEMENS			
	MODELO				
	MARCA				
	MODELO				
	MARCA				
	MODELO				
BOMBA	Q. PLACA	52.55			
	Q. ACTUAL	6/d			
	MODELO IMPULSOR	30			
	TIPO	TURBINA VERTICAL			
	H.P	60			
	CARGA	6/d			
SUCCION	SERIE	14542-F05			
	MARCA	ITSA			
	T-SUPERIOR	6/d			
	T-INTERMEDIO	6/d			
	T-INFERIOR	6/d			
	F-SUPERIOR	6/d			
SUBESTACION	F-INTERMEDIO	6/d			
	F-INFERIOR	6/d			
	F-MOTRIZ	6/d			
	CHUMACERA	6/d			
	COLADOR	6/d			
	KVA	300			
MOTOR LOGIC	VOLTAJE	13.2KV 440/254			
	TRANS# SERIE	4004-2712			
	MARCA	CONTINENTAL ELECTRIC			
	APARTARRAYO	3 / 27KV			
	CORTACIRCUITO	3 / 27KV			
	PLATAFORMA	6/d			
	SOPORTE	6/d			
	CRUCETA	6/d			
	AISLADOR	6S			
	ARRANCADOR				
DESCARGA					
OBSERVACIONES					



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Análisis de los equipos de bombeo en Planta potabilizadora III

a) Sistemas independientes

En la Tabla 4.111, se indican los 15 sistemas independientes para 20 equipos de bombeo en operación: 1.- Mulchechen, 2.- Santa Isabel, 3.- Cuauhtémoc, 4.- San Pedro Nopath, 5.- Almacén, 6.- Vergel II, 7.- Emiliano Zapata Oriente, 8.- Maya, 9.- Florida, 10.- Montecarlo, 11.- Altabrisa, 12.- Cocoyoles, 13.- Algarrobos, 14.- Gonzalo Guerrero, 15.- Mayapan. Cabe indicar que en formato de datos electromecánicos proporcionado se reportan 25 equipos de bombeo en operación con el mismo número de sistemas. Los 15 sistemas reportan eficiencias de motor que van entre el 91% al 93%. Y con respecto a la eficiencia de la bomba no se reportaron. Los resultados de la información disponible se muestran en la (ver Ilustración 4.19). Por tanto, no se puede determinar el resultado de la eficiencia global Motor – Bomba. En la Tabla 4.111 se pueden observar todos los datos proporcionados y la nomenclatura “sin dato (s/d)” como información faltante.

- **Con respecto al factor de potencia (F.P.) los equipos de los 15 sistemas reportan valores que van desde 0.61 a 0.92. Esto quiere decir que debe haber sanciones por parte C.F.E, el 93% de los equipos se ubica por abajo del valor 0.9 como el mínimo recomendable o permisible, solamente el sistema “8.- Maya” se ubicó por encima del valor permisible, ver Ilustración 4.20.**

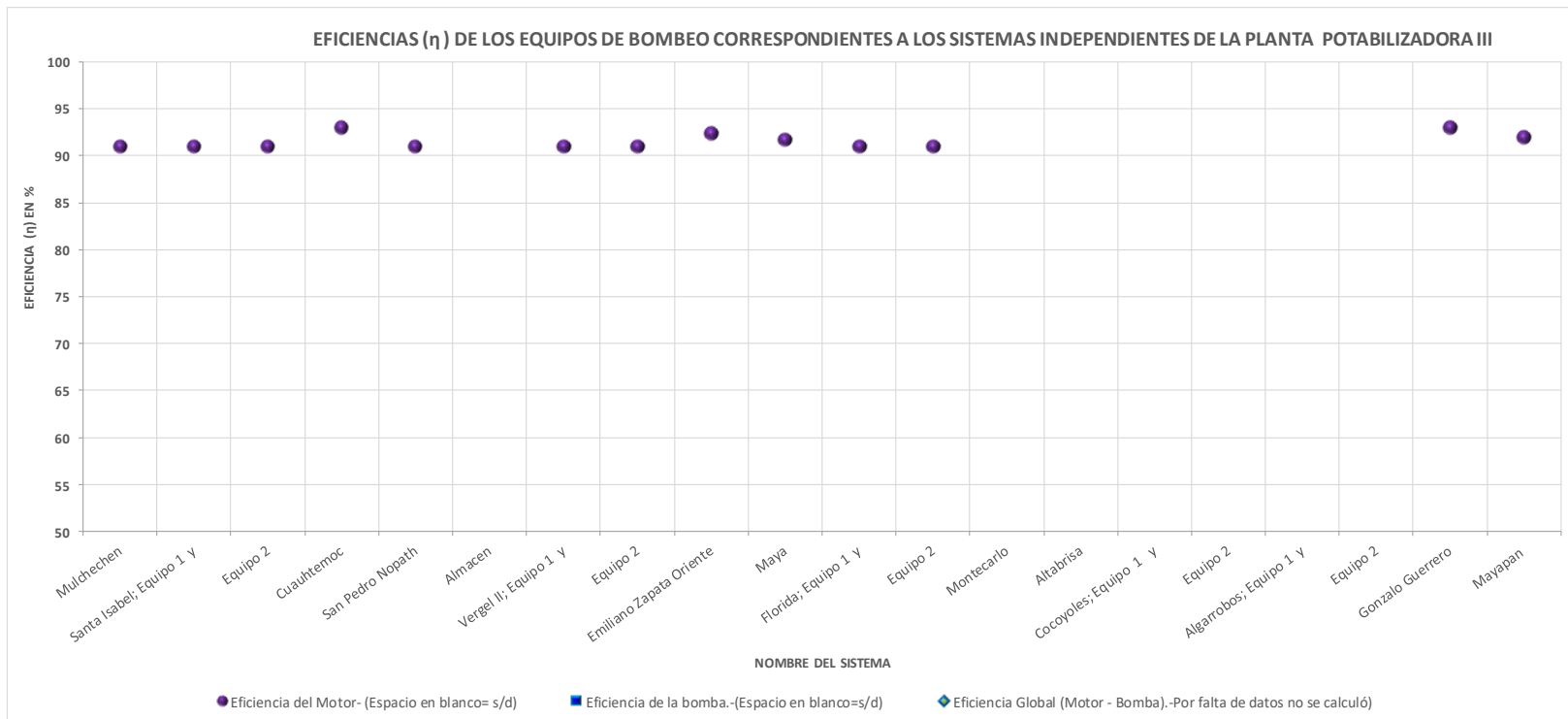
- En lo eléctrico, no se reportó ninguna información ni anexo fotográfico de los equipos correspondientes.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.111 Datos electromecánicos de los Sistemas independientes de la planta potabilizadora III

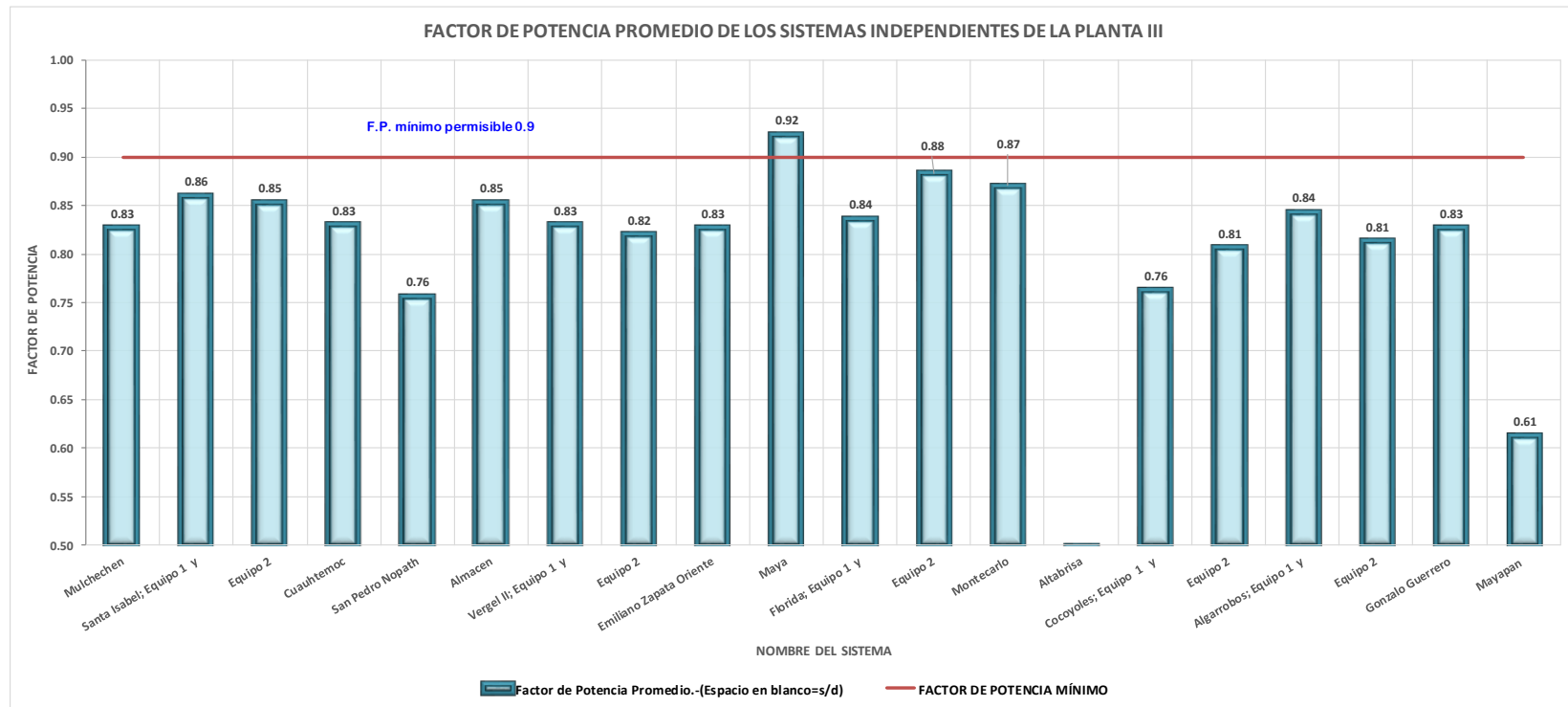
DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO DE LOS SISTEMAS INDEPENDIENTES DE LA PLANTA III																								
DATOS GENERALES				CORRIENTE				VOLTAJE				FACTOR DE POTENCIA				POTENCIA		CAPACITOR						
No.	Sistemas Independientes	Bombas Verticales	Ubicación	L1	L2	L3	Lprom.	V12	V23	V13	Vprom.	FP1	FP2	FP3	F.Prom.	kw	HP	L1	L2	L3	Lprom.C			
1	Mulchechen	1	Calle 57 No. 578 x 70, Nueva Mulchechen, Kanasin	44.6	44.2	35.2	41.33	222	213	220	218.33	0.75	0.87	0.86	0.83	12.92	17.32	17.2	16.8	16.5	16.83			
2	Santa Isabel	1	Calle 75 No. 594 x 60-C y 62, Granjas, Kanasin	39.5	38.7	30.3	36.17	233	223	231	229.00	0.80	0.93	0.85	0.86	12.34	16.54	NO SIRVE						
2	Santa Isabel	2	Calle 75 No. 594 x 60-C y 62, Granjas, Kanasin	41.5	40.2	29.2	36.97	233	223	231	229.00	0.79	0.95	0.82	0.85	12.51	16.77	NO SIRVE						
3		Cuahtemoc		1	Calle 24 S/N x 33 y 35, Cuahtemoc, Kanasin	41	40.2	31.4	37.53	433	416	427	425.33	0.75	0.9	0.84	0.83	22.95	30.76	NO TIENE				
4	San Pedro Nopath	1	Comisaría San Pedro Nopath, Kanasin	13.7	14.9	16.3	14.97	446	453	445	448.00	0.82	0.69	0.76	0.76	8.79	11.78	10.4	11.4		7.27			
5	Almacen	1	C.C. S/N x 71 y 9, Morelos Oriente	62.8	55.1	62.5	60.13	213	209	217	213.00	0.82	0.84	0.9	0.85	18.93	25.38	11.5	11.4	11.3	11.40			
6	Vergel II	1	Calle 25-C No. 200 x Av. Pedagogica, Vergel II	26.3	25.3	27	26.20	448	452	451	450.33	0.86	0.82	0.81	0.83	16.96	22.74	5.7	5.6	5.7	5.67			
6		2		26.1	23.8	28.3	26.07	447	452	450	449.67	0.81	0.85	0.8	0.82	16.65	22.32	NO SIRVE						
7	Emiliano Zapata Oriente	1	Calle 36 No. 375 x 41, Emiliano Zapata Oriente	65	68	71	68.00	228	231	230	229.67	0.83	0.84	0.81	0.83	22.36	29.97	14.7	13.7	20.2	16.20			
8	Maya	1	Calle 32-B S/N x 17 y 19, Maya	25.1	21.3	20.8	22.40	212	211	214	212.33	0.83	0.97	0.97	0.92	7.61	10.20	11.3	11.1	11.3	11.23			
9	Florida	1	Calle 34 S/N x 25-A, La Florida-Pinos	33.7	31.7	31.6	32.33	226	224	226	225.33	0.83	0.82	0.86	0.84	10.56	14.15	12	11.4	12	11.80			
9		2		47.1	47.6	42.9	45.87	223	224	221	222.67	0.90	0.91	0.84	0.88	15.63	20.95	29.4	29.3	31.1	29.93			
10	Montecarlo	1	Calle 24 No. 283 x 25, Montecarlo	45.5	43.2	41	43.23	222	219	219	220.00	0.89	0.83	0.89	0.87	14.33	19.21	14.8	17.5	3.9	12.07			
11	Altabrisa	1		s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d			
12	Cocoyoles	1	Cocoyoles	18.3	17.8	17.7	17.93	224	224	224	224.00	0.78	0.78	0.73	0.76	5.31	7.12	NO TIENE						
12		2		29.5	31.1	29.5	30.03	224	224	224	224.00	0.81	0.82	0.79	0.81	9.40	12.60	NO TIENE						
13	Algarrobos	1	Cocoyoles	9.4	9.7	9.9	9.67	223	225	226	224.67	0.83	0.87	0.83	0.84	3.17	4.25	NO TIENE						
13		2		16.9	16.2	16.4	16.50	223	225	226	224.67	0.80	0.8	0.84	0.81	5.22	7.00	NO TIENE						
14	Gonzalo Guerrero	1	Calle 54 S/N x 3-B, Gonzalo Guerrero	77.1	81.1	77.5	78.57	220	221	220	220.33	0.84	0.83	0.81	0.83	24.79	33.22	23.1	24.5	22.3	23.30			
15	Mayapan	1		38	40	36	38.00	229	228	227	228.00	0.66	0.59	0.59	0.61	9.20	12.34	NO TIENE						
15	Sistemas independientes	25																						
DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO DE LOS SISTEMAS INDEPENDIENTES DE LA PLANTA III																								
DATOS GENERALES				SISTEMA				MOTOR ELECTRICO VERTICAL				CAPACITOR				BOMBA VERTICAL								
No.	Sistemas Independientes	Bombas Verticales	VOLTAJE OPERACIÓN	HP	I	η (%)	RPM	MODELO	MARCA	KVAR	V	L	MARCA	COLUMNA	DESCARGA	Q	CDT	η (%)	MODELO	TIPO	MARCA			
1	Mulchechen	1	220	20	52	91	1757	s/d	SIEMENS	7	240	s/d	ABB	6	6	30	30	s/d	301-A2R-4	SA	ITSA			
2	Santa Isabel	1	220	15	35	91	1775	A16472	US MOTOR	5	240	s/d	ABB	s/d	6	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d			
2		2	220	15	35	91	1775	A16472	US MOTOR	5	240	s/d	ABB	s/d	6	s/d	s/d	s/d	8HXB26X1	s/d	s/d			
3	Cuahtemoc	1	440	40	47	93	1770	s/d	SIEMENS				NO TIENE	8	10	50	42.98	s/d	3015-AM1A-3	SA	ITSA			
4	San Pedro Nopath	1	440	20	26	91	1755	s/d	SIEMENS	10	480	s/d	SIEMENS	6	8	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d			
5	Almacen	1	220	25	s/d	s/d	s/d	s/d	US MOTOR	5	240	s/d	COPOSA	6	8	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d			
6	Vergel II	1	440	25	29	91	1765	s/d	SIEMENS	5	480	s/d	SIEMENS	6	8	s/d	s/d	s/d	4700	s/d	WDM DUMPS			
6		2	440	25	29	91	1765	s/d	SIEMENS	5	480	s/d	SIEMENS	6	8	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	WDM DUMPS			
7	Emiliano Zapata Oriente	1	220	30	60	92	1765	s/d	SIEMENS	7	240	19	NEMA	6	8	40	41.95	s/d	301-A1R-4	SA	ITSA			
8	Maya	1	220	15	42	92	1770	DN01	US MOTOR	5	240	s/d	ABB	6	20	s/d	s/d	s/d	301-A2M-3	SA	ITSA			
8		2	220	15	37	91	1770	BN01	US MOTOR	5	240	s/d	COPOSA	4	4	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d			
9	Florida	1	220	20	55	91	1770	BN02	US MOTOR	15	240	s/d	COPOSA	6	8	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d			
9		2	220	20	47	s/d	1770	A13817	US MOTOR	7	240	19	INELAD	8	8	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d			
10	Montecarlo	1	220	20	47	s/d	1770	A13817	US MOTOR	7	240	19	INELAD	8	8	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d			
11	Altabrisa	1	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d			
12	Cocoyoles	1	220																					
12		2	220																					
13	Algarrobos	1	220	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	8			s/d						
13		2	220	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	8			s/d						
14	Gonzalo Guerrero	1	220	40	94	93	1770	HSRGZVESD	SIEMENS	10	240	s/d	ABB	8	8	50	36.51	s/d	3015-AM1R-3	SA	ITSA			
15	Mayapan	1	220	30	70	92	1765	s/d	SIEMENS				NO TIENE	6	6	27.61	54.7	s/d	301-A2R-5	SA	ITSA			
15	Sistemas independientes	25																						

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.17 Eficiencias de los equipos de los Sistemas independientes de la planta potabilizadora III

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.18 Factor de Potencia de los Sistemas independientes de la planta potabilizadora III



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

b) Cárcamos

En la Tabla 4.112, se indican los 6 cárcamos con un total de 23 equipos de bombeo, tanto horizontales como verticales en operación: **1.- Cárcamo Kanasin CROC:** Rebombeo 1, Rebombeo 2, Pozo Auxiliar 1, Pozo Auxiliar 2; **2.-Cárcamo Kanasin CTM:** Rebombeo 1, Rebombeo 2, Pozo Auxiliar 1, Pozo Auxiliar 2; **3.-. Cárcamo Las Águilas:** Rebombeo 1, Rebombeo 2, Pozo Auxiliar 1, Pozo Auxiliar 2; **4.- Cárcamo Montecristo:** Rebombeo 1, Rebombeo 2, Pozo Auxiliar 1, Pozo Auxiliar 2; **5.- Cárcamo Polígono 108,** Rebombeo 1, Rebombeo 2, Pozo Auxiliar 1; **6.- Cárcamo Pacabtun:** Rebombeo 1, Rebombeo 2, Rebombeo 3, Pozo Auxiliar 1. Los 6 cárcamos reportan eficiencias de motor que van entre el 87.5% al 95%. Y con respecto a la eficiencia de la bomba, solamente un equipo del pozo auxiliar 1 correspondiente al **2.- Cárcamo Kanasin CTM**, el dato es del 83%. Por lo tanto, la Eficiencia Global Motor-Bomba: $0.91 \times 0.83 = 75.53\%$. **El resultado obtenido, se ubica dentro de los parámetros permisibles por normatividad (ver Ilustración 4.21).** Resumiendo, de los 6 cárcamos que operan, el 96% de los equipos están incompletos de datos. Por tanto, no se puede determinar el resultado de la eficiencia global Motor – Bomba de todos los equipos en operación. En la Tabla 4.112 se pueden observar todos los datos proporcionados y la nomenclatura “sin dato (s/d)” como información faltante.

Con respecto al factor de potencia (F.P.) los 23 equipos de los 6 cárcamos reportan valores que van desde 0.66 a 0.86. Esto quiere decir que debe haber sanciones por parte C.F.E, el 74% de los equipos que proporcionaron datos, se ubican por abajo del valor 0.9 como el mínimo recomendable o permisible, el resto de los equipos no tienen datos, los resultados se muestran en la Ilustración 4.22.

En lo eléctrico, no se reportó ninguna información ni anexo fotográfico de los equipos correspondientes.

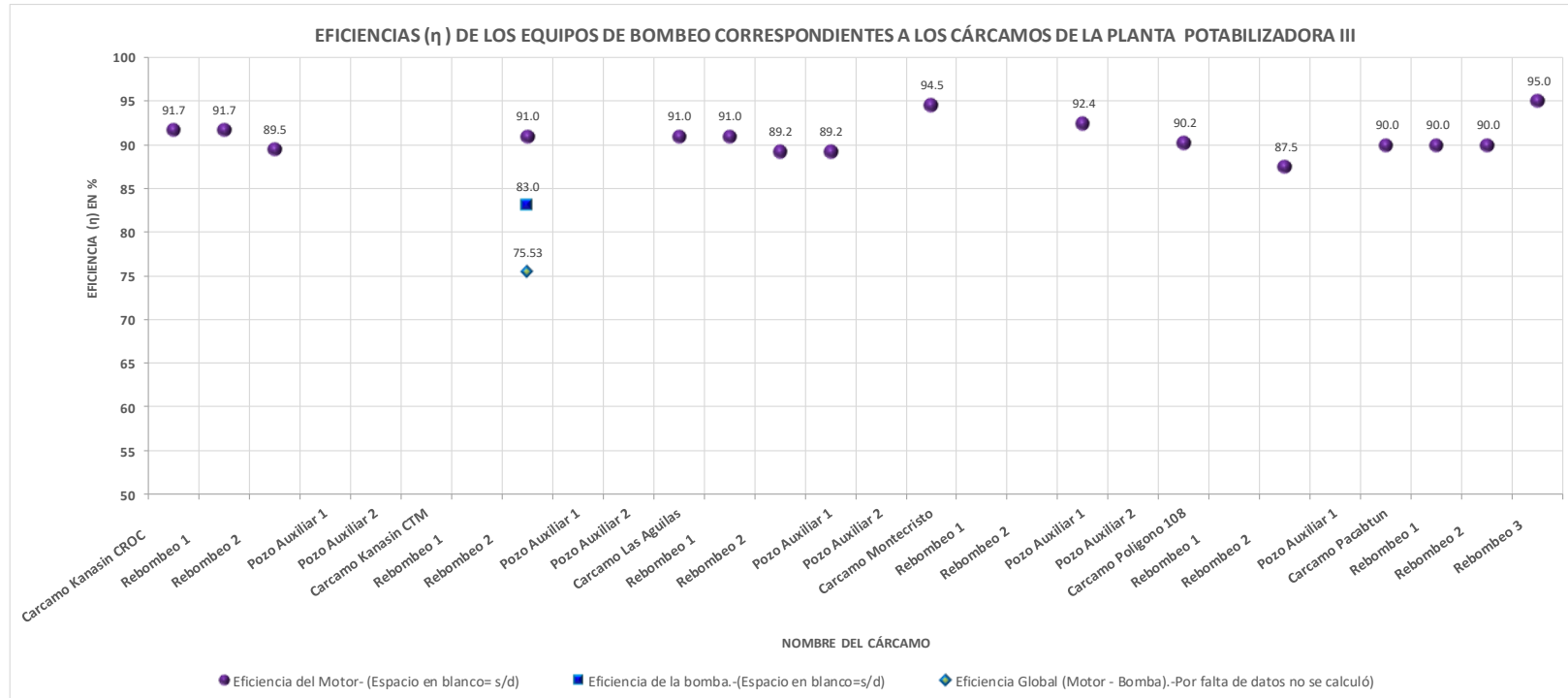
HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.112 Datos electromecánicos de los Cárcamos de la planta potabilizadora III

DATOS ELECTROMECÁNICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A LOS CÁRCAMOS EN PLANTA III																													
No.	Cárcamos	Bombas Horizontales	Bombas Verticales	Ubicación	CORRIENTE			VOLTAJE					FACTOR DE POTENCIA			POTENCIA		CAPACITOR											
					L1	L2	L3	Lprom.	V12	V23	V13	Vprom.	FP1	FP2	FP3	F.Prom.	kw	HP	L1	L2	L3	Lprom.C							
1	Cárcamo Kanasin CROC			Calle 32 No. 300x 23-D, Lotun, Muchecheen, Kanasin	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	
	Rebombeo 1	1			20	18.5	20.6	19.70	432	431	438	433.67	0.79	0.83	0.85	0.82	12.18	16.33	5.4	5.5	5.6	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60
	Rebombeo 2	1			12.1	12.5	11.5	12.03	439	431	432	434.67	0.79	0.85	0.84	0.83	7.49	10.04	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60
1	Carcamo Kanasin CTM			Calle 25 No. 301 x 24, Hector Victoria, Kanasin	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	
Rebombeo 1	1		33.1		39.1	38.5	36.90	224	228	335	262.33	0.79	0.71	0.8	0.77	12.85	17.23									NO TIENE			
Rebombeo 2	1		32.4		31.5	27.1	30.33	232	228	227	229.00	0.82	0.69	0.79	0.77	9.22	12.36	18	17.4	17.6								NO TIENE	17.67
1	Carcamo Las Águilas			Calle 10 No. 458 x 23, Jode Ma. Ibarra, Águilas II	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	
Rebombeo 1	1		21.9		21.6	2.8	15.43	446	449	448	447.67	0.76	0.7	0.53	0.66	7.94	10.64	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	
Rebombeo 2	1		10.5		11.4	10.8	10.90	449	452	447	449.33	0.80	0.8	0.85	0.82	6.93	9.29	11.3	11.2	11.3	11.27								
1	Carcamo Montecristo			Calle 16 No. 100 x 17, Montecristo	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	
Rebombeo 1	1		48.2		48.3	52.2	49.57	444	455	449	449.33	0.88	0.84	0.86	0.86	33.17	44.47											NO SIRVE	
Rebombeo 2	1		29.6		28.2	27.8	28.53	454	447	450	450.33	0.85	0.82	0.87	0.85	16.84	25.26												
1	Carcamo Polígono 108			Calle 20 S/N x 45 y 47, Polígono 108	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	
Rebombeo 1	1		28.8		28.7	27.7	28.40	452	456	448	448.33	0.85	0.81	0.88	0.85	18.67	25.03												
Rebombeo 2	1		15		15.6	14.8	15.13	464	465	460	463.00	0.77	0.75	0.7	0.74	8.96	12.04											NO TIENE	
1	Carcamo Pacabun			Calle 73 S/N x 54, Pacabun	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d		
Rebombeo 1	1		16.2		17.3	16.5	16.67	464	464	461	463.00	0.80	0.77	0.73	0.77	10.25	13.74											NO TIENE	
Rebombeo 2	1		17.5		18.4	17.2	17.70	463	464	459	462.00	0.80	0.78	0.73	0.77	10.91	14.62												
1	Total Bombas Horizontales	13			21	22	20	21.00	460	461	457	459.33	0.83	0.8	0.79	0.81	13.48	18.07										NO TIENE	
	Total Bombas Verticales		10																										

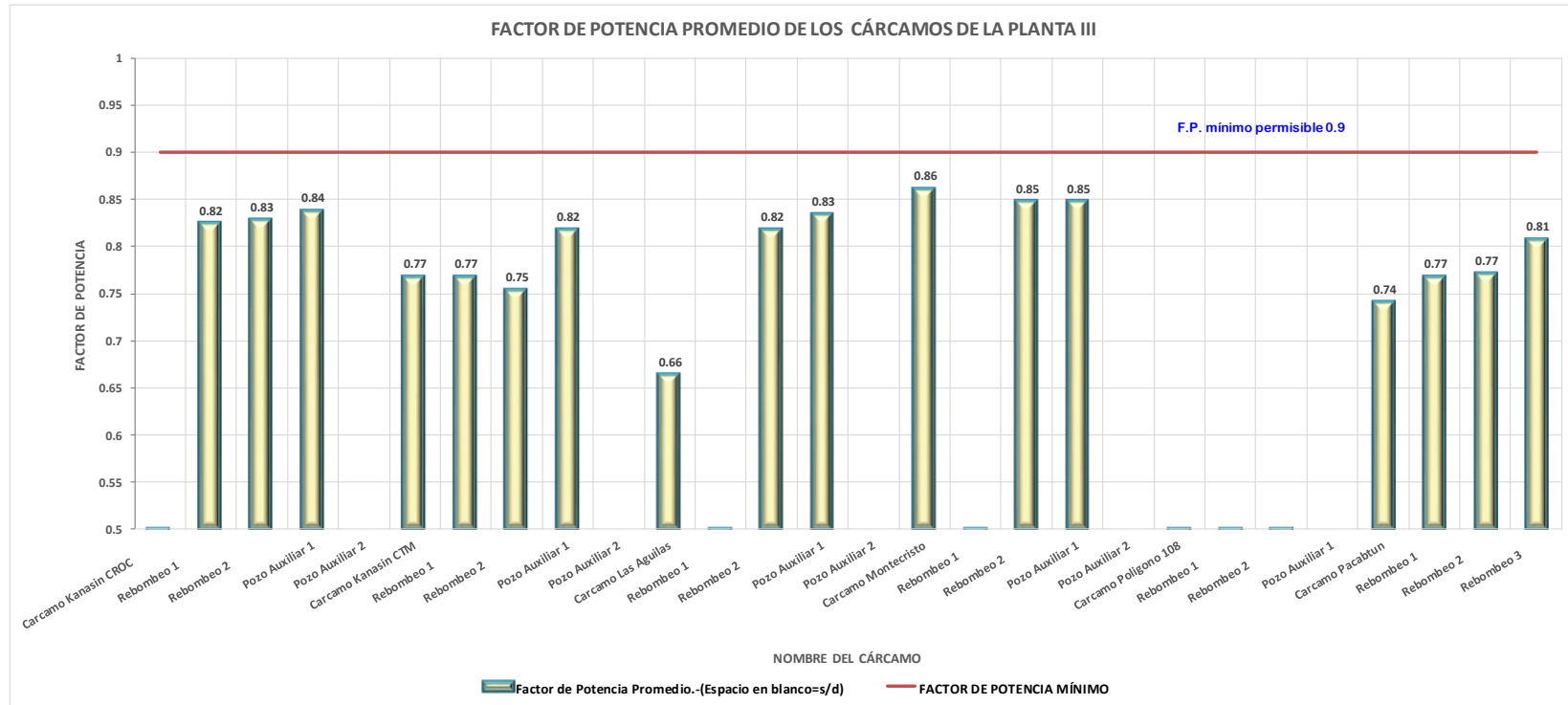
No.	Cárcamos	Bombas Horizontales	Bombas Verticales	SISTEMA	MOTOR ELECTRICO VERTICAL				CAPACITOR				BOMBA VERTICAL															
				VOLTAJE OPERACION	HP	I	η (%)	RPM	MODELO	MARCA	KVAR	V	L	MARCA	COLUMNA	DESCARGA	Q	CDT	η (%)	MODELO	TIPO	MARCA						
1	Cárcamo Kanasin CROC			440	15	19.5	91.7	1760	s/d	SIEMENS	s/d	s/d	s/d	s/d	4	4	25	s/d	s/d	s/d	5823A-3	BH	FAIRBANK MORSE					
	Rebombeo 1	1		440	15	19.5	91.7	1760	s/d	SIEMENS	10	480	s/d	SIEMENS	4	4	25	s/d	s/d	s/d	5823A-3	BH	FAIRBANK MORSE					
	Rebombeo 2	1		440	10	12.8	89.5	1760	A16252	US MOTOR	5	480	s/d	SIEMENS	6	6	30	14	s/d	s/d	300-C1-3	C	ITSA					
1	Carcamo Kanasin CTM			440	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	5	480	s/d	SIEMENS	6	6	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d				
2	Cárcamo Las Águilas			220	20	58	91.0	1765	16982C	EM					4	4	s/d	s/d	s/d	s/d	5823A-3	BH	FAIRBANK MORSE					
	Rebombeo 1	1		220	20	s/d	91.0	1750	s/d	US MOTOR	7	240	s/d	ABB	4	4	s/d	s/d	s/d	s/d	5823A-3	BH	FAIRBANK MORSE					
	Rebombeo 2	1		220	7.5	16.2	91.0	1765	A162007	US MOTOR					4	4	20	12	s/d	s/d	83.0	s/d	GM					
1	Carcamo Polígono 108			220	5	14.4	89.2	1752	s/d	US MOTOR					4	4	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d					
3	Cárcamo Pacabun			440	20	25	91.0	1760	AE58	US MOTOR	s/d	s/d	s/d	s/d	6	4	s/d	s/d	s/d	s/d	5823A-3	BH	FAIRBANK MORSE					
	Rebombeo 1	1		440	20	25	91.0	1760	AE58	US MOTOR	s/d	s/d	s/d	s/d	6	4	s/d	s/d	s/d	s/d	5823A-3	BH	FAIRBANK MORSE					
	Rebombeo 2	1		440	10	12	89.2	1760	A16252	US MOTOR	10	480	s/d	SIEMENS	6	6	s/d	s/d	s/d	s/d	5823A-3	BH	FAIRBANK MORSE					
1	Carcamo Montecristo			440	10	12	89.2	1760	A16252	US MOTOR	10	480	s/d	SIEMENS	6	6	s/d	s/d	s/d	s/d	5823A-3	BH	FAIRBANK MORSE					
4	Cárcamo Pacabun			440	40	46	94.5	1190	5253A	US MOTOR					8	6	s/d	s/d	s/d	s/d	5063	BH	WDM PUMPS					
	Rebombeo 1	1		440	40	46	94.5	1190	5253A	US MOTOR					8	6	s/d	s/d	s/d	s/d	5063	BH	WDM PUMPS					
	Rebombeo 2	1		440	25	s/d	92.4	1765	s/d	SIEMENS					8	8	s/d	s/d	s/d	s/d	301-C1-2	C	ITSA					
1	Carcamo Polígono 108			440	25	29	92.4	1765	s/d	SIEMENS					8	8	66	18.6	s/d	s/d	301-C1-2	C	ITSA					
5	Cárcamo Montecristo			440	15	18.5	90.2	1760	s/d	SIEMENS	s/d	s/d	s/d	s/d	4	4	20	s/d	s/d	s/d	5823A-3	BH	FAIRBANK MORSE					
	Rebombeo 1	1		440	15	18.5	90.2	1760	s/d	SIEMENS	s/d	s/d	s/d	s/d	4	4	20	s/d	s/d	s/d	5823A-3	BH	FAIRBANK MORSE					
	Rebombeo 2	1		440	10	12.1	87.5	1740	AMRCYC	CUSTINGS HOUSE	s/d	s/d	s/d	s/d	6	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	301-C1-2	C	ITSA					
6	Cárcamo Pacabun			440	15	18	90.0	1760	s/d	SIEMENS					4	4	25	s/d	s/d	s/d	5823A-3	BH	FAIRBANK MORSE					
	Rebombeo 1	1		440	15	18	90.0	1760	s/d	SIEMENS					4	4	25	s/d	s/d	s/d	5823A-3	BH	FAIRBANK MORSE					
	Rebombeo 2	1		440	15	18	90.0	1760	s/d	SIEMENS					4	4	25	s/d	s/d	s/d	5823A-3	BH	FAIRBANK MORSE					
1	Carcamo Montecristo			440	20	26	95.0	1755	s/d	SIEMENS					8	8	50	19.51	s/d	s/d	3015-AM1R-2	SA	ITSA					
1	Total Bombas Horizontales	13																										
	Total Bombas Verticales		10																									

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.19 Eficiencias de los equipos de los Cárcamos de la planta potabilizadora III

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.20 Factor de Potencia de los Sistemas independientes de la planta potabilizadora III

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

c) *Captaciones*

En la Tabla 4.113, se indican los 18 pozos en operación con sus respectivos datos electromecánicos. Sus eficiencias de motor se reportan entre el 89% al 91%. Y con respecto a la eficiencia de la bomba no se reportaron datos. Con respecto a las eficiencia de motor el organismo operador no reportó ninguna metodología de cómo se obtuvieron estos valores. Por lo tanto, la Eficiencia Global Motor – Bomba no se puede determinar por falta de datos. Los resultados se muestran en la Gráfica 4.21. En la Tabla 4.113, se pueden observar los datos proporcionados y la nomenclatura “sin dato (s/d)” como información faltante.

Con respecto al factor de potencia (F.P.) de los 18 equipos de pozos, reportan valores que van desde 0.83 a 0.95, de los 18 pozos 11 de los mismos se ubican en el mínimo y arriba del 0.9, el resto de los equipos están en el rubro de sanciones por parte C.F.E. Concluyendo, es recomendable evaluar los equipos en sitio y atender las deficiencias necesarias para mejorar el F.P., esto permitirá disminuir los costos del consumo de energía y sanciones, ver Gráfica 4.22.

En lo eléctrico, no se reportó ninguna información ni anexo fotográfico de los equipos correspondientes.

d) *Crudas*

Con respecto a este apartado no se disponen de equipos electromecánicos según el reporte del Organismo Operador, ver la Tabla 4.48 Relación de equipos de bombeo existentes en plantas potabilizadoras

e) *Tratadas*

En la Tabla 4.114, se indican los 11 equipos en operación: *Equipo 1; Equipo 2; Equipo 3; Equipo 4; Equipo 5; Equipo 6; Equipo 7; Equipo 8; Pozo Auxiliar 9; Pozo Auxiliar 10; Pozo Auxiliar 11*. De los 11 equipos reportan eficiencias de motor entre 90.2% al 94.5%. Y con respecto a la eficiencia de las bombas no reportaron dato. Cabe indicar que los valores de eficiencia de motor el organismo operador no reportó ninguna metodología de cómo se obtuvieron dichos valores. Por lo tanto, la Eficiencia Global Motor-Bomba no se puede determinar por la falta de información. Los resultados se muestran en la Gráfica 4.23. En la Tabla 4.114, se pueden observar los datos proporcionados y la nomenclatura “sin dato (s/d)” como información faltante.

Con respecto al factor de potencia (F.P.) de los 11 equipos reportan valores que van desde 0.55 a 0.88. Esto quiere decir que hay sanciones por parte C.F.E. los valores se ubican por abajo del valor de 0.9 como el mínimo recomendable; Concluyendo, es recomendable evaluar los equipos en sitio y atender las deficiencias necesarias para mejorar el F.P., esto permitirá disminuir los costos del consumo de energía y sanciones, ver Gráfica 4.24. En lo eléctrico, no se reportó ninguna información ni anexo fotográfico de los equipos correspondientes.

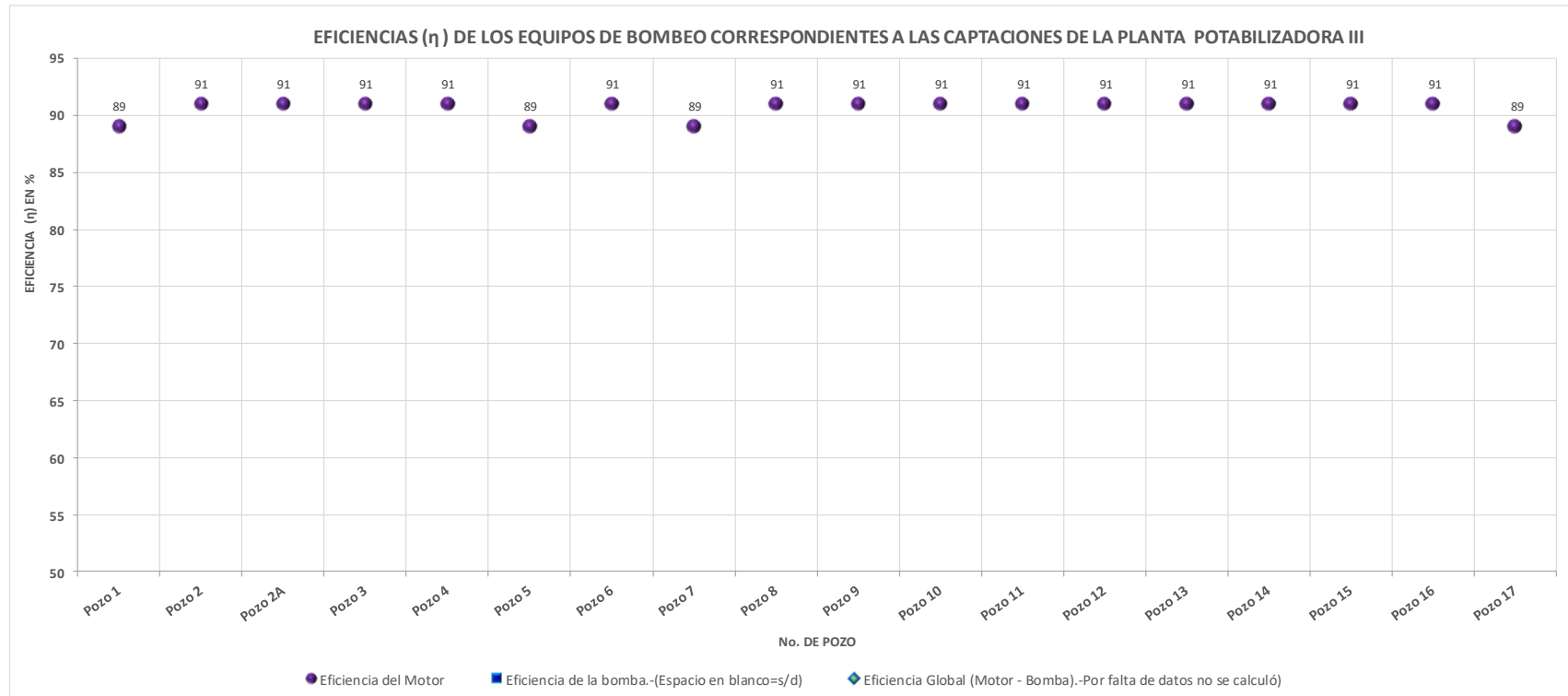
HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.113 Datos electromecánicos de las Captaciones correspondientes a planta potabilizadora III

Zona de Captación Planta I			CORRIENTE				VOLTAJE				FACTOR DE POTENCIA				POTENCIA		CAPACITOR			
No.	Pozos	B. verticales	L1	L2	L3	Lprom.	V12	V23	V13	Vprom.	FP1	FP2	FP3	F.Pprom.	kw	HP	L1	L2	L3	Lprom.C
1	Pozo 1	1	27.4	25.3	25.9	26.20	420	422	422	421.33	0.92	0.94	0.92	0.93	17.72	23.75	5.5	5.3	5.4	5.40
2	Pozo 2	1	21.2	20	21.2	20.80	434	437	439	436.67	0.88	0.84	0.83	0.85	13.37	17.92	5.6	5.8	5.5	5.63
3	Pozo 2A	1	20.2	19.7	20.3	20.07	438	436	435	436.33	0.85	0.83	0.85	0.84	12.79	17.14	NO TIENE			
4	Pozo 3	1	24	25.1	24.7	24.60	437	435	439	437.00	0.93	0.88	0.88	0.90	16.70	22.38	5	5	10	6.67
5	Pozo 4	1	20.8	20.9	19.5	20.40	423	425	420	422.67	0.87	0.83	0.84	0.85	12.64	16.95	5.6	5.7	5.5	5.60
6	Pozo 5	1	25.9	22.9	25.2	24.67	437	443	446	442.00	0.92	0.94	0.96	0.94	17.75	23.79	5.6	5.6	5.6	5.60
7	Pozo 6	1	18.2	18.8	17.9	18.30	435	436	435	435.33	0.81	0.85	0.82	0.83	11.41	15.29	5.7	5.8	5.8	5.77
8	Pozo 7	1	25.4	22.3	25	24.23	440	437	435	437.33	0.95	0.94	0.93	0.94	17.25	23.13	5.5	5.5	5.6	5.53
9	Pozo 8	1	20.1	19.6	18.6	19.43	429	425	426	426.67	0.97	0.94	0.95	0.95	13.69	18.35	5.6	5.8	5.6	5.67
10	Pozo 9	1	23.5	24.3	24.2	24.00	430	433	430	431.00	0.94	0.95	0.78	0.89	15.95	21.37	5.7	5.5	5.7	5.63
11	Pozo 10	1	20.2	20.6	18.7	19.83	431	429	429	429.67	0.96	0.94	0.95	0.95	14.02	18.80	5.7	5.9	5.8	5.80
12	Pozo 11	1	23.6	23.7	25.2	24.17	424	428	429	427.00	0.95	0.93	0.94	0.94	16.80	22.52	5.5	5.5	5.6	5.53
13	Pozo 12	1	19.9	20.1	19.7	19.90	431	427	425	427.67	0.88	0.87	0.85	0.87	12.77	17.12	5.6	5.6	5.6	5.60
14	Pozo 13	1	25.7	24.2	25.1	25.00	431	430	427	429.33	0.95	0.94	0.93	0.94	17.47	23.42	5.7	5.4	5.7	5.60
15	Pozo 14	1	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
16	Pozo 15	1	27.9	25.3	26.9	26.70	434	435	446	438.33	0.93	0.92	0.91	0.92	18.65	25.00	5.6	5.6	5.7	5.63
17	Pozo 16	1	19.7	18.7	18.1	18.83	431	428	428	429.00	0.87	0.88	0.94	0.90	12.55	16.82	5.6	5.3	5.7	5.53
18	Pozo 17	1	24.4	27.7	27.6	26.57	430	432	435	432.33	0.95	0.96	0.92	0.94	18.77	25.16	5.8	5.9	5.7	5.80
1	Total Bombas Verticales	18																		

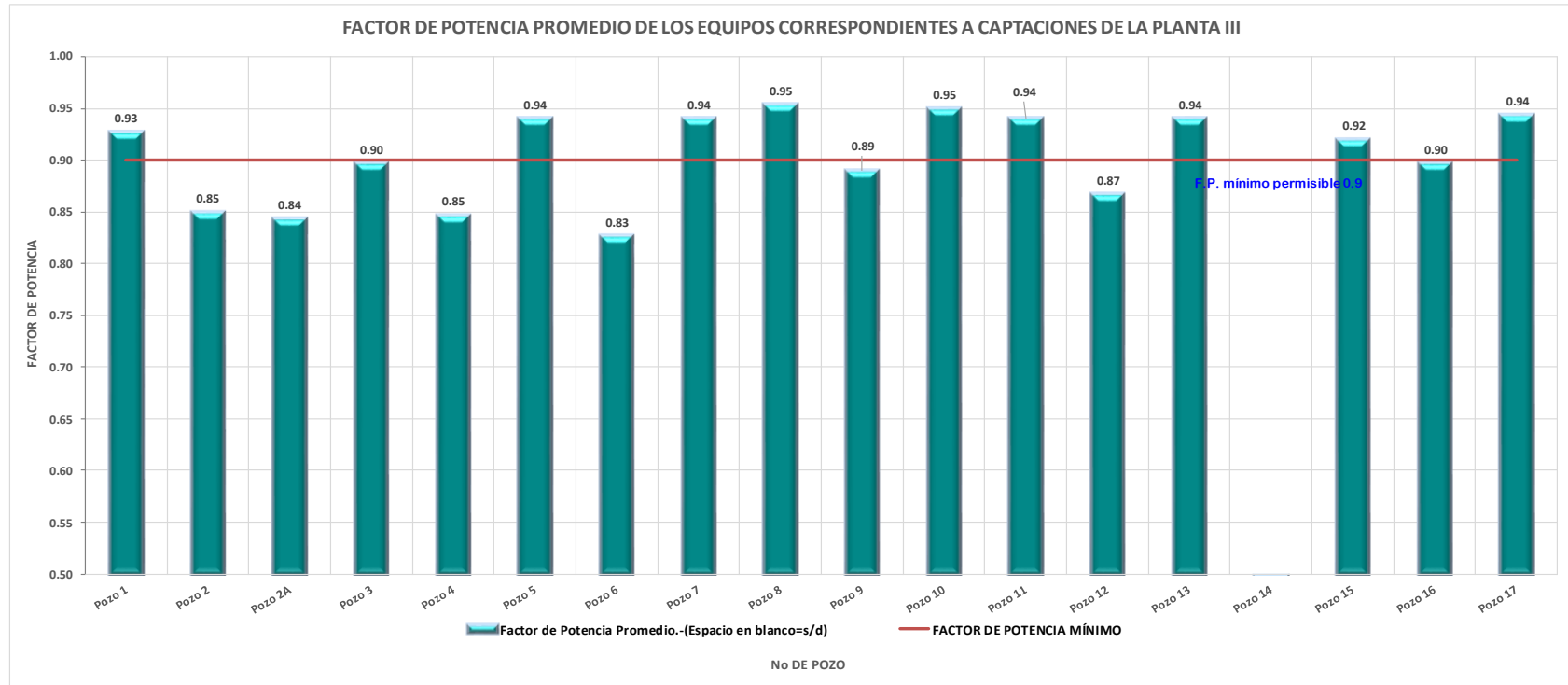
Zona de Captación Planta I			SISTEMA	MOTOR ELECTRICO VERTICAL						CAPACITOR				BOMBA VERTICAL								
No.	Pozos	B. verticales	VOLTAJE OPERACIÓN	HP	I	η (%)	RPM	MODELO	MARCA	KVAR	V	L	MARCA	COLUMNA	DESCARGA	Q	CDT	η (%)	MODELO	TIPO	MARCA	
1	Pozo 1	1	440	20	23.7	89	1770	K07-BN02-H 530-003	EMERSON	5	480	s/d	SIEMENS	8	8 A 12	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	
2	Pozo 2	1	440	15	19	91	1760	M04TEP-58.5	SIEMENS	5	480	s/d	SIEMENS	8	8	55	s/d	s/d	10-C1-1	C	ITSA	
3	Pozo 2A	1	440	15	19	91	1760	HSRG2VESP	SIEMENS	NO TIENE				8	8	55	14.4	s/d	10-C1-1	C	ITSA	
4	Pozo 3	1	440	20	26	91	1755	M04TESP344	SIEMENS	5	480	s/d	SIEMENS	8	8 A 12	60	s/d	s/d	10-C1-1	C	ITSA	
5	Pozo 4	1	440	15	19	91	1760	K04TESP-581	SIEMENS	5	480	s/d	SIEMENS	8	8	55	s/d	s/d	10-C1-1	C	ITSA	
6	Pozo 5	1	440	20	23.7	89	1770	K07BN02-H530-004	US MOTORES	5	480	s/d	SIEMENS	8	8 A 12	s/d	s/d	s/d	s/d	X	X	
7	Pozo 6	1	440	15	19	91	1760	K01TSP589	SIEMENS	5	480	s/d	SIEMENS	8	8	55	s/d	s/d	10-C1-1	C	ITSA	
8	Pozo 7	1	440	20	23.7	89	1770	K07-BN02-H 530-001	EMERSON	5	480	s/d	SIEMENS	8	8 A 12	8	s/d	s/d	s/d	s/d	ITSA	
9	Pozo 8	1	440	15	19	91	1760	M04TESP-58-1	SIEMENS	5	480	s/d	SIEMENS	8	8	55	s/d	s/d	10-C1-1	C	ITSA	
10	Pozo 9	1	440	20	26	91	1755	M04TESP346	SIEMENS	5	480	s/d	SIEMENS	8	8 A 12	60	s/d	s/d	10-C1-1	C	ITSA	
11	Pozo 10	1	440	15	19	91	1760	M04TESP-58-3	SIEMENS	5	480	s/d	SIEMENS	8	8	55	s/d	s/d	10-C1-1	C	ITSA	
12	Pozo 11	1	440	20	26	91	1755	M04TESP342	SIEMENS	5	480	s/d	SIEMENS	8	8 A 12	55	s/d	s/d	10-C1-1	C	ITSA	
13	Pozo 12	1	440	15	19	91	1760	M04TESP-58-4	SIEMENS	5	480	s/d	SIEMENS	8	8	55	s/d	s/d	10-C1-1	C	ITSA	
14	Pozo 13	1	440	20	26	91	1755	M04TESP341	SIEMENS	5	480	s/d	SIEMENS	8	8 A 12	60	17.6	s/d	10-C1-1	C	ITSA	
15	Pozo 14	1	440	15	19	91	1760	A05TESP-58-3	SIEMENS	5	480	s/d	SIEMENS	8	8	55	s/d	s/d	10-C1-1	C	ITSA	
16	Pozo 15	1	440	20	26	91	1755	HSRG2VESP	SIEMENS	5	480	s/d	SIEMENS	8	8 A 12	60	s/d	s/d	10-C1-1	C	ITSA	
17	Pozo 16	1	440	15	19	91	1760	A05TESP-58-6	SIEMENS	5	480	s/d	SIEMENS	8	8	55	s/d	s/d	10-C1-1	C	ITSA	
18	Pozo 17	1	440	20	23.7	89	1770	K07-BN02-H	EMERSON	5	480	s/d	SIEMENS	8	8 A 12	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	
1	Total Bombas Verticales	18																				

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.21 Eficiencias de los equipos en captaciones de la planta potabilizadora III

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.22 Factor de Potencia de los equipos en captaciones de la planta potabilizadora III

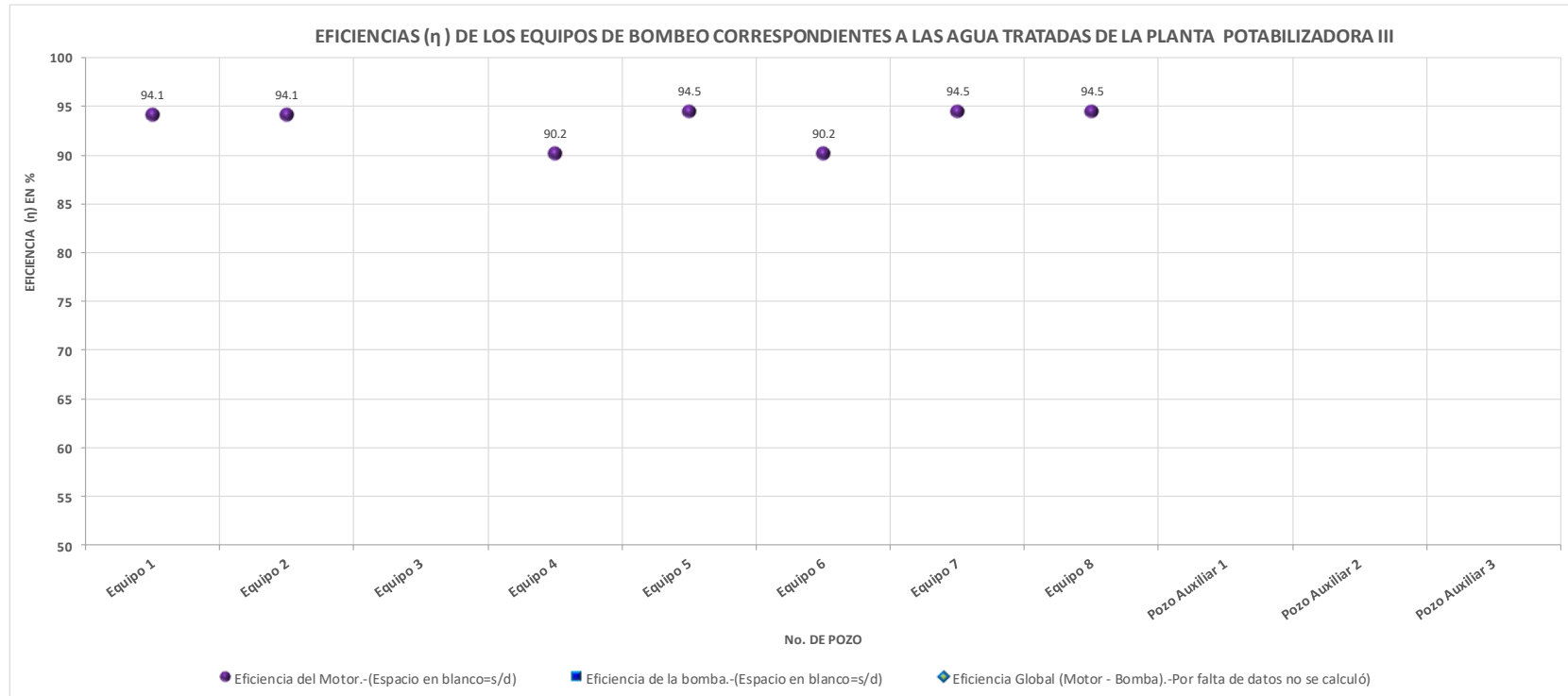
HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.114 Datos electromecánicos de los equipos de aguas tratadas correspondientes a planta potabilizadora III

DATOS ELECTROMECAÑICOS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO CORRESPONDIENTES A CÁRCAMO DE AGUAS TRATADAS EN PLANTA III																						
Carcamo de aguas Tratadas Planta III				Ubicación	CORRIENTE				VOLTAJE				FACTOR DE POTENCIA				POTENCIA		CAPACITOR			
No.	Rebombeo	Bombas Horizontales	Bombas Verticales	KM 0.5 Carretera Mérida-Tixcoco, Colonia: Flor de Mayo	L1	L2	L3	Lprom.	V12	V23	V13	Vprom.	FP1	FP2	FP3	F.Pprom.	kw	HP	L1	L2	L3	Lprom.C
1	Equipo 1	1	0		120.4	98.2	112.3	110.30	427	429	436	430.67	0.89	0.86	0.79	0.85	69.66	93.38	s/d	s/d	s/d	s/d
2	Equipo 2	1	0		107.7	119.4	112.5	113.20	427	436	428	430.33	0.86	0.86	0.8	0.84	70.87	95.00	15.1	15.9	16.1	15.70
3	Equipo 3	1	0		s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
4	Equipo 4	1	0		105.5	112.8	115.2	111.17	427	429	425	427.00	0.88	0.86	0.9	0.88	72.35	96.98	6	17	14	12.33
5	Equipo 5	1	0		92.8	94.5	87.1	91.47	437.6	432.2	435.01	434.94	0.79	0.92	0.81	0.84	57.88	77.58	14.9	13	12.7	13.53
6	Equipo 6	1	0		110.1	107.7	102.3	106.70	437.2	434.4	432.4	434.67	0.88	0.84	0.87	0.86	69.35	92.96	17.1	16.1	16.5	16.57
7	Equipo 7	1	0		s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
8	Equipo 8	1	0		127.5	130.6	132.7	130.27	428	431	426	428.33	0.9	0.87	0.9	0.89	86.01	115.30	14.3	12.5	14.3	13.70
9	Pozo Auxiliar 1	0	1		24.6	19.9	26.2	23.57	436	439	434	436.33	0.85	0.85	0.87	0.86	15.26	20.45	5.6	5.6	5.6	5.60
10	Pozo Auxiliar 2	0	1		29.32	28.7	27.1	28.37	433	432	427	430.67	0.48	0.57	0.6	0.55	11.64	15.60	5.6	3.3	3	3.97
11	Pozo Auxiliar 3	0	1		33.3	36.2	35.8	35.10	215	218	216	216.33	0.81	0.83	0.77	0.80	10.57	14.16	s/d	s/d	s/d	s/d
Total Bombas Horizontales		8																				
Total Bomba Verticales			3																			

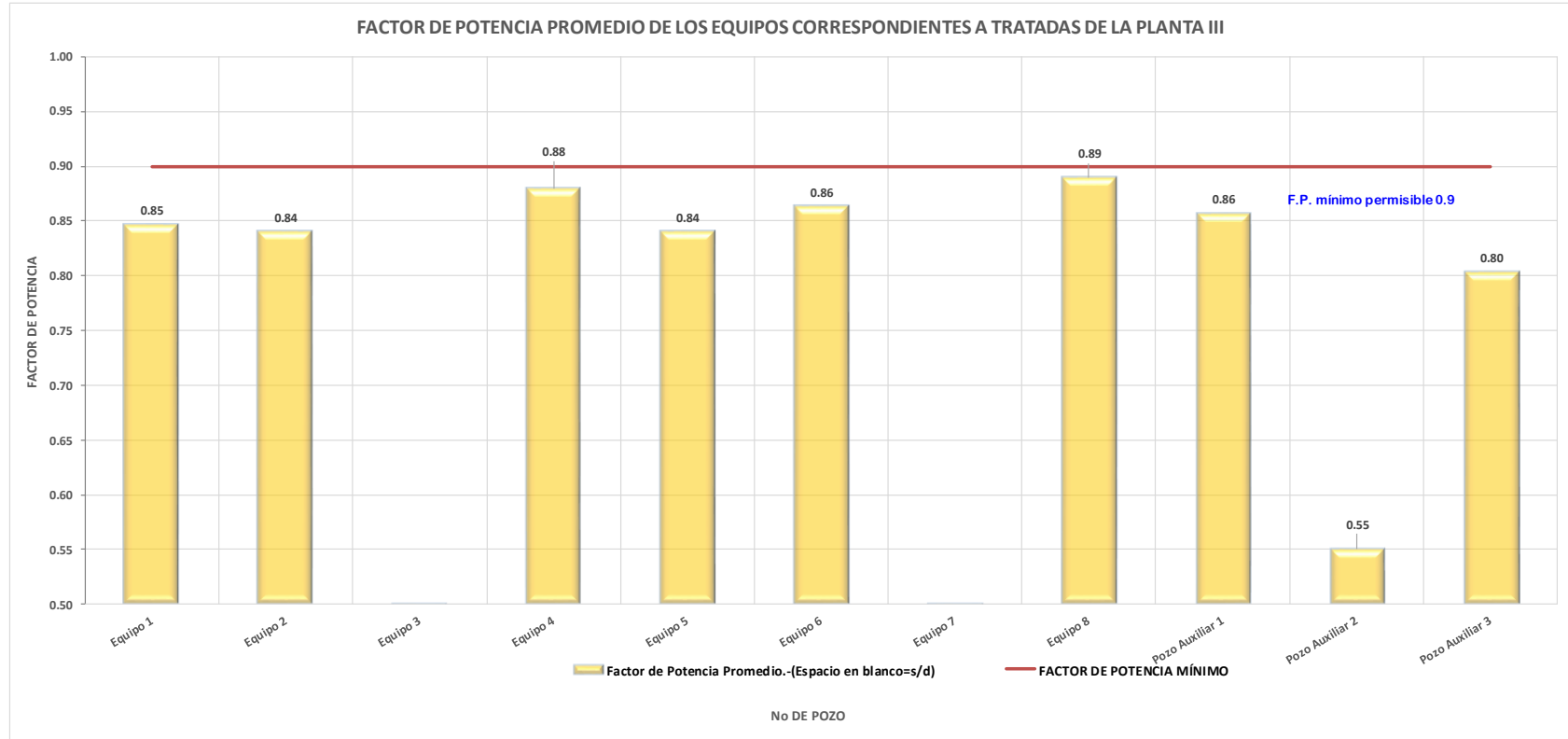
Carcamo de aguas Tratadas Planta III				SISTEMA	MOTOR ELECTRICO VERTICAL					CAPACITOR				BOMBA VERTICAL								
No.	Rebombeo	Bombas Horizontales	Bombas Verticales	VOLTAJE OPERACIÓN	HP	I	η (%)	RPM	MODELO	MARCA	KVAR	V	L	MARCA	COLUMNA	DESCARGA	Q	CDT	η (%)	MODELO	TIPO	MARCA
1	Equipo 1	1	0	440	100	119	94.1	1775	M2555T	BALDOR	s/d	s/d	s/d	s/d	10	8 A 12	225	s/d	s/d	s/d	BH	PACO PUMPS
2	Equipo 2	1	0	440	100	119	94.1	1190	WWE10012444 TC	WORLDWIDE	15	480	s/d	SIEMENS	12	12	250	19	s/d	PS12X10-15	BH	WORTHLINE
3	Equipo 3	1	0	440	100	113	s/d	1760	M4400T	BALDOR	s/d	s/d	s/d	s/d	12	10 A 12	s/d	s/d	s/d	s/d	BH	s/d
4	Equipo 4	1	0	440	100	135	90.2	1178	168333	IEM	s/d	s/d	s/d	s/d	12	10 A 12	s/d	s/d	s/d	s/d	BH	s/d
5	Equipo 5	1	0	440	75	93	94.5	1185	s/d	SIEMENS	s/d	s/d	s/d	s/d	10	8 A 12	120	s/d	s/d	5814-8	BH	FAIRBANK MORSE
6	Equipo 6	1	0	440	100	135	90.2	1178	168333	IEM	s/d	s/d	s/d	s/d	12	10 A 12	s/d	s/d	s/d	s/d	BH	s/d
7	Equipo 7	1	0	440	100	113	94.5	1785	A15773	EMERSON	s/d	s/d	s/d	s/d	10	10 A 12	s/d	s/d	s/d	s/d	BH	s/d
8	Equipo 8	1	0	440	100	113	94.5	1785	A15773	EMERSON	s/d	s/d	s/d	s/d	10	10 A 12	s/d	s/d	s/d	s/d	BH	s/d
9	Pozo Auxiliar 1	0	1	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
10	Pozo Auxiliar 2	0	1	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
11	Pozo Auxiliar 3	0	1	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
Total Bombas Horizontales		8																				
Total Bomba Verticales			3																			

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.23 Eficiencias de los equipos en aguas tratadas de la planta potabilizadora III

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.24 Factor de Potencia de los equipos de aguas tratadas de la planta potabilizadora III

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Resumiendo del Análisis de la información electromecánica y eléctrica de los equipos en operación

En la Tabla 4.115 se muestra la información disponible, proporcionada por la JAPAY, se dan los siguientes resultados globales con sus respectivas recomendaciones.

A) Determinación de la eficiencia global (motor-bomba)

Según las eficiencias reportadas de los equipos de bombeo en general se ubican arriba del 80%, tanto en la eficiencia del motor como en la eficiencia de la bomba, determinando una eficiencia global arriba del 70%. Cabe indicar que el organismo operador de la JAPAY no reportó ninguna metodología de cómo se obtuvieron los valores de ambas eficiencias. Con los pocos datos recibidos los resultados de lo electromecánico están en buenas condiciones los equipos; pero la información proporcionada tiene fecha de 2006 y 2007, se solicitó de los años 2013, 2014 y 2015. Se recomienda realizar las mediciones de parámetros electromecánicos, con fines de obtener actualizada la eficiencia global (Motor-Bomba), de esta manera se puede determinar si es necesario efectuar acciones de rehabilitación o sustitución de algunos equipos, la dureza del agua envejece a corto plazo los equipos.

B) Factor de Potencia (F.P.)

Con respecto al factor de potencia (F.P.) de los 238 equipos de bombeo, 38 equipos presentan valores arriba de 0.90 como mínimo recomendable y 96 equipos se ubican abajo del factor de potencia y 104 equipos que no presentaron datos. Es decir, solo el 16% de los equipos están bien y un 40% de los equipos tienen problemas de sanciones por parte de la C.F.E. Es recomendable evaluar los equipos en sitio y comparar el resultado con lo que registra la C.F.E. atender las deficiencias necesarias para mejorar el F.P., esto permitirá disminuir los costos del consumo de energía y sanciones.

C) Parte eléctrica

En relación a la parte eléctrica, con las fotografías anexas no se puede dar un dictamen correcto, es necesario evaluar el estado físico del cableado, piezas metálicas, conductores, espacios, tablero, entre otros. En las fotos que se muestran en cada formato se ven en buen estado. Pero lo recomendable es realizar un estudio de inspección en sitio de cada captación, sistema, rebombeo o subestación, para disponer de un levantamiento técnico confiable y evaluar los resultados de campo de acuerdo a las Normas Mexicanas (NOM-029-STPS-2011, NMX-J-604-ANCE-2008). La importancia de estas normas es identificar las condiciones de peligro, deterioro y la inadecuada instalación eléctrica. Como alcense de esta actividad, establecer las acciones necesarias para asegurar una protección adecuada contra: choque eléctricos, térmicos, entre otros; ver inciso *Análisis y determinación de la eficiencia electromecánica*.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.115 Análisis global de la información electromecánica y eléctrica de los equipos en operación.

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN ELECTROMECAÁNICA Y ELECTRICA DE LOS EQUIPOS EN OPERACIÓN													
NOMBRE	OBRA HIDRAULICA	No. DE EQUIPOS	FACTOR DE POTENCIA (F.P. PERMISIBLE 0.9)		EFICIENCIA MOTOR (E.M)		EFICIENCIA BOMBA (E.B)		EFICIENCIA GLOBAL (MOTOR-BOMBA)	INFORMACION ELECTROMECAÁNICA INCOMPLETA	FORMATOS ELECTRICO POR EQUIPO Y FOTOS	DATOS DISPONIBLES	
			INF. DISPONIBLE (%)	VALORES OBTENIDOS (F.P.)	INF. DISPONIBLE (%)	VALORES OBTENIDOS (E.M EN %)	INF. DISPONIBLE (%)	VALORES OBTENIDOS (E.B EN %)	VALORES OBTENIDOS (E.B EN %)	X	DISPONIBLE (%)	COMPLETO	INCOMPLETO
PLATA POTABILIZADORA I	SISTEMAS	13	100	13 equipos > 0.9	100	88.5 al 93	15	83	77.19	X	85		X
	CÁRCAMOS	17	100	11 equipos < 0.9 y 6 equipos > 0.9	35	88 al 94.1	24	80	72.08	X	100		X
	CAPTACIÓN	25	96	25 equipos < 0.9	100	92.4	100	80 al 83 prom = 81.5	75.31	X	0	NO HAY INFORMACIÓN	
	CRUDAS	0	0		0		0			X	0	NO HAY EQUIPOS	
	TRATADAS	7	100	7 equipos > 0.9	100	94	100	80	74.88	X	100		X
	SUBTOTALES	62											
PLATA POTABILIZADORA II	SISTEMAS	41	0		0		0			X	0	NO HAY INFORMACIÓN	
	CÁRCAMOS	46	0		0		0			X	0	NO HAY INFORMACIÓN	
	CAPTACIÓN	10	0		0		0			X	100		X
	CRUDAS	3	0		100	87.5	0			X	100		X
	TRATADAS	4	0		100	94	0			X	100		X
	SUBTOTALES	104											
PLATA POTABILIZADORA III	SISTEMAS	20	4	un equipo > 0.9 y 19 equipos < 0.9	72	91 al 93	0			X	0	NO HAY INFORMACIÓN	
	CÁRCAMOS	23	74	23 equipos < 0.9	70	89.2 al 94.5	4	un equipo 83	75.53	X	0	NO HAY INFORMACIÓN	
	CAPTACIÓN	18	95	11 equipo > 0.9 y 7 equipos < 0.9	100	89 al 91	0			X	0	NO HAY INFORMACIÓN	
	CRUDAS	0	0		0		0			X	0	NO HAY EQUIPOS	
	TRATADAS	11	82	11 equipos < 0.9	64	90.2 al 94.1	0			X	0	NO HAY INFORMACIÓN	
	SUBTOTALES	72		RESULTADOS FINALES 38 equipos > 0.9 y 96 equipos < 0.9									
TOTAL DE EQUIPOS		238		104 equipos sin datos (s/d)									

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

4.2.1.11 Estimación del volumen que se pierde por fugas

El volumen de agua perdida depende en gran medida de la presión que hay en la red de distribución, la frecuencia del índice de fugas, las proporciones del reporte de fugas, el tiempo en que la fuga es detectada, el tiempo en descubrirla, el tiempo en que es reparada, el tipo de fugas: orificio, rajadura, corte, etc.; además, existen pequeñas fugas que no pueden ser detectar fácilmente.

El volumen de agua por perdidas físicas varía de un sistema de abastecimiento a otro, entre países o regiones del mismo país, sus características siempre serán muy diferentes. Por esta razón, es fundamental identificar los componentes de las pérdidas de agua de cada uno de los sitios donde ocurren, con el propósito de crear una estrategia adecuada para realizar los aforos y estimaciones del gasto de la fuga, de esta manera los resultados son más cercanos a la realidad del sistema.

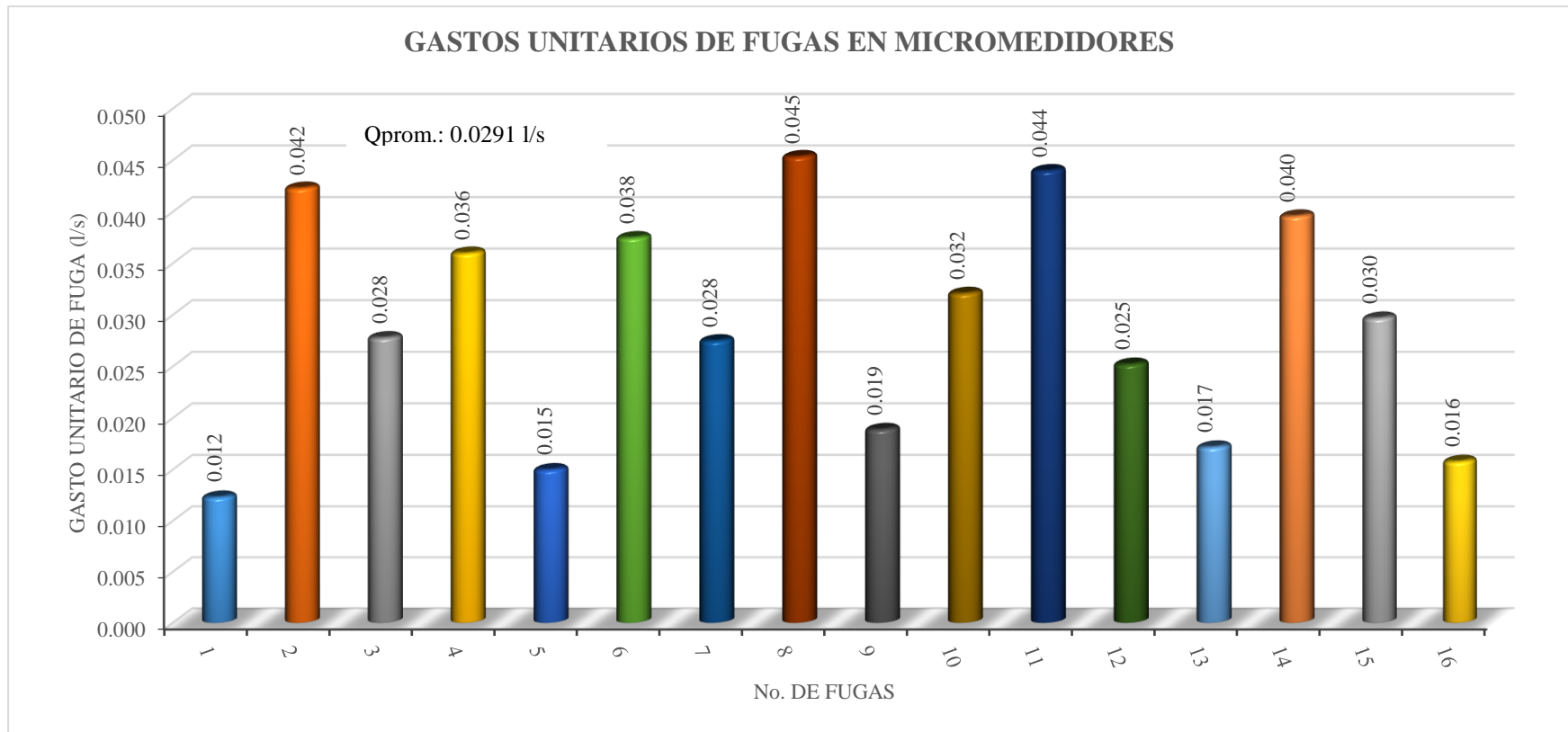
Gastos unitarios por fugas en micromedidores, tomas domiciliarias, red de distribución (tuberías) y válvulas

Los resultados que se darán con respecto a la estimación del volumen que se pierde por fugas físicas, por un lado analizar la información estadística de las mismas proporcionada por la JAPAY, y en segundo lugar el IMTA ha realizado estudios de evaluación de pérdidas en sistemas de agua potable. Por lo tanto, se utilizarán estadísticas de gastos unitarios de fugas tanto de tuberías, válvulas, micromedidores y tomas domiciliarias, reportados de otros sistemas de abastecimiento. Se toma esta decisión, porque el personal técnico de la JAPAY no aforan las fugas ocurridas, solamente las identifican y proceden a los trabajos de corrección. Por estas razones se procedió al apoyo de estudios de pérdidas que ha realizado el IMTA en otros organismos operadores de agua potable; se mostrarán gráficamente las estadísticas de los gastos unitarios por fuga en litros por segundo.

Para fines del cálculo del volumen que se pierde por fugas físicas, se tomará el valor promedio, se multiplicará por el número de fugas registradas y reparadas según sea el caso (medidores, red, tomas, o válvulas) y por las horas de servicio. La estadística de los gastos unitarios de fugas a utilizar para fines del balance de pérdidas, se indican en las siguientes ilustraciones:

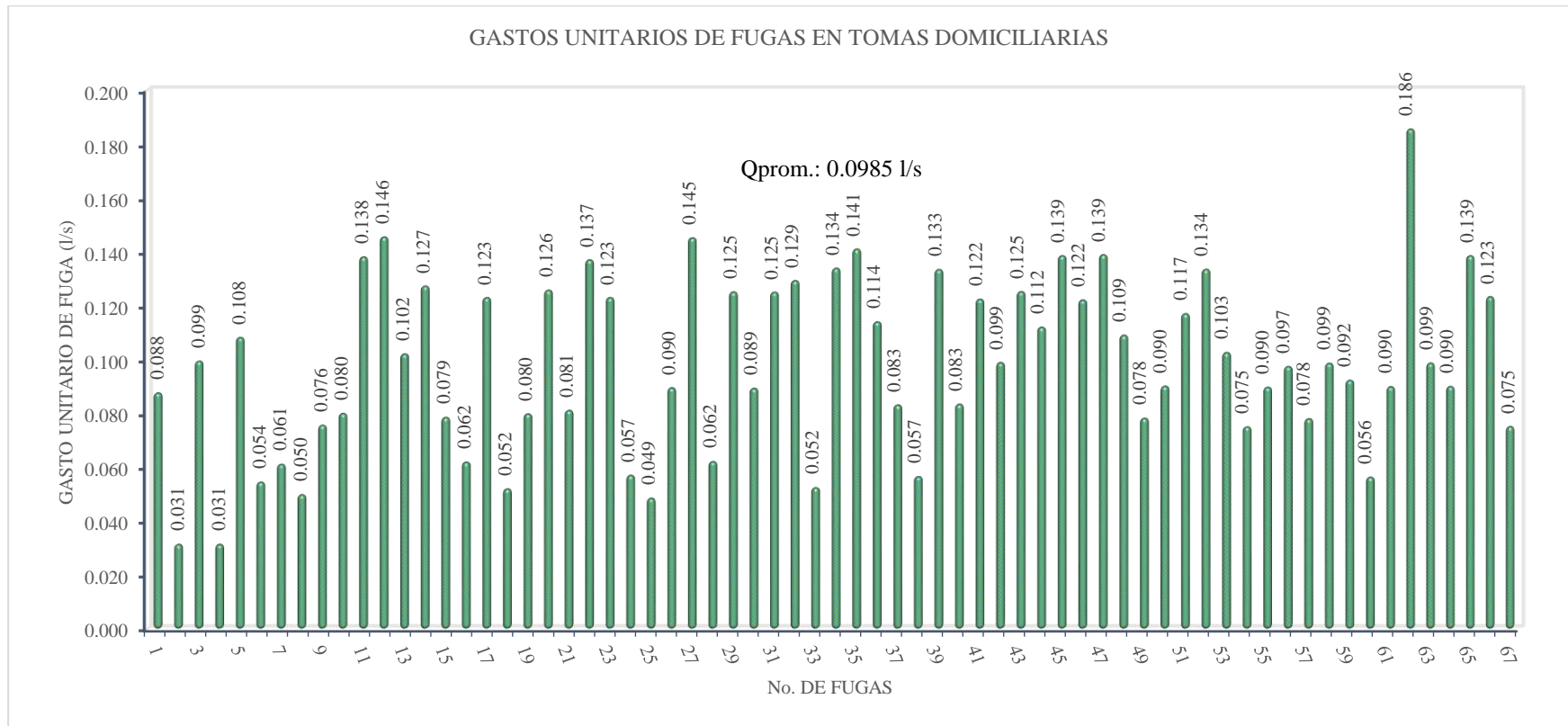
- ✓ En la Gráfica 4.25, se muestran los gastos unitarios de fuga de 16 fallas en el cuadro del medidor. El gasto de fuga promedio es de 0.0291 l/s.
- ✓ En la Gráfica 4.26, se muestran los gastos unitarios de fuga de 67 fallas en tomas domiciliarias. El gasto de fuga promedio es de 0.0985 l/s.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.25 Gastos unitarios de fugas en micromedidores domiciliarios

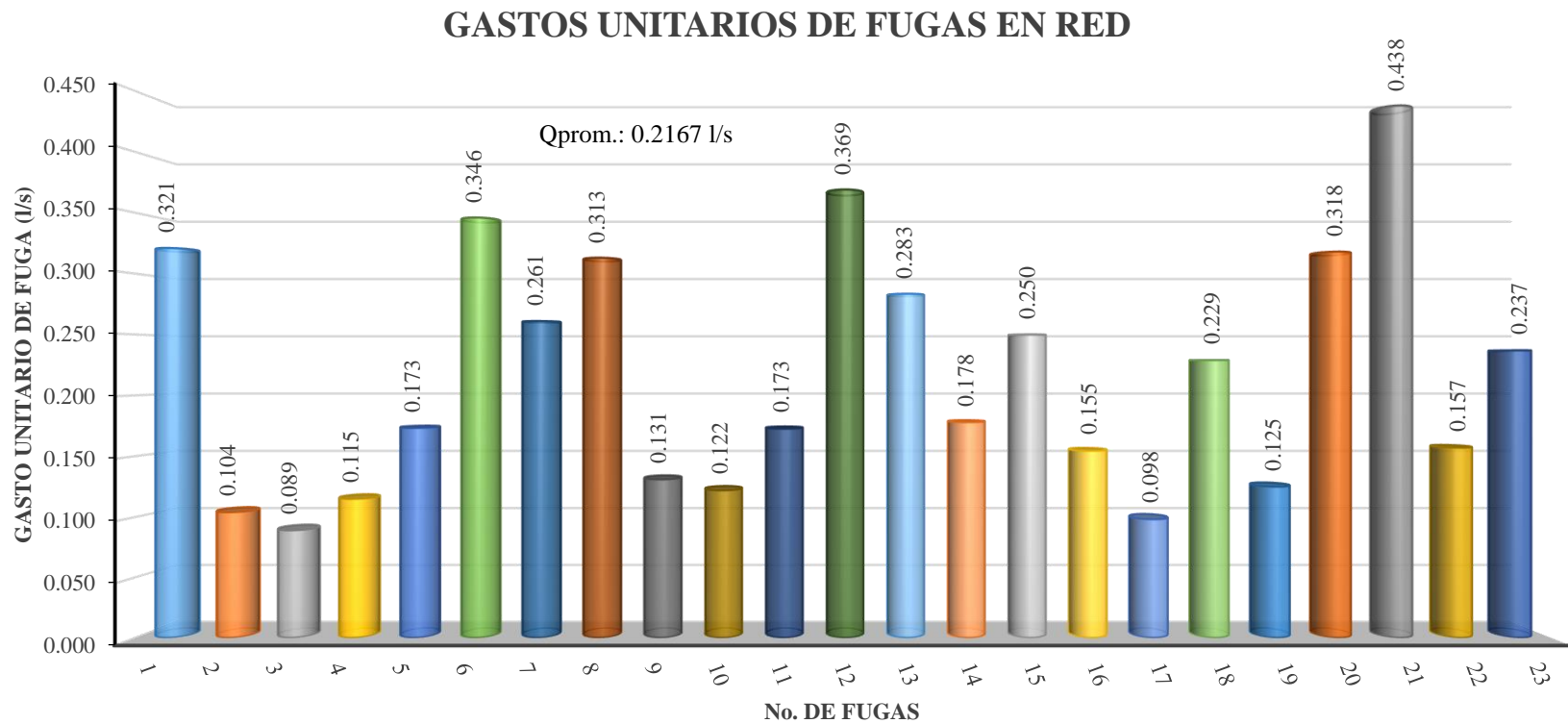
HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.26 Gastos unitarios de fugas en tomas domiciliarias

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

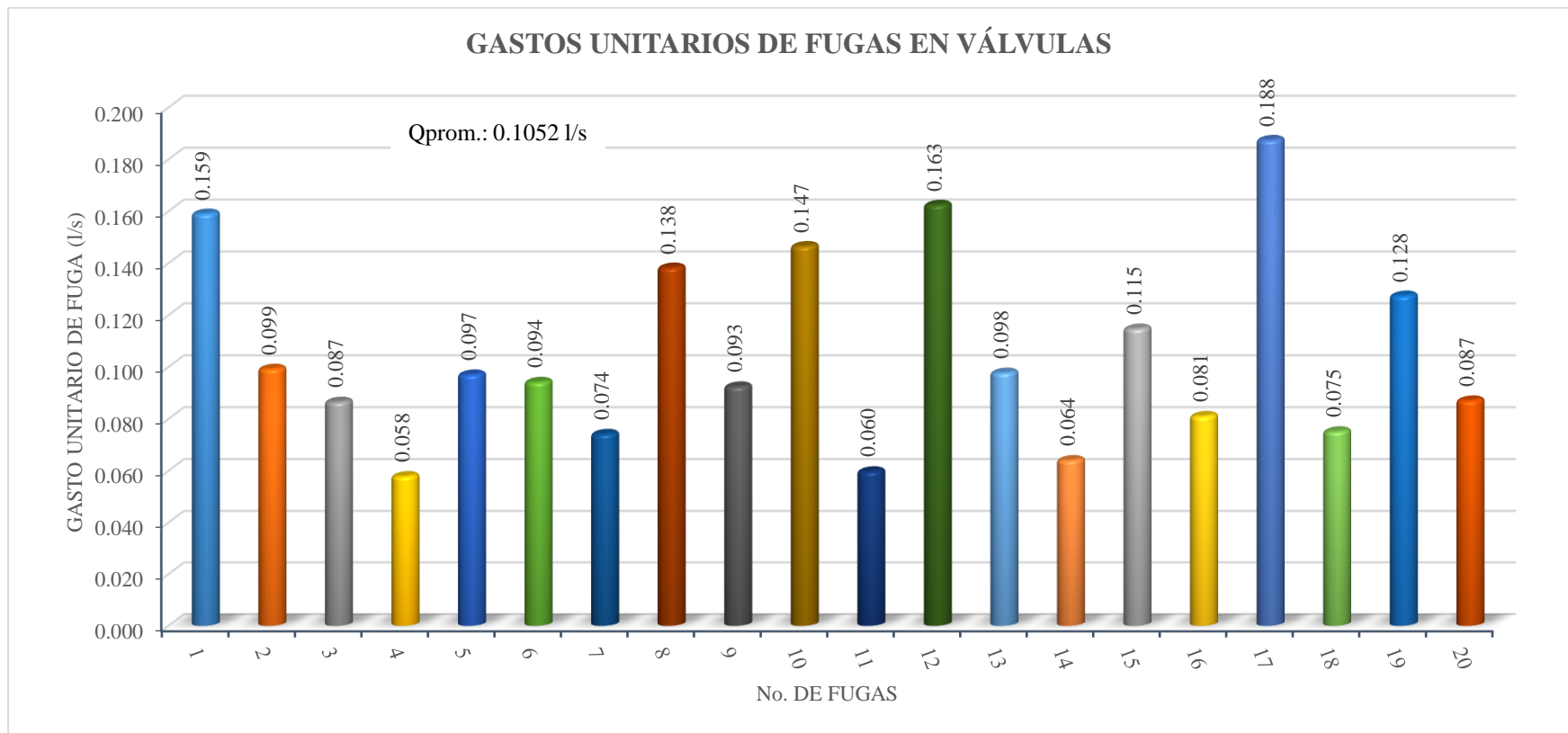
- ✓ En la Gráfica 4.27, se muestran los gastos unitarios de fuga de 23 fallas en líneas de red de distribución. Para este caso se determinó un gasto de fuga promedio de 0.2167 l/s.



Gráfica 4.27 Gastos unitarios de fugas en red de distribución (tuberías)

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- ✓ En la Gráfica 4.28, se muestran los gastos unitarios de fuga de 23 fallas en válvulas. Para este caso se determinó un gasto de fuga promedio de 0.1052 l/s.



Gráfica 4.28 Gastos unitarios de fugas en válvulas

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Volumen recuperado por reparación de fugas y pérdidas potenciales

a) *Estadísticas de fugas de 2013*

• **Pérdidas por fugas en el cuadro del medidor**

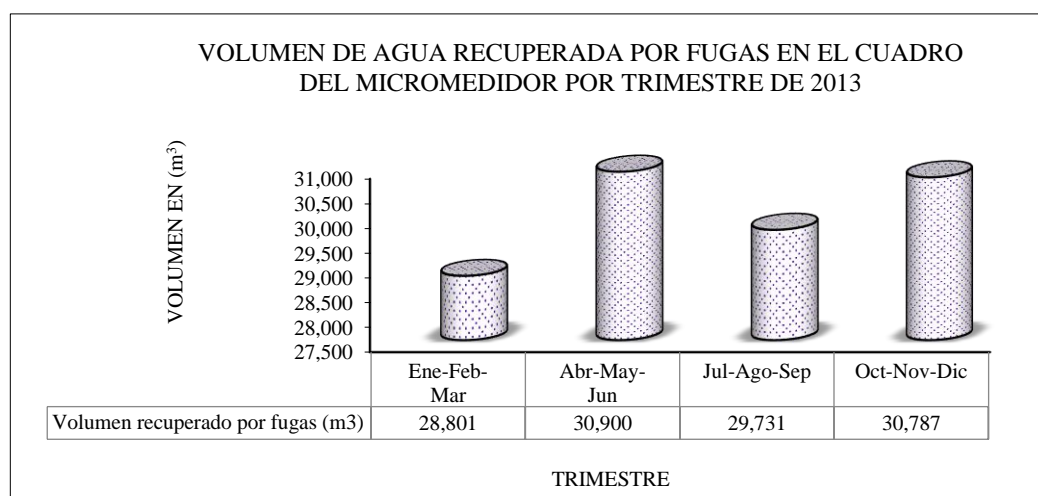
En la Tabla 4.116, se muestra el resultado del *volumen recuperado por fugas en el cuadro del micromedidor domiciliario. Se reportaron 9,563 fugas/año, se determinó un volumen de 120,218 m³/año*. Por trimestre se registran en promedio 2,391 fugas, con un volumen promedio: 30,055 m³/trim.

Tabla 4.116 Volumen de agua recuperada por fugas en micromedidores domiciliarios

Trimestres	No. de fugas anual	Gasto Promedio Unitario por Fuga l/s	Tiempo de respuesta (hrs)	Volumen recuperado (m ³)
Ene- Mar	2,291	0.029	120	28,801
Abr- Jun	2,458			30,900
Jul- Sep	2,365			29,731
Oct- Dic	2,449			30,787
TOTAL FUGAS	9,563	Volumen total recuperado (m³/año)		120,787

Fuente: Elaboración propia con datos de la JAPAY. Estadísticas de Fugas, Depto. de Distribución.

En la Gráfica 4.29, se muestra una comparativa del volumen que se recupera por trimestre; durante el trimestre: abril, mayo y junio hay mayor incidencia de fugas, por lo tanto mayor recuperación de agua: 30,900 m³/trim.



Gráfica 4.29 Comparativa del volumen recuperado por fugas en micromedidores por trimestre

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- **Fugas en las tomas domiciliarias**

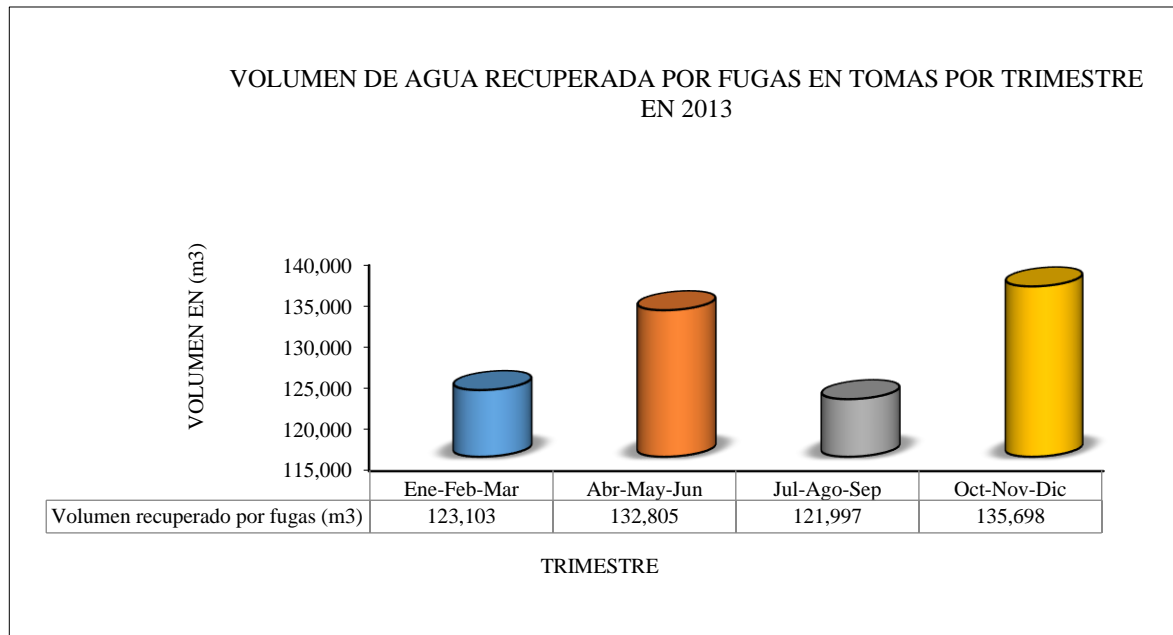
En la Tabla 4.117, se muestra el resultado del *volumen recuperado por fugas en tomas domiciliarias*. *Se reportaron 12,070 fugas/año, se determinó un volumen de 513,603 m³/año*. Por trimestre se registran en promedio 3,018 fugas, con un volumen promedio: 128,400 m³/trim.

Tabla 4.117 Volumen de agua recuperada por fugas en tomas domiciliarias

Trimestres	No. de fugas anual	Gasto Promedio Unitario por Fuga l/s	Tiempo de respuesta (hrs)	Volumen recuperado (m ³)
Ene- Mar	2,893	0.099	120	123,103
Abr- Jun	3,121			132,805
Jul- Sep	2,867			121,997
Oct- Dic	3,189			135,698
TOTAL FUGAS	12,070	VOLUMEN TOTAL RECUPERADO (m³/año)		513,603

Elaboración propia con datos de la JAPAY. Estadísticas de Fugas, Departamento de Distribución.

En la Gráfica 4.30, se muestra una comparativa del volumen que se recupera por trimestre; durante el trimestre: octubre, noviembre y diciembre hay mayor incidencia de fugas, por lo tanto mayor recuperación de agua: 135,698 m³/trim.



Gráfica 4.30 Comparativa del volumen recuperado por fugas en tomas por trimestre

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- **Pérdidas por fugas en red de distribución**

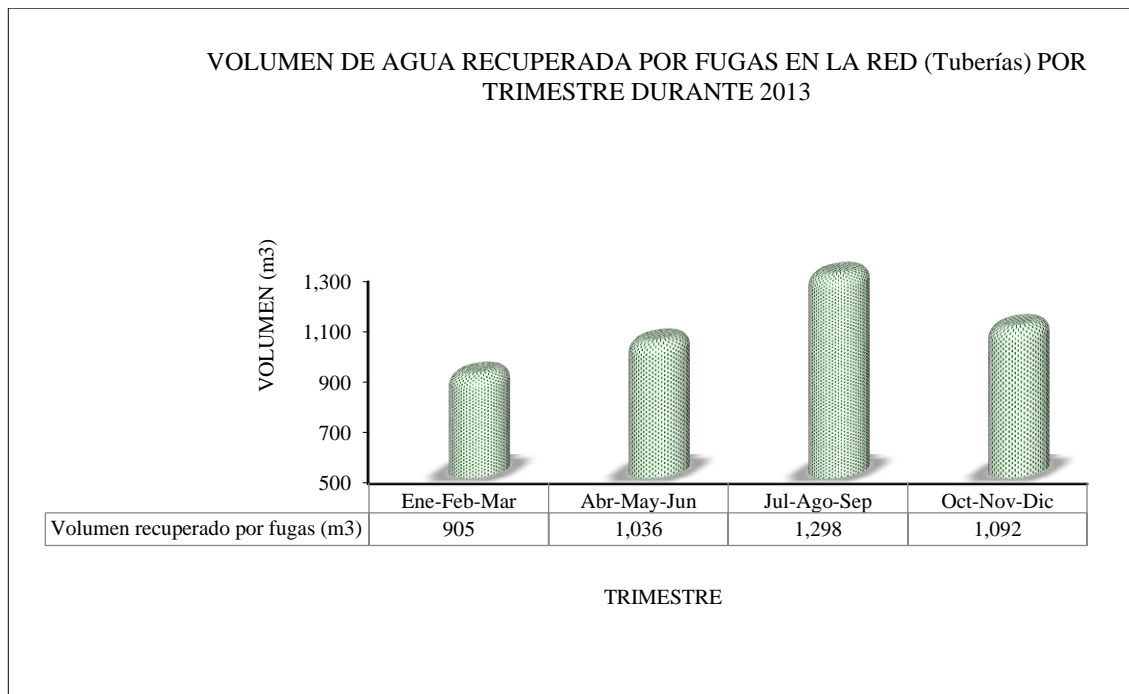
En la Tabla 4.118, se muestra el resultado del *volumen recuperado por fugas en red de distribución*. *Se reportaron 924 fugas/año, se determinó un volumen de 4,331 m³/año*. Por trimestre se registran en promedio 231 fugas, con un volumen promedio: 4,331 m³.

Tabla 4.118 Volumen de agua recuperada por fugas en red de distribución

Trimestres	No. de fugas anual	Gasto Promedio Unitario por Fuga l/s	Tiempo de respuesta (hrs)	Volumen recuperado (m ³)
Ene- Mar	193	0.217	6	905
Abr- Jun	221			1,036
Jul-Sep	277			1,298
Oct- Dic	233			1,092
TOTAL FUGAS	924	Volumen total recuperado (m³)		4,331

Elaboración propia con datos de la JAPAY. Estadísticas de Fugas, Depto. de Distribución.

En la Gráfica 4.31, se muestra una comparativa del volumen que se recupera por trimestre; durante el trimestre: julio, agosto y septiembre hay mayor incidencia de fugas, por lo tanto mayor recuperación de agua: 1,298 m³.



Gráfica 4.31 Comparativa del volumen recuperado por fugas en red de distribución por trimestre

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- **Fugas en válvulas**

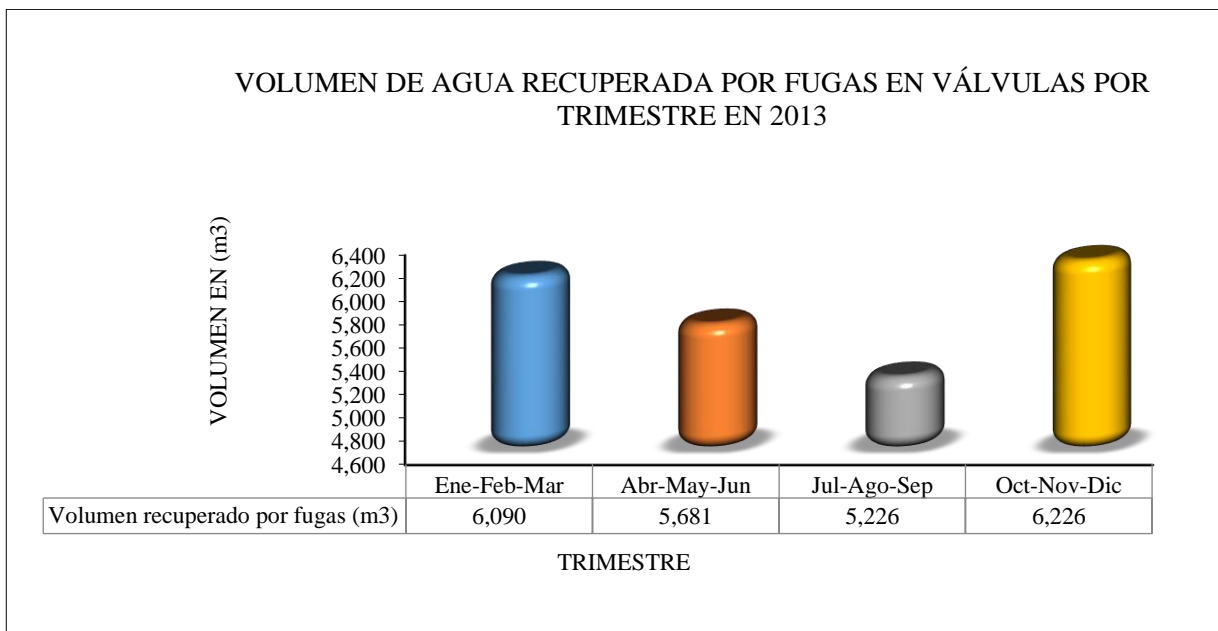
En la Tabla 4.1168, se muestra el resultado del *volumen recuperado por fugas en válvulas*. Se reportaron 511 fugas/año, se determinó un volumen de 23,223 m³/año. Por trimestre se registran en promedio 128 fugas, con un volumen promedio: 5,806 m³/trim.

Tabla 4.119 Volumen de agua recuperada por fugas en válvulas

Trimestres	No. de fugas anual	Gasto Promedio Unitario por Fuga l/s	Tiempo de respuesta (hrs)	Volumen recuperado (m ³)
Ene- Mar	134	0.105	120	6,090
Abr--Jun	125			5,681
Jul- Sep	115			5,226
Oct-Dic	137			6,226
TOTAL FUGAS	511	Volumen total recuperado (m³/año)		23,223

Elaboración propia con datos de la JAPAY. Estadísticas de Fugas, Depto. de Distribución.

En la Gráfica 4.32, se muestra una comparativa del volumen que se recupera por trimestre; durante el trimestre: julio, agosto y septiembre hay mayor incidencia de fugas, por lo tanto mayor recuperación de agua: 6,226 m³/trim.



Gráfica 4.32 Comparativa del volumen recuperado por fugas en válvulas por trimestre

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

b) Estadísticas de fugas de 2014

- **Pérdidas por fugas en el cuadro del medidor**

En la Tabla 4.116, se muestra el resultado del *volumen recuperado por fugas en el cuadro del micromedidor domiciliario*. Se reportaron 11,881 fugas/año, se determinó un volumen de 149,358 m³/año. Por trimestre se registran en promedio 2,970 fugas, con un volumen promedio: 37,339 m³/trim.

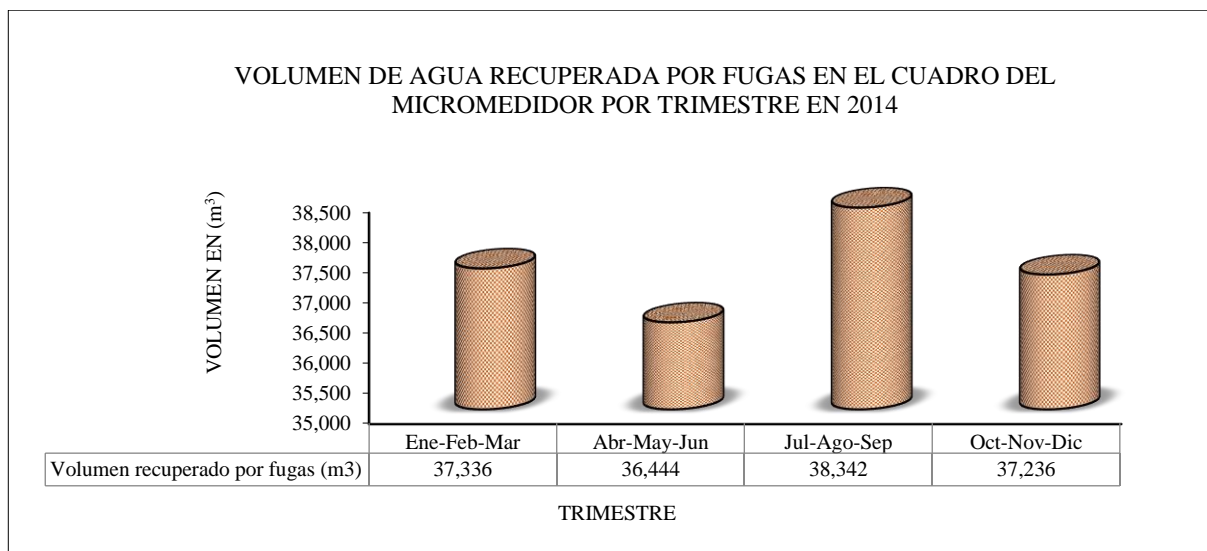
Tabla 4.120 Volumen de agua recuperada por fugas en micromedidores domiciliarios

VOLUMEN POR FUGAS REPARADAS EN EL CUADRO DEL MICROMEDIDOR DE 2014

Trimestre	No. de fugas anual	Gasto Promedio Unitario por fuga l/s	Tiempo de respuesta (hrs)	Volumen recuperado (m3)
Ene- Mar	2,970	0.029	120	37,336
Abr- Jun	2,899			36,444
Jul- Sep	3,050			38,342
Oct- Dic	2,962			37,236
TOTAL FUGAS	11,881	VOLUMEN TOTAL RECUPERADO (m³/año)		149,358

Elaboración propia con datos de la JAPAY. Estadísticas de Fugas, Depto. de Distribución.

En la Gráfica 4.33, se muestra una comparativa del volumen que se recupera por trimestre; durante el trimestre: julio, agosto y septiembre hay mayor incidencia de fugas, por lo tanto mayor recuperación de agua: 38,342 m³/trim.



Gráfica 4.33 Comparativa del volumen recuperado por fugas en micromedidores por trimestre

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- **Fugas en las tomas domiciliarias**

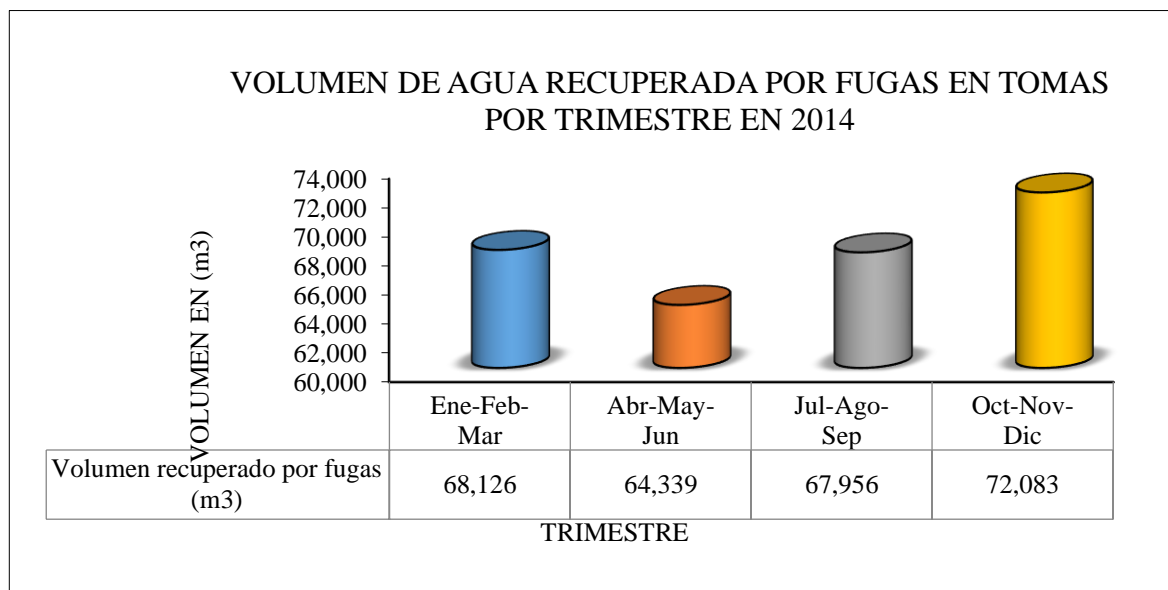
En la Tabla 4.121, se muestra el resultado del *volumen recuperado por fugas en tomas domiciliarias*. *Se reportaron 6,404 fugas/año, se determinó un volumen de 272,503 m³/año*. Por trimestre se registran en promedio 1,601 fugas, con un volumen promedio: 68,126 m³/trim.

Tabla 4.121 Volumen de agua recuperada por fugas en tomas domiciliarias

VOLUMEN POR FUGAS REPARADAS EN TOMAS DE 2014				
Trimestre	No. de fugas anual	Gasto Promedio Unitario por Fuga l/s	Tiempo de respuesta (hrs)	Volumen recuperado (m ³)
Ene- Mar	1,601	0.099	120	68,126
Abr- Jun	1,512			64,339
Jul- Sep	1,597			67,956
Oct- Dic	1,694			72,083
TOTAL FUGAS	6,404	VOLUMEN TOTAL RECUPERADO (m³/año)		272,503

Elaboración propia con datos de la JAPAY. Estadísticas de Fugas, Depto. de Distribución.

En la Gráfica 4.34, se muestra una comparativa del volumen que se recupera por trimestre; durante el trimestre: octubre, noviembre y diciembre hay mayor incidencia de fugas, por lo tanto mayor recuperación de agua: 72,083 m³/trim.



Gráfica 4.34 Comparativa del volumen recuperado por fugas en tomas por trimestre

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- **Fugas en red de distribución**

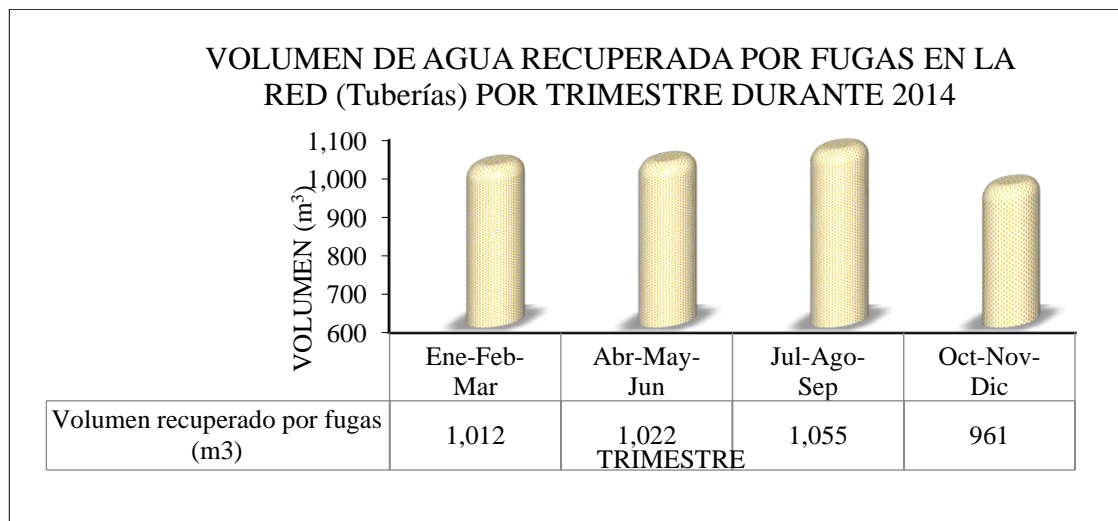
En la Tabla 4.122, se muestra el resultado del *volumen recuperado por fugas en red de distribución*. *Se reportaron 864 fugas/año, se determinó un volumen de 4,050 m³/año*. Por trimestre se registran en promedio 216 fugas, con un volumen promedio: 1,012 m³.

Tabla 4.122 Volumen de agua recuperada por fugas en red de distribución

VOLUMEN POR FUGAS REPARADAS EN RED (Tuberías) DE 2014				
Trimestres	No. de fugas anual	Gasto Promedio Unitario por Fuga l/s	Tiempo de respuesta (hrs)	Volumen recuperado (m ³)
Ene-Feb-Mar	216	0.217	6	1,012
Abr-May-Jun	218			1,022
Jul-Ago-Sep	225			1,055
Oct-Nov-Dic	205			961
TOTAL FUGAS	864	VOLUMEN TOTAL RECUPERADO (m³)		4,050

Elaboración propia con datos de la JAPAY. Estadísticas de Fugas, Depto. de Distribución.

En la Gráfica 4.35, se muestra una comparativa del volumen que se recupera por trimestre; durante el trimestre: julio, agosto y septiembre hay mayor incidencia de fugas, por lo tanto mayor recuperación de agua: 1,055 m³/trim.



Gráfica 4.35 Comparativa del volumen recuperado por fugas en red de distribución por trimestre

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- **Fugas en válvulas**

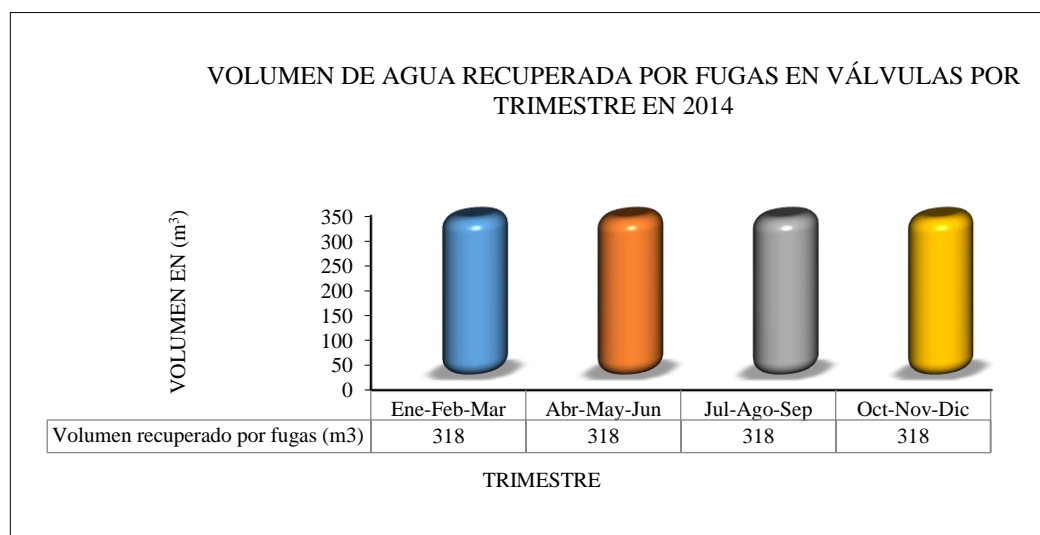
En la Tabla 4.123 se muestra el resultado del *volumen recuperado por fugas en válvulas*. Se reportaron 28 fugas/año, se determinó un volumen de 2,625 m³/año. Por trimestre se registran en promedio 7 fugas, con un volumen promedio: 656 m³.

Tabla 4.123 Volumen de agua recuperada por fugas en válvulas

VOLUMEN POR FUGAS REPARADAS EN VÁLVULAS DE 2014				
Trimestre	No. de fugas anual	Gasto Promedio Unitario por Fuga l/s	Tiempo de respuesta (hrs)	Volumen recuperado (m ³)
Ene- Mar	7	0.105	120	318
Abr- Jun	7			318
Jul- Sep	7			318
Oct- Dic	7			318
TOTAL FUGAS	28	VOLUMEN TOTAL RECUPERADO (m³/año)		1,272

Elaboración propia con datos de la JAPAY. Estadísticas de Fugas, Depto. de Distribución.

En la Gráfica 4.36, se muestra una comparativa del volumen que se recupera por trimestre; en los cuatro trimestres se presenta el mismo número de incidencia de fugas, por lo tanto, la recuperación de agua por trimestre es de 318 m³/trim.



Gráfica 4.36 Comparativa del volumen recuperado por fugas en válvulas por trimestre

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

c) *Estadísticas de fugas 2015*

• **Fugas en el cuadro del medidor**

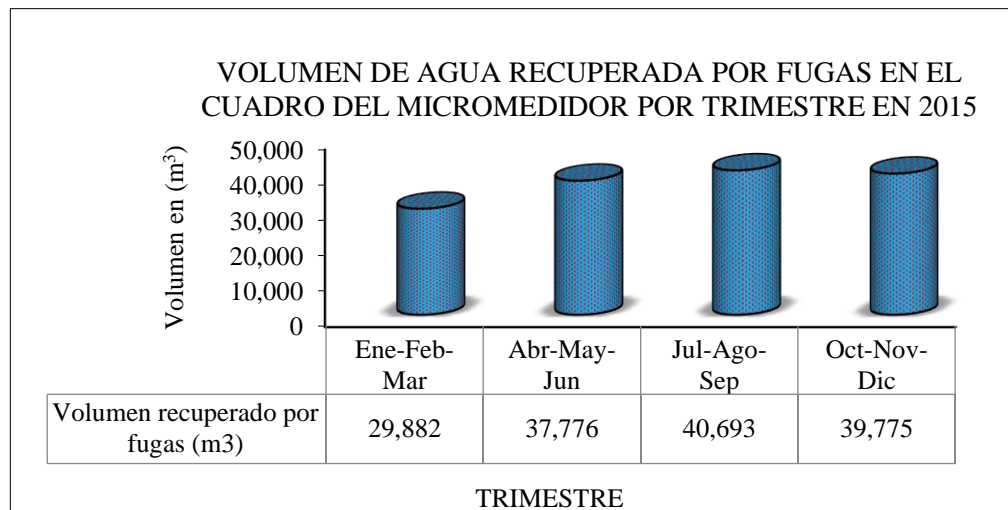
En la Tabla 4.116, se muestra el resultado del *volumen recuperado por fugas en el cuadro del micromedidor domiciliario. Se reportaron 11,783 fugas/año, se determinó un volumen de 148,126 m³/año*. Por trimestre se registran en promedio 2,946 fugas, con un volumen promedio: 37,031 m³/trim.

Tabla 4.124 Volumen de agua recuperada por fugas en micromedidores domiciliarios

VOLUMEN POR FUGAS REPARADAS EN EL CUADRO DEL MEDIDOR				
Trimestre	No. de fugas anual	Gasto Promedio Unitario por Fuga l/s	Tiempo de respuesta (hrs)	Volumen recuperado (m ³)
Ene-Mar	2,377	0.029	120	29,882
Abr-Jun	3,005			37,776
Jul-Sep	3,237			40,693
Oct-Dic	3,164			39,775
TOTAL FUGAS	11,783	Volumen total recuperado (m³/año)		148,126

Elaboración propia con datos de la JAPAY. Estadísticas de Fugas, Departamento de Distribución.

En la Gráfica 4.37, se muestra una comparativa del volumen que se recupera por trimestre; durante el trimestre: julio, agosto y septiembre hay mayor incidencia de fugas, por lo tanto mayor recuperación de agua: 40,693 m³/trim.



Gráfica 4.37 Comparativa del volumen recuperado por fugas en micromedidores por trimestre

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- **Fugas en las tomas domiciliarias**

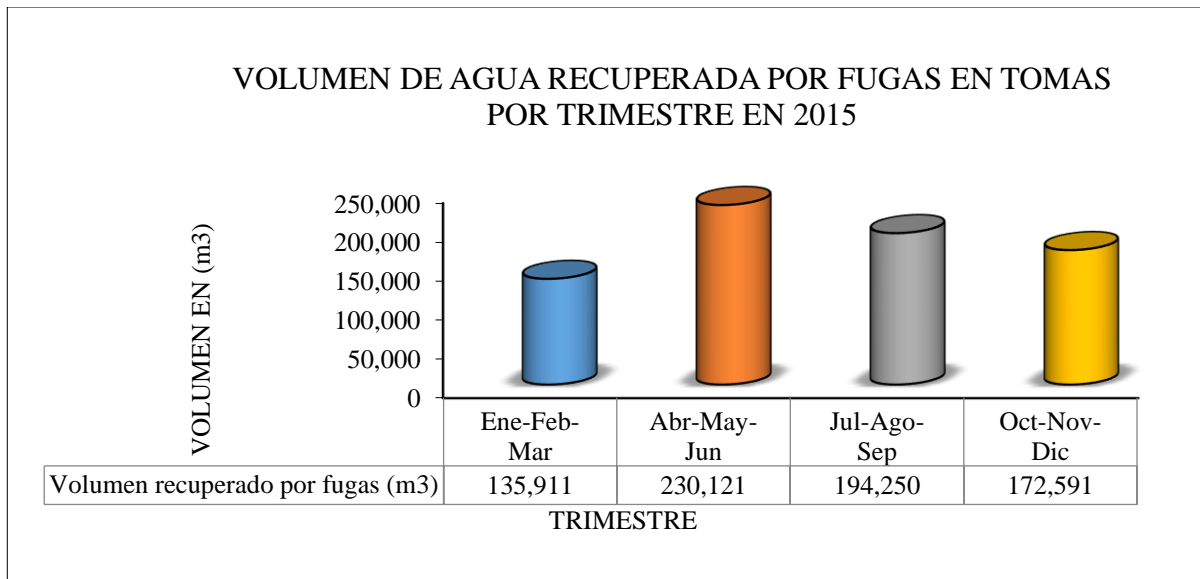
En la Tabla 4.125, se muestra el resultado del *volumen recuperado por fugas en tomas domiciliarias*. *Se reportaron 17,223 fugas/año, se determinó un volumen de 732,873 m³/año*. Por trimestre se registran en promedio 4,306 fugas, con un volumen promedio: 183,218 m³/trim.

Tabla 4.125 Volumen de agua recuperada por fugas en tomas domiciliarias

VOLUMEN POR FUGAS REPARADAS EN TOMAS DE 2015				
Trimestre	No. de fugas anual	Gasto Promedio Unitario por Fuga l/s	Tiempo de respuesta (hrs)	Volumen recuperado (m ³)
Ene-Feb-Mar	3,194	0.099	120	135,911
Abr-May-Jun	5,408			230,121
Jul-Ago-Sep	4,565			194,250
Oct-Nov-Dic	4,056			172,591
TOTAL FUGAS	17,223	VOLUMEN TOTAL RECUPERADO (m³/año)		732,873

Elaboración propia con datos de la JAPAY. Estadísticas de Fugas, Departamento de Distribución.

En la Gráfica 4.38, se muestra una comparativa del volumen que se recupera por trimestre; durante el trimestre: abril, mayo y junio hay mayor incidencia de fugas, por lo tanto mayor recuperación de agua: 230,121 m³/trim.



Gráfica 4.38 Comparativa del volumen recuperado por fugas en tomas por trimestre

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- **Fugas en red de distribución**

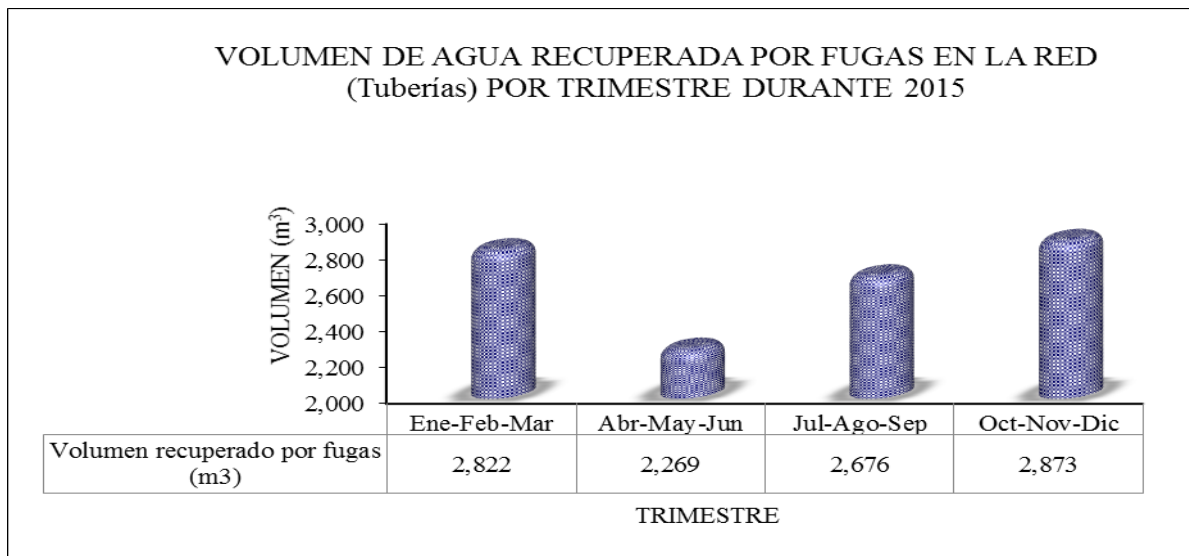
En la Tabla 4.126, se muestra el resultado del *volumen recuperado por fugas en red de distribución*. *Se reportaron 2,270 fugas/año, se determinó un volumen de 10,640 m³/año*. Por trimestre se registran en promedio 568 fugas, con un volumen promedio: 2,660 m³/trim.

Tabla 4.126 Volumen de agua recuperada por fugas en red de distribución

VOLUMEN POR FUGAS REPARADAS EN RED (Tuberías) 2015				
Trimestres	No. de fugas anual	Gasto Promedio Unitario por Fuga l/s	Tiempo de respuesta (hrs)	Volumen recuperado (m ³)
Ene-Mar	602	0.217	6	2,822
Abr-Jun	484			2,269
Jul-Sep	571			2,676
Oct-Dic	613			2,873
TOTAL FUGAS	2,270	VOLUMEN TOTAL RECUPERADO (m³)		10,640

Elaboración propia con datos de la JAPAY. Estadísticas de Fugas, Departamento de Distribución

En la Gráfica 4.39, se muestra una gráfica comparativa del volumen que se recupera por trimestre; durante el trimestre: octubre, noviembre y diciembre hay mayor incidencia de fugas, por lo tanto mayor recuperación de agua: 2,873 m³/trim.



Gráfica 4.39 Comparativa del volumen recuperado por fugas en red de distribución por trimestre

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- **Pérdidas por fugas en válvulas**

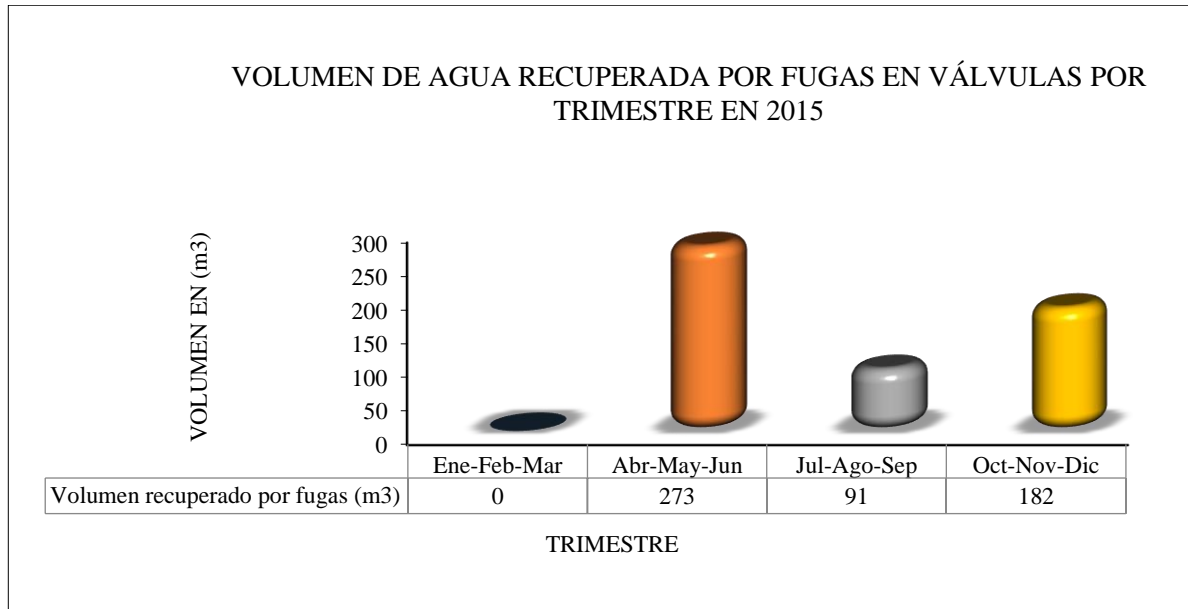
En la Tabla 4.127 , se muestra el resultado del *volumen recuperado por fugas en válvulas*. Se reportaron 12 fugas/año, se determinó un volumen de 545 m³/año. Por trimestre se registran en promedio 3 fugas, con un volumen promedio: 136 m³/trim.

Tabla 4.127 Volumen de agua recuperada por fugas en válvulas

VOLUMEN POR FUGAS REPARADAS EN VÁLVULAS DE 2015				
Trimestres	No. de fugas anual	Gasto Promedio Unitario por Fuga l/s	Tiempo de respuesta (hrs)	Volumen recuperado (m ³)
Ene-Mar	0	0.105	120	0
Abr-Jun	6			273
Jul-Sep	2			91
Oct-Dic	4			182
TOTAL FUGAS	12	VOLUMEN TOTAL RECUPERADO (m³/año)		545

Elaboración propia con datos de la JAPAY. Estadísticas de Fugas, Departamento de Distribución

En la Gráfica 4.40, se muestra una gráfica comparativa del volumen que se recupera por trimestre; durante el trimestre: abril, mayo y junio hay mayor incidencia de fugas, por lo tanto mayor recuperación de agua: 273 m³/trim.



Gráfica 4.40 Comparativa del volumen recuperado por fugas en válvulas por trimestre

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

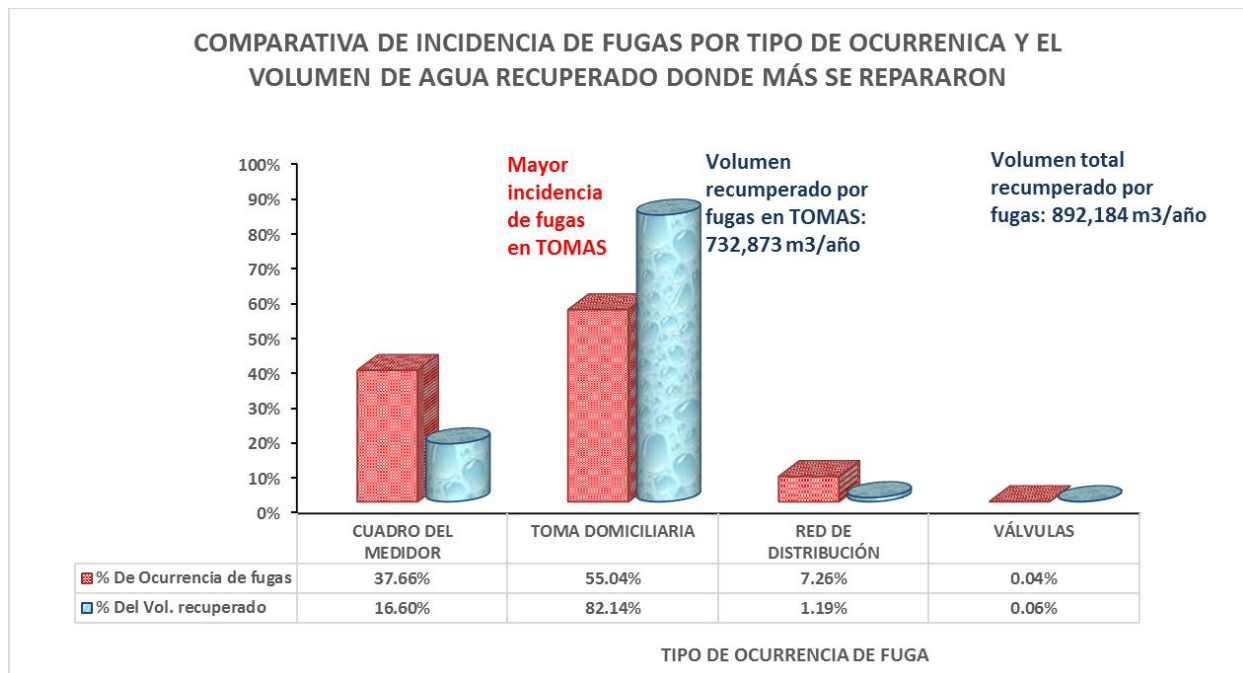
Resultados finales del volumen recuperado por fugas físicas en 2015

En la Tabla 4.128, se muestra el total de fugas reparadas durante el 2015, que conforman los diferentes sitios de ocurrencia, en total 31,288 fugas, recuperándose un volumen total de 223,046 m³/año. El mayor volumen recuperado por fugas es en tomas domiciliarias con 732,873 m³/año, en porcentaje el 82.14%, le sigue las fallas atendidas en el cuadro del medidor se determinó un volumen de 148,126 m³/año, en porcentaje el 16.60%. Por trimestre, se atienden 7,822 fugas, y se recupera un volumen de 223,046 m³/trim; ver Ilustración 4.12.

Tabla 4.128 Volumen total recuperado por fugas en 2010

VOLUMEN RECUPERADO POR FUGAS REPARADAS EN 2015				
OCURRENCIA	No. DE FUGAS	EN (%)	VOLUMEN (m ³ /año)	EN (%)
Cuadro del medidor	11,783	37.66%	148,126	16.60%
Toma domiciliaria	17,223	55.04%	732,873	82.14%
Red de distribución	2,270	7.26%	10,640	0.39%
Válvulas	12	0.04%	545	0.04%
Total anual	31,288	100%	892,184	
AL TRIMESTRE	7,822	m³/trim.	223,046	

Elaboración propia con datos de la JAPAY, Estadísticas de Fugas, Departamento de Distribución



Gráfica 4.41 Comparativa de incidencia de fugas de tipo y volumen recuperado

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

4.2.1.12 Determinación del volumen por pérdidas físicas potenciales

Con respecto al volumen de agua que se pierde por fugas físicas y no son atendidas por ser fugas no visibles y no afloran. Para fines de este análisis, se considera el mismo número de fugas reparadas durante el 2015. Se procede, porque al observar la “Gráfica 4.7.- Comparativa del No. de fugas por trimestre de los años 2013 al 2015”, se observa que el número de fugas crece con respecto a los años anteriores. Esto es posible, por el incremento de caudal en la red de distribución y por ende la presión y la red de distribución con más de 50 años, así como las tomas domiciliarias. Con respecto a las fugas que se presentan en el cuadro del medidor, si ya cumplió su vida útil establecer un programa de sustitución de tomas y cuadro, asimismo es probable que se esté incrementando la alta incidencia de fugas por la mala calidad de mano de obra. Debido, a estas observaciones se consideran los mismos datos de fugas por tipo de ocurrencia registrados en 2015. Por tanto, el volumen de pérdidas potenciales estimado se determina de la siguiente forma:

La estimación del volumen total por pérdidas potenciales, se analizó en base a la estadística de ocurrencia de fugas anual de 2015 proporcionada por la JAPAY, se consideró el número de fugas por trimestre multiplicado por el gasto unitario por fugas y por el tiempo de en horas, en este caso como la fuga permanece todo el año, se multiplica por 8,760 horas/año. Estas operaciones se realizan para los cuatro casos de ocurrencia de fugas: en cuadro del medidor; en tomas domiciliarias; en red de distribución (tuberías) y en válvulas. Los resultados se indican a continuación: en la Tabla 4.129, se muestran los resultados con respecto a las fallas en el cuadro del medidor; en la Tabla 4.130, los resultados con respecto a las fallas en tomas domiciliarias; en la Tabla 4.131, los resultados con respecto a las fallas en la red de distribución y, en la Tabla 4.132, los resultados con respecto a las fallas en válvulas.

Tabla 4.129 Análisis del volumen total por pérdidas potenciales en el cuadro del medidor

VOLUMEN POTENCIAL POR FUGAS QUE OCURREN AL AÑO EN EL CUADRO DEL MEDIDOR				
Trimestres	No. de fugas anual	Gasto Promedio Unitario por Fuga l/s	Tiempo en (hrs/año)	Volumen perdido (m³/año)
Ene-Feb-Mar	2,377	0.029	8760	2,181,367
Abr-May-Jun	3,005			2,757,681
Jul-Ago-Sep	3,237			2,970,587
Oct-Nov-Dic	3,164			2,903,595
TOTAL FUGAS	11,783	VOLUMEN TOTAL QUE SE PIERDE (m³/año)		10,813,231

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.130 Análisis del volumen total por pérdidas potenciales en tomas domiciliarias

VOLUMEN POTENCIAL POR FUGAS QUE OCURREN AL AÑO EN LAS TOMAS DOMICILIARIAS				
Trimestres	No. de fugas anual	Gasto Promedio Unitario por Fuga l/s	Tiempo en (hrs/año)	Volumen perdido (m³/año)
Ene-Feb-Mar	3,194	0.099	8760	9,921,509
Abr-May-Jun	5,408			16,798,849
Jul-Ago-Sep	4,565			14,180,241
Oct-Nov-Dic	4,056			12,599,137
TOTAL FUGAS	17,223	VOLUMEN TOTAL QUE SE PIERDE (m³/año)		53,499,736

Tabla 4.131 Análisis del volumen total por pérdidas potenciales en red

VOLUMEN POTENCIAL POR FUGAS QUE OCURREN AL AÑO EN LA RED (Tuberías)				
Trimestres	No. de fugas anual	Gasto Promedio Unitario por Fuga l/s	Tiempo en (hrs/año)	Volumen perdido (m³/año)
Ene-Feb-Mar	359	0.217	8760	2,456,749
Abr-May-Jun	289			1,977,717
Jul-Ago-Sep	340			2,326,726
Oct-Nov-Dic	365			2,497,809
TOTAL FUGAS	1,353	VOLUMEN TOTAL QUE SE PIERDE (m³/año)		9,259,001

Tabla 4.132 Análisis del volumen total por pérdidas potenciales en válvulas

VOLUMEN POR FUGAS REPARADAS EN VÁLVULAS DE 2015				
Trimestres	No. de fugas anual	Gasto Promedio Unitario por Fuga l/s	Tiempo en (hrs/año)	Volumen perdido (m³/año)
Ene-Feb-Mar	0	0.105	8760	0
Abr-May-Jun	6			19,906
Jul-Ago-Sep	2			6,635
Oct-Nov-Dic	4			13,270
TOTAL FUGAS	12	VOLUMEN TOTAL QUE SE PIERDE (m³/año)		39,811

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

En la Tabla 4.133, se muestra un resumen de los volúmenes que se pierden por cada tipo de ocurrencia de fuga: el porcentaje de pérdidas más alto es para las fugas en tomas domiciliarias, se estima una pérdida de 53'494,736 m³/año, le corresponde un 72.68%; después las pérdidas por fugas en el medidor y en la red son muy similares: el 14.69% y el 12.58%; por último, las pérdidas por fugas en válvulas que son del 0.05%, estos porcentajes son determinados con respecto al volumen total anual. Como resultado global, se estima un volumen de 76'606,779 m³/año; y por trimestre: 18'401,695 m³/trim. Por lo tanto, para 2015 se reportó un producción de 161'338,030 m³/año, las pérdidas potenciales serían del 47.48%.

Tabla 4.133 Resumen de volúmenes por pérdidas físicas potenciales

VOLUMEN GLOBAL POR PÉRDIDAS FÍSICAS POTENCIALES				
OCURRENCIA	No. DE FUGAS	EN (%)	VOLUMEN (m³/año)	EN (%)
Cuadro del medidor	11,783	37.66%	10,813,231	14.69%
Toma domiciliaria	17,223	55.04%	53,494,736	72.68%
Red de distribución	2,270	7.26%	9,259,001	12.58%
Válvulas	12	0.04%	39,811	0.05%
Total anual	31,288	100%	73,606,779	100%
Promedio por trimestre	7,822	m³/trim.	18,401,695	

4.2.1.13 *Consumos per-cápita por tipo de usuario*

Los consumos unitarios se muestran a continuación, se determinaron de la siguiente manera:

Se revisó la base de datos del padrón de usuarios que maneja el área comercial, para fines de la facturación y cobro de los servicios que presta el organismo operador; se analizó que el 85% de la micromedición es obsoleta. Por lo tanto, se consideraron para estos resultados solamente medidores domiciliarios instalados desde 2013 al 2015, pensando que están en buenas condiciones de funcionamiento hidráulico y que la toma de las lecturas al micromedidor es confiable. Los consumos anuales y unitarios corresponden al año 2015.

En las siguientes tablas y gráficas, se muestran los resultados. En la primera columna se indica el número de zona según el plano que maneja el área comercial. En la segunda columna se muestra el número de usuarios que tienen medidor funcionando. En la tercera columna el volumen del consumo total de todos los usuarios que se identificaron en dicha zona analizada. En la cuarta, quinta y sexta columna, se indican los consumos unitarios por toma, a nivel anual, bimestral y mensual. De esta manera se analizaron los consumos unitarios que se presentan a continuación.



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

a) Doméstico zona I

Se analizaron 27,352 usuarios con medidor funcionando, sus resultados promedio se muestran en la Tabla 4.134 y Gráfica 4.42 de manera global son los siguientes:

- Consumo total anual por todos los usuarios: 3'197,940 m³/año
- Consumo unitario anual: 128 m³/toma
- Consumo unitario bimestral: 21 m³/toma
- Consumo unitario mensual: 11 m³/toma

b) Doméstico zona II

Se analizaron 23,167 usuarios con medidor funcionando, sus resultados promedio se muestran en la Tabla 4.135 y Gráfica 4.43 de manera global son los siguientes:

- Consumo total anual por todos los usuarios: 3'022,006 m³/año
- Consumo unitario anual: 140 m³/toma
- *-|2Consumo unitario bimestral: 23 m³/toma
- Consumo unitario mensual: 12 m³/toma

c) Doméstico zona III

Se analizaron 7,357 usuarios con medidor funcionando, sus resultados promedio se muestran en la Tabla 4.136 y Gráfica 4.44 de manera global son los siguientes:

- Consumo total anual por todos los usuarios: 1'574,687 m³/año
- Consumo unitario anual: 198 m³/toma
- Consumo unitario bimestral: 33 m³/toma
- Consumo unitario mensual: 17 m³/toma

d) Comercial

Se analizaron 2,893 usuarios con medidor funcionando, sus resultados promedio se muestran en la Tabla 4.137 y Gráfica 4.45 de manera global son los siguientes:

- Consumo total anual por todos los usuarios: 1'175,218 m³/año
- Consumo unitario anual: 359 m³/toma
- Consumo unitario bimestral: 60 m³/toma

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- Consumo unitario mensual: 30 m³/toma

e) Hotelero

Se analizaron 28 usuarios con medidor funcionando, sus resultados promedio se muestran en la Tabla 4.138 y Gráfica 4.46 de manera global son los siguientes:

- Consumo total anual por todos los usuarios: 113,973 m³/año
- Consumo unitario anual: 4,070 m³/toma
- Consumo unitario bimestral: 678 m³/toma
- Consumo unitario mensual: 339 m³/toma

f) Público Oficial

Se analizaron 85 usuarios con medidor funcionando, sus resultados promedio se muestran en la Tabla 4.139 y Gráfica 4.47 de manera global son los siguientes:

- Consumo total anual por todos los usuarios: 200,691 m³/año
- Consumo unitario anual: 2,361 m³/toma
- Consumo unitario bimestral: 394 m³/toma
- Consumo unitario mensual: 197 m³/toma

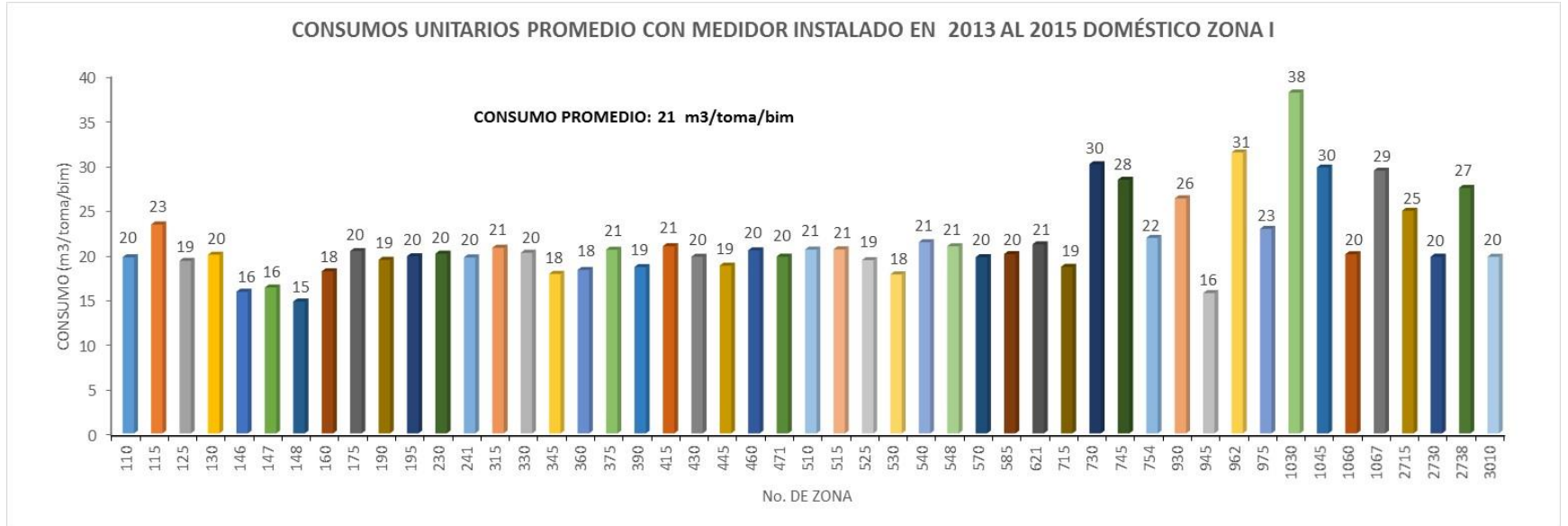
Tabla 4.134 Consumos unitarios Doméstico zona I

CONSUMOS UNITARIOS PROMEDIO CON MEDIDOR INSTALADO EN 2013 AL 2015 DOMESTICO ZONA I					
ZONA	No. DE MEDIDORES FUNC.	CONSUMO ANUAL (m³/año)	CONSUMOS UNITARIOS		
			(m³/toma/año)	(m³/toma/bim)	(m³/toma/mes)
110	3,121	368,184	118	20	10
115	12	1,679	140	23	12
125	2,629	303,897	116	19	10
130	252	30,166	120	20	10
146	1,739	165,074	95	16	8
147	468	45,750	98	16	8
148	385	34,017	88	15	7
160	177	19,212	109	18	9
175	727	88,789	122	20	10
190	826	96,041	116	19	10
195	506	60,057	119	20	10
230	239	28,779	120	20	10
241	1,464	172,601	118	20	10
315	209	25,994	124	21	10

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

CONSUMOS UNITARIOS PROMEDIO CON MEDIDOR INSTALADO EN 2013 AL 2015 DOMESTICO ZONA I					
ZONA	No. DE MEDIDORES FUNC.	CONSUMO ANUAL (m³/año)	CONSUMOS UNITARIOS		
			(m³/toma/año)	(m³/toma/bim)	(m³/toma/mes)
330	278	33,634	121	20	10
345	511	54,616	107	18	9
360	1,266	138,645	110	18	9
375	843	103,742	123	21	10
390	2,464	274,574	111	19	9
415	115	14,418	125	21	10
430	154	18,225	118	20	10
445	877	98,573	112	19	9
460	276	33,845	123	20	10
471	360	42,628	118	20	10
510	169	20,809	123	21	10
515	41	5,054	123	21	10
525	162	18,801	116	19	10
530	25	2,663	107	18	9
540	390	49,930	128	21	11
548	264	33,090	125	21	10
570	1,381	163,019	118	20	10
585	1,102	132,331	120	20	10
621	183	23,174	127	21	11
715	24	2,678	112	19	9
730	4	721	180	30	15
745	18	3,058	170	28	14
754	100	13,092	131	22	11
930	38	5,982	157	26	13
945	6	564	94	16	8
962	32	6,022	188	31	16
975	67	9,177	137	23	11
1030	4	913	228	38	19
1045	228	40,602	178	30	15
1060	330	39,602	120	20	10
1067	432	76,026	176	29	15
2715	224	33,405	149	25	12
2730	20	2,368	118	20	10
2738	5	822	164	27	14
3010	2,205	260,897	118	20	10
	27,352	3,197,940	128	21	11
	TOTAL TOMAS	CONSUMO TOTAL (m³/año)	CONSUMOS UNITARIOS PROMEDIO (m³)		

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.42 Comparativa de consumos unitarios por zona doméstico zona I

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.135 Consumos unitarios Doméstico zona II

CONSUMOS UNITARIOS PROMEDIO CON MEDIDOR INSTALADO EN 2013 AL 2015 DOMESTICO ZONA II					
ZONA	No. DE MEDIDORES FUNC.	CONSUMO ANUAL (m ³ /año)	CONSUMOS UNITARIOS		
			(m ³ /toma/año)	(m ³ /toma/bim)	(m ³ /toma/mes)
110	168	18,869	112	19	9
115	149	18,202	122	20	10
125	139	15,517	112	19	9
130	86	11,020	128	21	11
145	4	748	187	31	16
146	2,536	252,267	99	17	8
147	2,558	249,082	97	16	8
148	1,071	91,389	85	14	7
160	265	35,714	135	22	11
175	107	12,383	116	19	10
190	54	7,638	141	24	12
215	247	31,998	130	22	11
230	155	18,847	122	20	10
241	99	13,145	133	22	11
315	34	3,521	104	17	9
330	28	3,225	115	19	10
345	7	747	107	18	9
360	64	7,002	109	18	9
375	135	14,692	109	18	9
390	153	16,900	110	18	9
415	123	17,043	139	23	12
430	67	8,029	120	20	10
445	17	2,218	130	22	11
460	12	1,176	98	16	8
515	165	22,114	134	22	11
525	34	6,544	192	32	16
530	98	13,147	134	22	11
540	26	3,372	130	22	11
548	173	23,901	138	23	12
555	891	82,380	92	15	8
570	32	3,643	114	19	9
585	18	2,244	125	21	10
621	97	13,550	140	23	12
622	137	18,078	132	22	11
715	6	1,192	199	33	17
730	25	5,384	215	36	18
745	73	25,383	348	58	29
754	3,334	421,949	127	21	11
815	127	19,506	154	26	13
825	67	10,203	152	25	13
915	145	18,289	126	21	11
930	183	27,741	152	25	13
945	480	84,384	176	29	15
962	267	43,344	162	27	14
975	450	65,687	146	24	12
1015	219	34,407	157	26	13
1030	469	88,376	188	31	16
1045	523	93,612	179	30	15
1060	498	57,505	115	19	10
1067	1,264	193,734	153	26	13
2715	1,511	228,171	151	25	13
2730	440	54,460	124	21	10

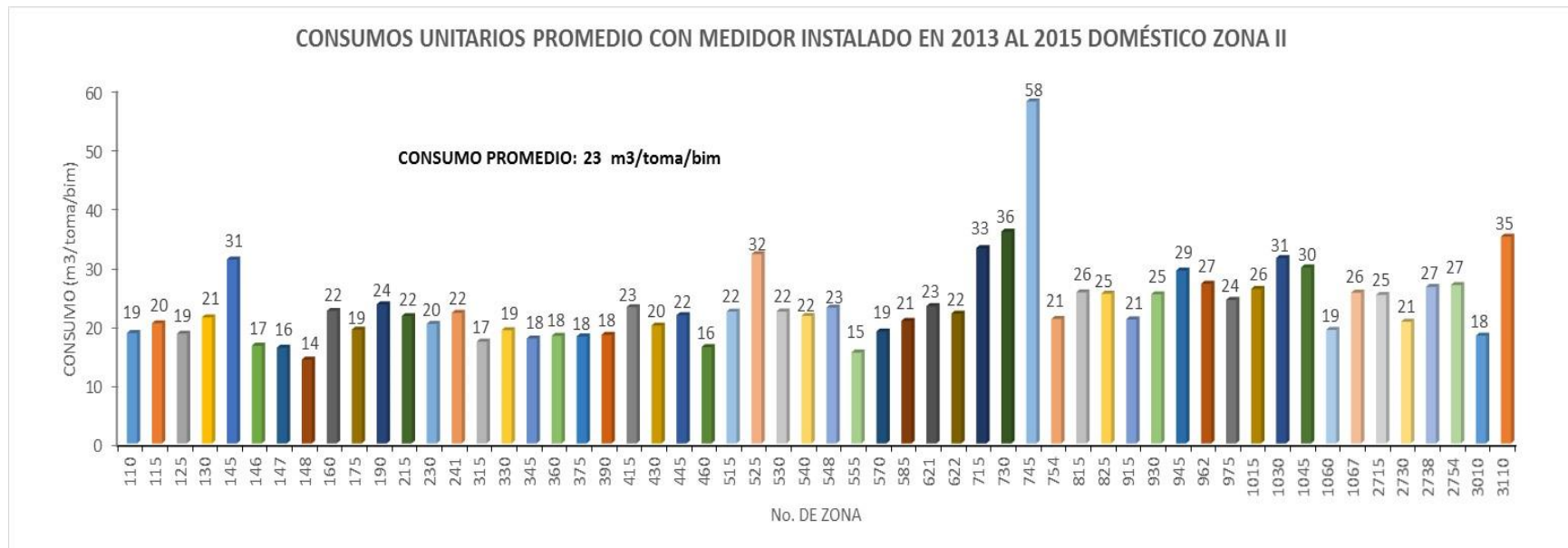
HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

CONSUMOS UNITARIOS PROMEDIO CON MEDIDOR INSTALADO EN 2013 AL 2015 DOMESTICO ZONA II					
ZONA	No. DE MEDIDORES FUNC.	CONSUMO ANUAL (m ³ /año)	CONSUMOS UNITARIOS		
			(m ³ /toma/año)	(m ³ /toma/bim)	(m ³ /toma/mes)
2738	124	19,743	159	27	13
2754	2,924	470,892	161	27	13
3010	10	1,096	110	18	9
3110	79	16,603	210	35	18
	23,167	3,022,006	140	23	12
	TOTAL TOMAS	CONSUMO TOTAL (m³/año)	CONSUMOS UNITARIOS PROMEDIO (m³)		

Tabla 4.136 Consumos unitarios Doméstico zona III

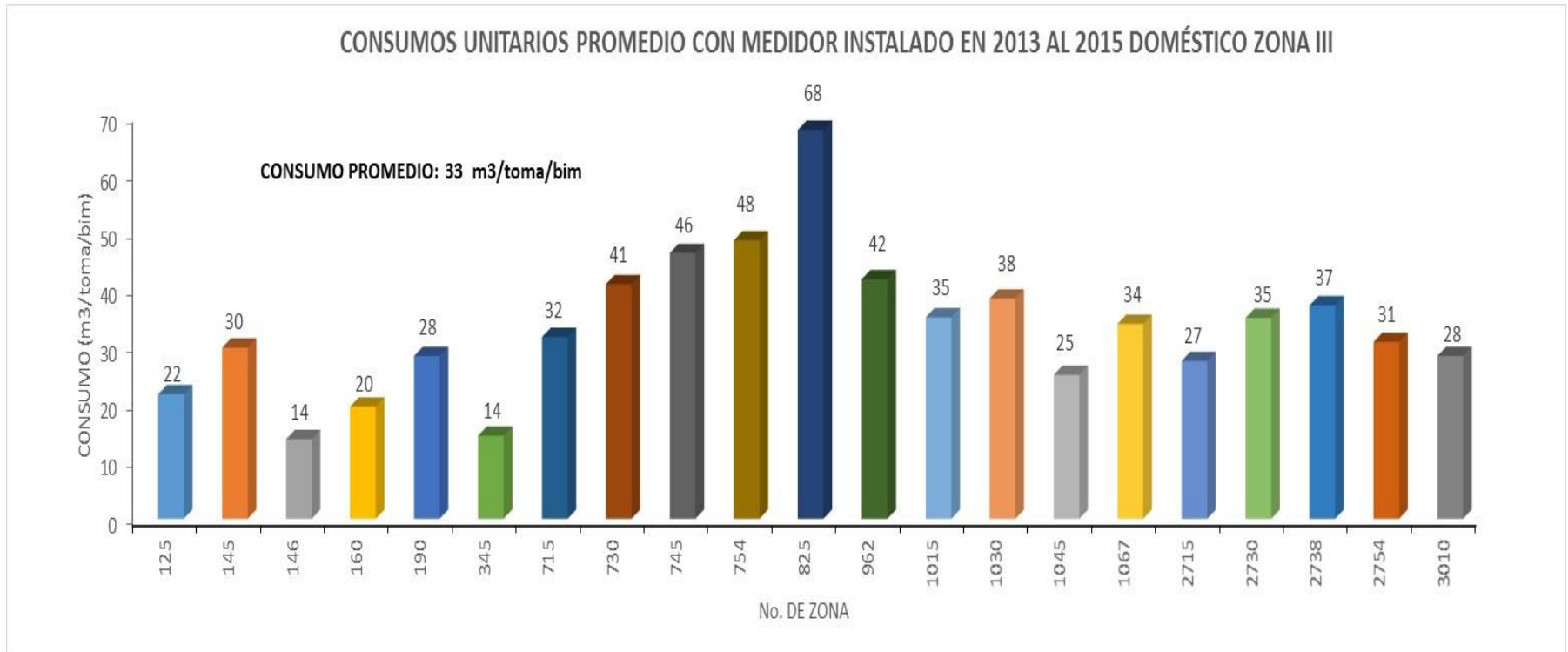
CONSUMOS UNITARIOS PROMEDIO CON MEDIDOR INSTALADO EN 2013 AL 2015 DOMESTICO ZONA III					
ZONA	No. DE MEDIDORES FUNC.	CONSUMO ANUAL (m ³ /año)	CONSUMOS UNITARIOS		
			(m ³ /toma/año)	(m ³ /toma/bim)	(m ³ /toma/mes)
125	179	23,253	130	22	11
145	1,112	198,534	179	30	15
146	114	9,471	83	14	7
160	69	8,079	117	20	10
190	90	15,285	170	28	14
345	32	2,771	87	14	7
715	152	28,829	190	32	16
730	193	47,257	245	41	20
745	1,280	355,129	277	46	23
754	839	243,873	291	48	24
825	6	2,435	406	68	34
962	33	8,251	250	42	21
1015	34	7,148	210	35	18
1030	168	38,617	230	38	19
1045	675	101,260	150	25	13
1067	1,388	282,346	203	34	17
2715	49	8,069	165	27	14
2730	416	87,203	210	35	17
2738	253	56,356	223	37	19
2754	261	48,142	184	31	15
3010	14	2,379	170	28	14
	7,357	1,574,687	198	33	17
	TOTAL TOMAS	CONSUMO TOTAL (m³/año)	CONSUMOS UNITARIOS PROMEDIO (m³)		

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.43 Comparativa de consumos unitarios por zona Doméstico zona II

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.44 Comparativa de consumos unitarios por zona Doméstico zona III

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

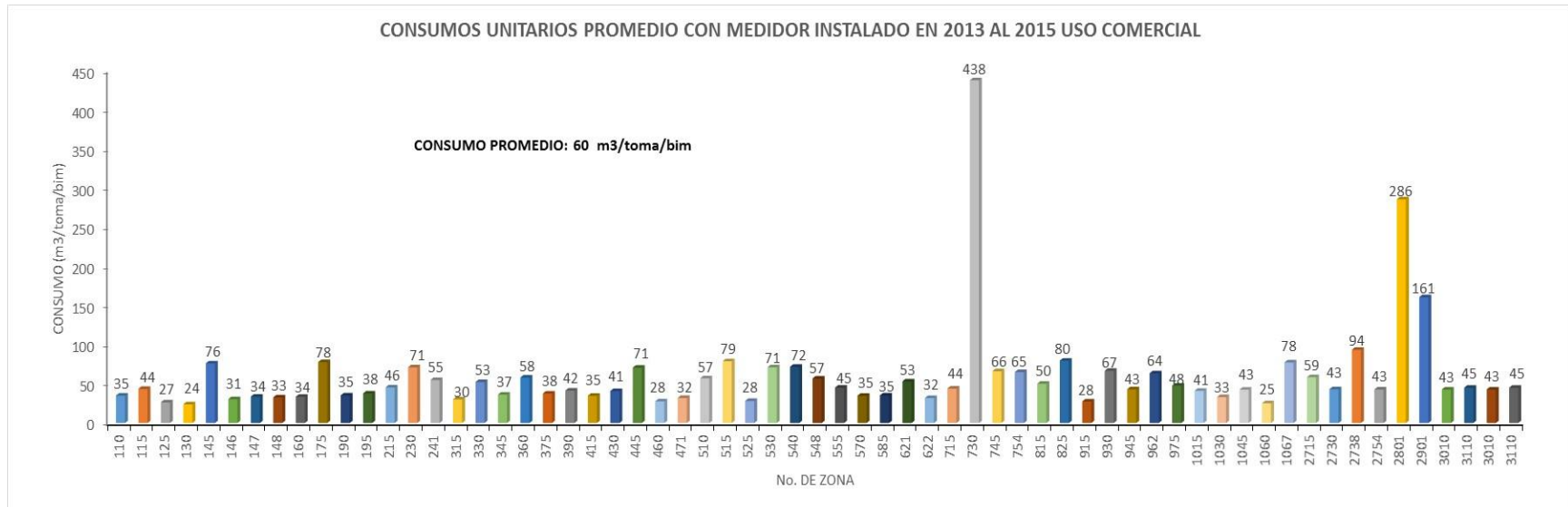
Tabla 4.137 Consumos unitarios uso Comercial

CONSUMOS UNITARIOS PROMEDIO CON MEDIDOR INSTALADO EN 2013 AL 2015 USO COMERCIAL					
ZONA	No. DE MEDIDORES FUNC.	CONSUMO ANUAL (m³/año)	CONSUMOS UNITARIOS		
			(m³/toma/año)	(m³/toma/bim)	(m³/toma/mes)
110	86	18,186	211	35	18
115	19	4,989	263	44	22
125	40	6,379	159	27	13
130	24	3,462	144	24	12
145	2	916	458	76	38
146	99	18,229	184	31	15
147	77	15,640	203	34	17
148	27	5,328	197	33	16
160	41	8,300	202	34	17
175	60	28,105	468	78	39
190	44	9,350	213	35	18
195	25	5,699	228	38	19
215	23	6,311	274	46	23
230	31	13,270	428	71	36
241	46	15,217	331	55	28
315	20	3,637	182	30	15
330	13	4,097	315	53	26
345	27	5,916	219	37	18
360	30	10,492	350	58	29
375	25	5,673	227	38	19
390	34	8,495	250	42	21
415	20	4,194	210	35	17
430	20	4,928	246	41	21
445	20	8,501	425	71	35
460	24	4,016	167	28	14
471	16	3,087	193	32	16
510	20	6,878	344	57	29
515	29	13,773	475	79	40
525	21	3,577	170	28	14
530	17	7,281	428	71	36
540	28	12,096	432	72	36
548	41	14,028	342	57	29
555	12	3,268	272	45	23
570	37	7,766	210	35	17
585	25	5,316	213	35	18
621	24	7,686	320	53	27
622	12	2,309	192	32	16
715	45	11,933	265	44	22
730	60	157,759	2,629	438	219
745	113	45,014	398	66	33
754	132	51,714	392	65	33

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

CONSUMOS UNITARIOS PROMEDIO CON MEDIDOR INSTALADO EN 2013 AL 2015 USO COMERCIAL					
ZONA	No. DE MEDIDORES FUNC.	CONSUMO ANUAL (m³/año)	CONSUMOS UNITARIOS		
			(m³/toma/año)	(m³/toma/bim)	(m³/toma/mes)
815	43	13,014	303	50	25
825	32	15,333	479	80	40
915	14	2,324	166	28	14
930	42	16,875	402	67	33
945	34	8,833	260	43	22
962	13	4,973	383	64	32
975	37	10,630	287	48	24
1015	28	6,938	248	41	21
1030	45	8,998	200	33	17
1045	76	19,527	257	43	21
1060	36	5,495	153	25	13
1067	96	44,702	466	78	39
2715	85	29,966	353	59	29
2730	44	11,448	260	43	22
2738	36	20,254	563	94	47
2754	168	43,413	258	43	22
2801	1	1,716	1,716	286	143
2901	272	262,560	965	161	80
3010	45	11,594	258	43	21
3110	96	26,108	272	45	23
3010	45	11,594	258	43	21
3110	96	26,108	272	45	23
	2,893	1,175,218	359	60	30
	TOTAL TOMAS	CONSUMO TOTAL (m³/año)	CONSUMOS UNITARIOS PROMEDIO (m³)		

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



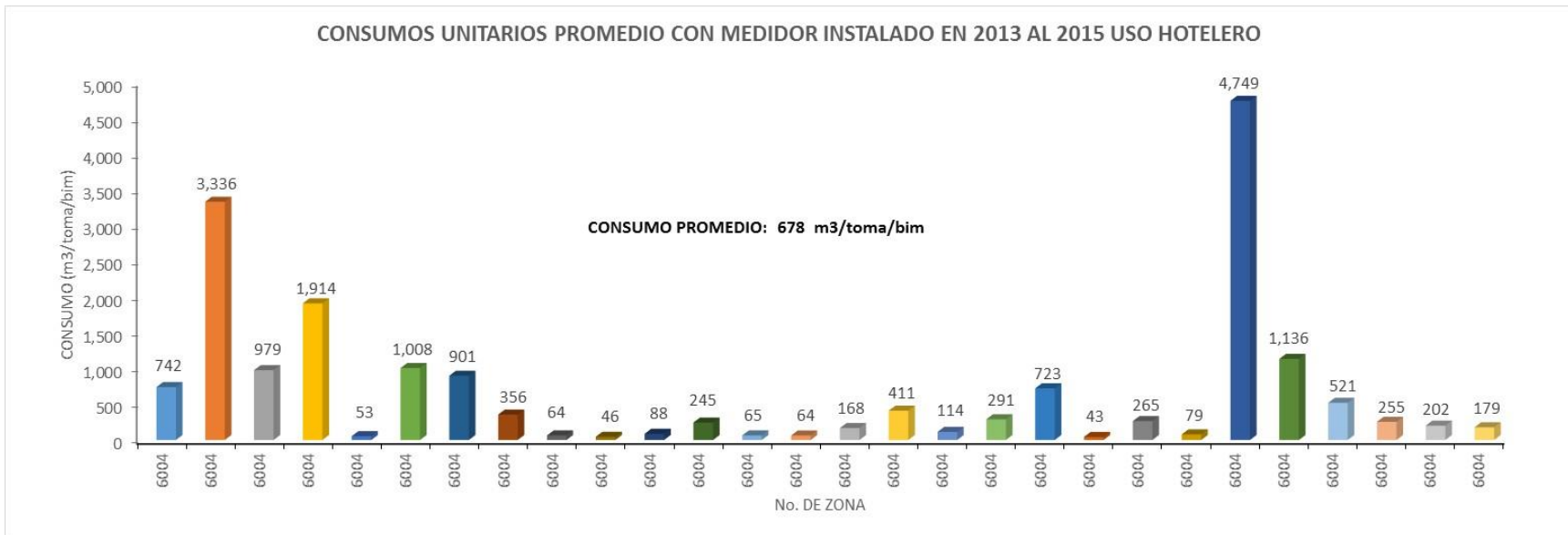
Gráfica 4.45 Comparativa de consumos unitarios por zona de uso Comercial

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.138 Consumos unitarios uso Hotelero

CONSUMOS UNITARIOS PROMEDIO CON MEDIDOR INSTALADO EN 2013 AL 2015 USO HOTELERO						
ZONA	No. DE MEDIDORES FUNC.	No. DE CONTRATO	CONSUMO ANUAL (m³/año)	CONSUMOS UNITARIOS		
				(m³/toma/año)	(m³/toma/bim)	(m³/toma/mes)
6004	1	10,343,633	4,450	4,450	742	371
6004	1	10,340,394	20,015	20,015	3,336	1,668
6004	1	10,329,930	5,872	5,872	979	489
6004	1	10,070,168	11,482	11,482	1,914	957
6004	1	10,005,552	320	320	53	27
6004	1	10,071,011	6,049	6,049	1,008	504
6004	1	10,033,428	5,405	5,405	901	450
6004	1	10,072,004	2,138	2,138	356	178
6004	1	10,223,456	386	386	64	32
6004	1	10,191,454	275	275	46	23
6004	1	10,033,418	529	529	88	44
6004	1	10,274,567	1,467	1,467	245	122
6004	1	10,138,748	391	391	65	33
6004	1	10,072,140	382	382	64	32
6004	1	10,008,750	1,006	1,006	168	84
6004	1	10,317,496	2,464	2,464	411	205
6004	1	10,026,118	684	684	114	57
6004	1	10,070,499	1,746	1,746	291	146
6004	1	10,009,145	4,340	4,340	723	362
6004	1	10,071,824	259	259	43	22
6004	1	10,079,700	1,591	1,591	265	133
6004	1	10,008,785	475	475	79	40
6004	1	10,076,783	28,495	28,495	4,749	2,375
6004	1	10,282,628	6,814	6,814	1,136	568
6004	1	10,263,321	3,124	3,124	521	260
6004	1	10,256,162	1,531	1,531	255	128
6004	1	10,255,961	1,210	1,210	202	101
6004	1	10,251,040	1,073	1,073	179	89
	28		113,973	4,070	678	339
	TOTAL TOMAS		CONSUMO TOTAL (m³/año)	CONSUMOS UNITARIOS PROMEDIO (m³)		

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.46 Comparativa de consumos unitarios por zona de uso Hotelero

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.139 Consumos unitarios uso Público Oficial

CONSUMOS UNITARIOS PROMEDIO CON MEDIDOR INSTALADO EN 2013 AL 2015 USO PÚBLICO OFICIAL						
ZONA	No. DE MEDIDORES FUNCIONANDO	No. DE CONTRATO	CONSUMO ANUAL (m ³ /año)	CONSUMOS UNITARIOS		
				(m ³ /toma/año)	(m ³ /toma/bim)	(m ³ /toma/mes)
2801	1	10354802	6,292	6,292	1,049	524
2801	1	10354709	3,571	3,571	595	298
2801	1	10354825	1,155	1,155	193	96
2801	1	10353768	878	878	146	73
2801	1	10352233	888	888	148	74
2801	1	10350708	2,534	2,534	422	211
2801	1	10350709	1,025	1,025	171	85
2801	1	10342819	834	834	139	70
2801	1	10345442	1,313	1,313	219	109
2801	1	10344373	4,670	4,670	778	389
2801	1	10340163	1,732	1,732	289	144
2801	1	10332491	5,015	5,015	836	418
2801	1	10330946	807	807	135	67
2801	1	10330964	1,334	1,334	222	111
2801	1	10154024	914	914	152	76
2801	1	10092989	930	930	155	78
2801	1	10072266	1,368	1,368	228	114
2801	1	10185562	3,303	3,303	551	275
2801	1	10031773	990	990	165	83
2801	1	10272101	3,542	3,542	590	295
2801	1	10327417	5,013	5,013	836	418
2801	1	10157901	1,164	1,164	194	97
2801	1	10182983	1,231	1,231	205	103
2801	1	10071751	1,053	1,053	176	88
2801	1	10105193	2,603	2,603	434	217
2801	1	10246648	4,070	4,070	678	339
2801	1	10210295	1,064	1,064	177	89
2801	1	10104117	6,128	6,128	1,021	511
2801	1	10084836	2,412	2,412	402	201
2801	1	10277795	1,650	1,650	275	138
2801	1	10015071	822	822	137	69

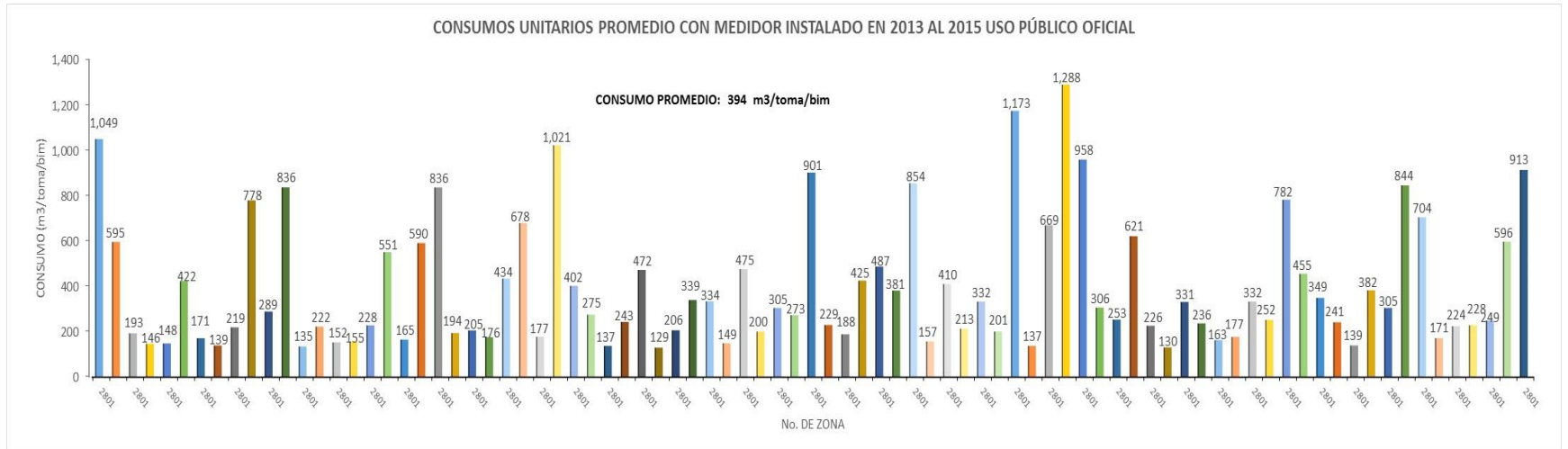
HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

CONSUMOS UNITARIOS PROMEDIO CON MEDIDOR INSTALADO EN 2013 AL 2015 USO PÚBLICO OFICIAL						
ZONA	No. DE MEDIDORES FUNCIONANDO	No. DE CONTRATO	CONSUMO ANUAL (m³/año)	CONSUMOS UNITARIOS		
				(m³/toma/año)	(m³/toma/bim)	(m³/toma/mes)
2801	1	10029846	1,457	1,457	243	121
2801	1	10031550	2,831	2,831	472	236
2801	1	10033042	774	774	129	65
2801	1	10083314	1,233	1,233	206	103
2801	1	10322204	2,035	2,035	339	170
2801	1	10129715	2,001	2,001	334	167
2801	1	10198022	894	894	149	75
2801	1	10002892	2,852	2,852	475	238
2801	1	10012045	1,200	1,200	200	100
2801	1	10152506	1,827	1,827	305	152
2801	1	10228450	1,636	1,636	273	136
2801	1	10005916	5,403	5,403	901	450
2801	1	10036199	1,376	1,376	229	115
2801	1	10079848	1,129	1,129	188	94
2801	1	10159743	2,548	2,548	425	212
2801	1	10177080	2,919	2,919	487	243
2801	1	10088719	2,286	2,286	381	191
2801	1	10313347	5,124	5,124	854	427
2801	1	10106105	941	941	157	78
2801	1	10312470	2,459	2,459	410	205
2801	1	10310055	1,276	1,276	213	106
2801	1	10103161	1,992	1,992	332	166
2801	1	10308828	1,204	1,204	201	100
2801	1	10036111	7,038	7,038	1,173	587
2801	1	10030979	822	822	137	69
2801	1	10146015	4,015	4,015	669	335
2801	1	10147904	7,728	7,728	1,288	644
2801	1	10022797	5,749	5,749	958	479
2801	1	10095776	1,835	1,835	306	153
2801	1	10103694	1,517	1,517	253	126
2801	1	10257719	3,723	3,723	621	310

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

CONSUMOS UNITARIOS PROMEDIO CON MEDIDOR INSTALADO EN 2013 AL 2015 USO PÚBLICO OFICIAL						
ZONA	No. DE MEDIDORES FUNCIONANDO	No. DE CONTRATO	CONSUMO ANUAL (m³/año)	CONSUMOS UNITARIOS		
				(m³/toma/año)	(m³/toma/bim)	(m³/toma/mes)
2801	1	10236871	1,355	1,355	226	113
2801	1	10030963	782	782	130	65
2801	1	10072607	1,985	1,985	331	165
2801	1	10306869	1,418	1,418	236	118
2801	1	10297069	975	975	163	81
2801	1	10296850	1,061	1,061	177	88
2801	1	10283524	1,993	1,993	332	166
2801	1	10282200	1,511	1,511	252	126
2801	1	10282201	4,689	4,689	782	391
2801	1	10282203	2,730	2,730	455	228
2801	1	10275546	2,093	2,093	349	174
2801	1	10275550	1,445	1,445	241	120
2801	1	10274967	834	834	139	70
2801	1	10274777	2,292	2,292	382	191
2801	1	10272082	1,827	1,827	305	152
2801	1	10271279	5,066	5,066	844	422
2801	1	10271130	4,221	4,221	704	352
2801	1	10269655	1,028	1,028	171	86
2801	1	10269598	1,343	1,343	224	112
2801	1	10269293	1,370	1,370	228	114
2801	1	10268500	1,493	1,493	249	124
2801	1	10256586	3,576	3,576	596	298
2801	1	10251703	5,475	5,475	913	456
	85		200,691	2,361	394	197
	TOTAL TOMAS		CONSUMO TOTAL (m³/año)	CONSUMOS UNITARIOS PROMEDIO (m³)		

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.47 Comparativa de consumos unitarios por zona de uso Público Oficial

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

En la Tabla 4.140, se muestran los resultados globales de los seis tipos de usuarios que maneja el organismo operador de la JAPAY, en su base de datos del Padrón de Usuarios.

Tabla 4.140 Consumos unitarios globales por tipo de usuario

TIPO DE USUARIO	CONSUMOS UNITARIOS		
	(m ³ /toma/año)	(m ³ /toma/bim)	(m ³ /toma/mes)
Doméstico zona I	128	21	11
Doméstico zona II	140	23	12
Doméstico zona III	198	33	17
Comercial	359	60	30
Hotelero	4,070	678	339
Público oficial	2,361	394	197

4.2.1.14 *Análisis del volumen facturado que se deja de cobrar por tipo de usuario*

Volumen facturado que se deja de cobrar según estadísticas de JAPAY de 2010 al 2013

En Tabla 4.141, se muestran las estadísticas del volumen facturado que se deja de cobrar año con año desde 2010 al 2013, el resultado de 2015 es un promedio de los cuatro años que reportaron dato la JAPAY. Los años 2010, 2011 y 2015, son los años de mayor porcentaje, ver Gráfica 4.48. Se estima que el volumen promedio que se deja de cobrar para 2015 fue de 8'210,895 m³/año, con respecto al volumen facturado total es el 18.8%.

Tabla 4.141 Determinación del volumen facturado promedio que se deja de cobrar en 2015

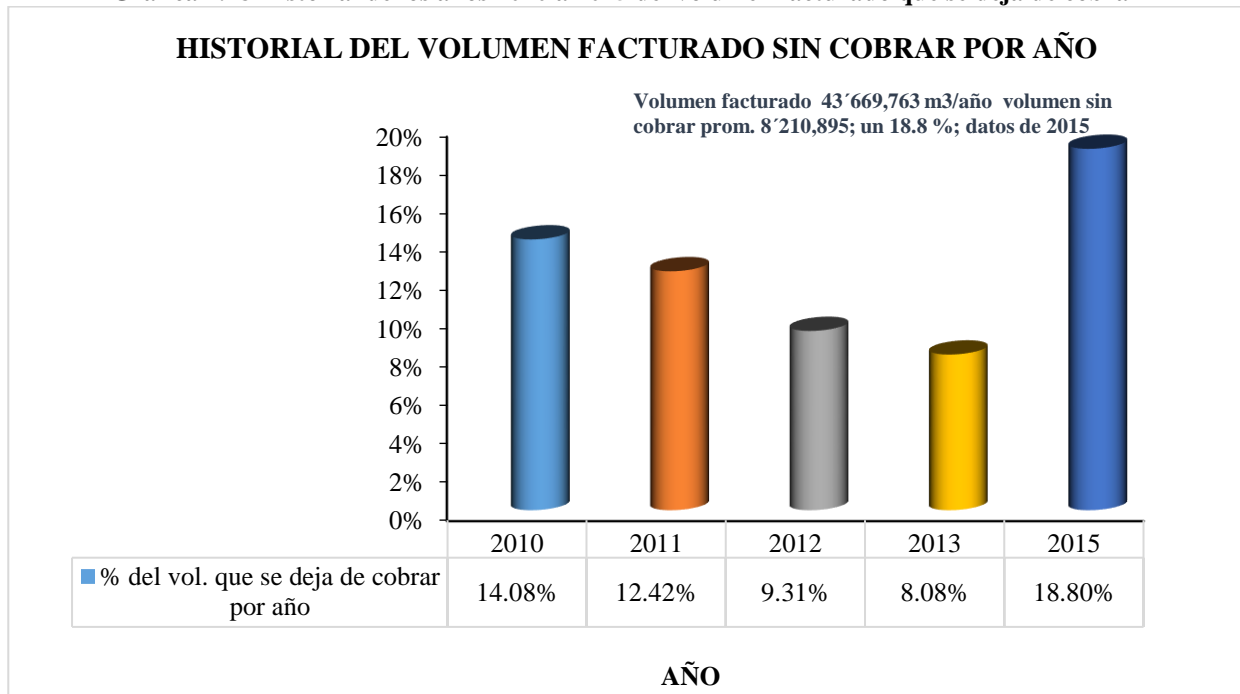
DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN FACTURADO PROMEDIO QUE SE DEJA DE COBRAR EN 2015					
Años	Volumen producido (m ³ /año)	Volumen facturado (m ³ /año)	Volumen recaudado (m ³ /año)	Volumen que se deja de cobrar (m ³ /año)	EN (%)
2010	135,040,275	33,343,443	28,648,211	4,695,232	14.08%
2011	147,321,441	43,264,047	37,889,052	5,374,995	12.42%
2012	151,610,630	40,709,550	36,919,234	3,790,316	9.31%
2013	154,073,676	41,752,608	38,378,976	3,373,632	8.08%
2015	161,338,030	43,669,763	35,458,868	8,210,895	18.80%

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la JAPAY



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Gráfica 4.48 Historial de los años 2010 a 2015 del volumen facturado que se deja de cobrar



Fuente: Elaboración propias con datos proporcionados por la JAPAY.- **Nota:** el 2015 es resultado promedio de los cuatros años reportados

En la Tabla 4.142, se muestra la distribución de los 8'210,895 m³/año, como volumen facturado estimado que se dejó de cobrar por tipo de usuario durante 2015. Presentándose el 15.75% como mayor porcentaje del volumen facturado en los usuarios de uso doméstico.

Tabla 4.142 Distribución del volumen facturado que se deja de pagar por tipo de usuario

DISTRIBUCIÓN DEL VOLUMEN FACTURADO QUE SE DEJA DE PAGAR POR TIPO DE USUARIO				
Tipo de usuario	Volumen facturado (m³/año)	(%)	Volumen facturado sin cobrar (m³/año)	(%)
Doméstico	36,571,790	83.7%	6,876,317	15.75%
Comercial	5,158,405	11.8%	969,896	2.22%
Hotelero	559,371	1.3%	105,174	0.24%
Público oficial	1,380,197	3.2%	259,508	0.59%
TOTALES	43,669,763	100.0%	8,210,895	18.80%

Volumen facturado sin cobrar según Base de Datos Padrón – Departamento Comercial



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

a) Según datos base datos del padrón de usuarios

Este análisis, parte de la información que se dispone en la base de datos del Padrón de Usuarios que maneja el Área Comercial. Se tienen registrados 329,786 usuarios, clasificados por tipo de usuario, fecha del contrato, medidores instalados; funcionando y descompuestos, usuarios sin medidor, registros de lecturas de consumos por trimestre y mensuales, entre otros datos. Apoyándose también de los consumos per-cápita por tipo de usuario, los resultados se indican en la Tabla 4.140. Con esta información se llegó a los siguientes resultados.

En la Tabla 4.143, se muestra los datos utilizados para llegar a obtener los volúmenes de consumo, como son: el estimado, son usuarios que no tienen medidor y pagan una cuota fija; el medido, son aquellos usuarios que tienen un medidor y está en buenas condiciones de funcionamiento; y finalmente el promedio, son usuarios que disponen de un medidor descompuesto o presenta motivos de que el usuario no se encuentre en casa, u otras razones; a estos usuarios se les determina un consumo promedio de los tres meses anteriores.

Como resultados según la información disponible en la base datos, se indican en la Tabla 4.143. Se identificó un registro de 329,786 usuarios, de los cuales 26,596 usuarios no tienen medidor, es decir un 8% de los usuarios no cuentan con el aparato de medición y, 303,190 usuarios tienen medidor instalado, que le corresponde un 92%. El 84% de los medidores instalados están funcionando, se desconoce su porcentaje de precisión de cómo están operando en campo, de acuerdo a la operación hidráulica de la red. ***Es recomendable que sean verificados en campo a través de un muestreo aleatorio, debido a que los medidores instalados en su mayoría ya rebasaron su vida útil.*** Un 8% de los medidores instalados están descompuestos. Es recomendable sustituirlos, debido a que se tiene un servicio de 24 horas.

Los volúmenes de consumo a facturar, son: para los usuarios de cuota fija 4'945,680 m³/año; para los usuarios de un consumo medido: 45'126,888 m³/año; para los usuarios de un consumo promedio: 4'433,154 m³/año. ***Por tanto, se estima que debe facturarse un volumen total de: 54'505,722 m³/año para el año 2015.***

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.143 Análisis del volumen a facturar según el número de usuarios en la base de datos 2015

ANÁLISIS DEL VOLUMEN POR FACTURAR SEGÚN LAS TOMAS REGISTRADAS EN BASE DE DATOS DE 2015												
TIPOS DE USUARIOS	No. DE TOMAS	CLASIFICACIÓN DE TOMAS		MEDIDORES INSTALADOS		CONSUMOS UNITARIOS CON REGISTROS DE 2014 AL 2015 (m ³ /toma/bim)	VOLUMEN A FACTURAR SEGÚN EL ESTADO DE LA TOMA					
		SIN MEDIDOR	CON MEDIDOR	FUNCIONANDO	DESCOMPUESTOS		POR CUOTA FIJA (Tomas s/medidor) (m ³ /año)	MEDIDO (c/medidor func.) (m ³ /año)	PROMEDIO (c/medidor descomp.) (m ³ /año)	TOTAL (m ³ /año)	GLOBAL POR TIPO DE USUARIO (m ³ /año)	
Doméstico	Zona I	150,490	15,237	135,253	121,928	13,325	21	1,919,862	15,362,928	1,678,950	18,961,740	42,128,286
	Zona II	124,226	6,606	117,620	108,643	8,977	23	911,628	14,992,734	1,238,826	17,143,188	
	Zona III	30,421	1,337	29,084	27,507	1,577	33	264,726	5,446,386	312,246	6,023,358	
Comercial	23,188	3,202	19,986	17,165	2,821	60	1,152,720	6,179,400	1,015,560	8,347,680	8,347,680	
Hotelero	338	112	226	195	31	678	455,616	793,260	126,108	1,374,984	1,374,984	
Público oficial	1,123	102	1,021	995	26	394	241,128	2,352,180	61,464	2,654,772	2,654,772	
Totales	329,786	26,596	303,190	276,433	26,757		4,945,680	45,126,888	4,433,154	54,505,722	54,505,722	
		329,786		303,190								



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

b) Según la facturación oficial del Depto. de Facturación del Área Comercial

De acuerdo con la información proporcionada por el Departamento de Facturación del Área Comercial de la JAPAY, se muestran en la Tabla 4.144. Se reportan 319,499 usuarios, de los cuales 27,214 usuarios no tienen medidor, es decir un 8.5%, mientras que para usuarios con medidor (*no se especifica si son medidores funcionando o incluyen también los medidores descompuestos*), son 292,285 usuarios. Los consumos unitarios que se indican en la Tabla 4.144, se calcularon de acuerdo al volumen facturado reportado entre el número de usuarios, esta operación se realizó para todos los casos por tipo de uso de servicio. Con respecto a los volúmenes facturados: para los usuarios de cuota fija: 4'153,238 m³/año y para los usuarios con medidor: 39'516,524 m³/año. **Por tanto, el volumen total facturado: 43'669,763 m³/año para el año 2015.**

Tabla 4.144 Volumen facturado reportado por el Departamento de Facturación de 2015

DATOS OFICIALES DE FACTURACIÓN REPORTADOS POR EL DEPARTAMENTO DE FACTURACIÓN DE 2015							
TIPOS DE USUARIOS	No. DE TOMAS	TOMAS S/MEDIDOR	TOMAS C/MEDIDOR	CONSUMOS UNITARIOS SEGÚN EL VOL. FACTURADO (m³/toma/bim)	VOLUMEN FACTURADO CUOTA FIJA (m³/año)	VOLUMEN FACTURADO CON MEDIDOR (m³/año)	VOLUMEN FACTURADO GLOBAL POR USUARIO (m³/año)
Doméstico	297,481	23,798	273,683	20.4897061	2,925,743	33,646,046	36,571,790
Comercial	20,779	3,202	17,577	41.375146	794,899	4,363,506	5,158,405
Hotelero	212	112	100	439.757	295,517	263,854	559,371
Público oficial	1,027	102	925	223.985	137,079	1,243,118	1,380,197
TOTALES	319,499	27,214	292,285		4,153,238	39,516,524	43,669,763

c) Comparativa de resultados Facturación del Departamento de Facturación y Base de Datos de Padrón de Usuarios

En la Tabla 4.152, se muestran los resultados finales del análisis del volumen a facturar y que se deja de cobrar. Con estos resultados, se deducen dos cosas muy importantes:

- El Padrón de Usuarios que no está actualizado. Hay sus diferencias; en el No. de tomas por tipo de usuario, faltaron 10,287 usuarios a considerar. En tomas sin medidor, solamente en uso Doméstico faltaron 618 usuarios; en los demás tipo de usuario (Comercial, Hotelero y Público Oficial) se obtuvo el mismo resultado, por lo tanto es cero. Finalmente, con los usuarios que tienen medidor, en todos los tipos de usuario (Doméstico, Comercial, Hotelero,



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

y Público Oficial) faltaron 10,905 usuarios en total. Con estas diferencias se determina un volumen que se está dejando de cobrar.

- Si realmente en la base de datos del Padrón de Usuarios, existen los 329,786 usuarios registrados y, de acuerdo con los consumos unitarios analizados durante el periodo 2013 al 2015 con medidor funcionando en buen estado, se requiere un volumen total a facturar de **54'505,722 m³/año**; y se reportó una producción de **161'338,030 m³/año para el 2015**. Por lo tanto, solamente se requiere de este volumen extraído de fuentes subterráneas el 34% de la producción total.

Como resultado requerido para el “Balance de Agua” que se desarrollará en el siguiente subcapítulo, se determinó un volumen total que se deja de medir por usuarios de Cuota Fija de 792,442 m³/año; y un volumen que se deja de cobrar por errores en la precisión del medidor, tomas de lecturas, promedios, etc. de 10'043,518 m³/año; **en total se suma un volumen estimado por subfacturar de 10'835,969 m³/año**.

Tabla 4.145 Determinación del volumen estimado por facturar sin cobrar en 2015

COMPARATIVA DE AMBAS FACTURACIONES PARA DETERMINAR EL VOLUMEN QUE SE DEJA DE COBRAR EN 2015							
Tipos de usuarios	No. DE TOMAS (Departamento de Facturación contra la Base de Datos Padrón Usuario)			VOLMEN SIN FACTURAR (Departamento de Facturación contra la Base de Datos Padrón Patrón de Usuarios)			
	Faltan (-)	S/Medidor Faltan (-)	C/Medidor Faltan (-)	Submedido Cuota Fija (m ³ /año)	Submedido Con Medidor (m ³ /año)	Volumen Total sin Cobrar	(%) Con Respecto al Resultado de la Base de Datos
Doméstico	-7,656	-618	-8,274	-170,473	-5,386,024	-5,556,496	-10.19%
Comercial	-2,409	0	-2,409	-357,821	-2,831,454	-3,189,275	-5.85%
Hotelero	-126	0	-126	-160,099	-655,514	-815,613	-1.50%
Público oficial	-96	0	-96	-104,049	-1,170,526	-1,274,575	-2.34%
TOTALES	-10,287	-618	-10,905	-792,442	-10,043,518	-10,835,969	-19.88%
	<i>No. De tomas que no fueron reportadas por el depto. De facturación y que están en base de datos del padrón de usuarios</i>						



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

4.2.1.15 Balance de Agua

El balance del agua permite identificar un índice de eficiencia del mismo, así como del agua que no se vende. Proporciona acciones correctivas y preventivas para una administración eficiente del uso del agua. Ayuda a identificar las pérdidas físicas y comerciales en sus diferentes componentes. El realizar el balance del agua en términos de lo producido y su distribución nos ayuda para efectos del control de pérdidas. El balance requiere de un trabajo minucioso que permita, a partir de una distribución más racional del agua y con el mínimo posible de afectaciones, comenzar el proceso recuperativo de las pérdidas de agua por fugas o la incorrecta operación del servicio, así como la identificación y corrección de las fallas comerciales.

En los resultados del balance de agua, se muestran a continuación dos escenarios; uno conforme a la información proporcionada por la JAPAY y la segunda, apoyándose de información estadística relacionada a la ocurrencia de fugas y su número de fugas localizadas y reparadas, de los años 2013, 2014 y 2015, con el análisis de información estadística y la situación actual del sistema operacional, se determinaron los siguientes resultados. El balance según la JAPAY, la **producción es de 161'338,030 m³/anuales**, se autoriza un **volumen facturado del 27%**; del cual **el 22% es recaudado y el 5% no es recaudado**. Incluye usuarios de uso Doméstico, Comercial, Hotelero, Público Oficial. En cuanto al **Agua no contabilizada, que considera las pérdidas físicas y comerciales resultaron del 73%**. En la Tabla 4.146 se muestran los resultados del balance de agua según la JAPAY, con la información estadística del 2015.

Tabla 4.146 Balance de agua según la JAPAY para 2015

BALANCE DE AGUA SEGÚN LA JAPAY 2015				
161,338,030 100%	CONSUMO AUTORIZADO 43,669,763 27%	CONSUMO AUTORIZADO FACTURADO (Cobrado) 35,458,868 22%	CONSUMO: MEDIDO, PROMEDIO, CUOTA FIJA; POR TIPO DE USUARIO: Doméstico, Comercial, Hotelero, Público Oficial 35,458,868	
		CONSUMO AUTORIZADO FACTURADO (No cobrado) 8,210,895 5%	DOMÉSTICO 6,876,317	
			COMERCIAL 969,896	
			HOTELERO 105,174	
			PÚBLICO OFICIAL 259,508	
	AGUA NO CONTABILIZADA	PÉRDIDAS APARENTES 0 0.0%		CONSUMO DE USUARIOS IRREGULARES No reportado
				VOLÚMENES EN MANTENIMIENTO A PLANTAS No reportado
			VOLÚMENES REGISTRADOS EN GARSAS PARA PIPAS No reportado	



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

BALANCE DE AGUA SEGÚN LA JAPAY 2015			
	117,668,267 73%	PERDIDAS IDENTIFICADAS Y ELIMINADAS 0 0.0%	FUGAS EN MEDIDORES No reportado
			FUGAS EN TUBERÍAS (red) No reportado
			FUGAS EN TOMAS No reportado
			FUGAS EN VÁLVULAS No reportado
			FUGAS TANQUES SEDIMENTADORES No reportado
		PERDIDAS POTENCIALES 0 0.0%	FUGAS EN TUBERÍAS No reportado
			FUGAS EN TOMAS No reportado
			FUGAS EN VÁLVULAS Y MEDIDORES No reportado
		PERDIDAS REMANENTES 117,668,267 73%	Incluye: pérdidas físicas, clandestinos, deficiencias en la micromedición, usuarios irregulares, estimación de consumos no confiable, pérdidas potenciales, derrames en tanques, y pérdidas irrecuperables físicas. 117,668,267

En lo que respecta al “*balance de agua según el diagnóstico*” operativo y comercial, propuesto por el IMTA, arroja los siguientes resultados:

La *producción sigue siendo de 161'338,030 m³/anuales*, se considera el mismo *volumen facturado: 43'669,763 m³/año; volumen cobrado: 35'458,868 m³/año, un 22% cobrado y 8'210,893 m³/año sin recaudar, siendo el 5%*. Que incluye usuarios de uso Doméstico, Comercial, Hotelero, Público Oficial.

Por otro lado, se realizó un análisis del consumo submedido (medidores que ya no funcionan bien) o sobremedido (que se estimó un consumo de más) autorizado no facturado ni cobrado. En este análisis se determinó *un volumen de 10'835,969 m³/año, que representa un 7%; como volumen sub facturado que se deja de registrar y de cobrar*; los volúmenes por tipo de usuario son los siguientes:

- Doméstico: - **5'556,496 m³/año (Submedido)**
- Comercial: - **3'189,275 m³/año (Submedido)**
- Hotelero: - **815,613 m³/año (Submedido)**
- Público Oficial: - **1'274,575 m³/año (Submedido)**

TOTAL: 10'835,959 m³/año; como volumen Submedido (-)

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Por tanto: Volumen total submedido: 10'835,959 m³/año + el volumen facturado autorizado sin cobrar: 8'210,893 m³/año = 19'046,852 m³/año siendo un 12%, como volumen que se ha dejado de facturar y cobrar.

En cuanto al *Agua no contabilizada resultó un volumen de: 106'832,308 m³/año; considera las pérdidas físicas y comerciales, resultaron del 66%*; distribuidas de la siguiente manera:

- En pérdidas aparentes: 0.0 %
- En pérdidas identificadas y eliminadas: 0.1%
- En pérdidas potenciales: 45.6%
- En pérdidas remanentes: 20.5%

TOTAL: 66.2% agua no contabilizada

En la Tabla 4.147, se muestran los resultados del balance de agua según IMTA.

Tabla 4.147 Balance de agua según el Diagnóstico para 2013

BALANCE DE AGUA SEGÚN EL DIAGNÓSTICO 2015			
161,338,030 100%	CONSUMO DETERMINADO 54,505,722 34%	CONSUMO AUTORIZADO FACTURADO (Cobrado) 35,458,868 22%	CONSUMO: MEDIDO, PROMEDIO, CUOTA FIJA; POR TIPO DE USUARIO: Doméstico, Comercial, Hotelero, Público Oficial 35,458,868
		CONSUMO AUTORIZADO FACTURADO (No Cobrado) 8,210,895 5%	CONSUMO: MEDIDO, PROMEDIO, CUOTA FIJA; POR TIPO DE USUARIO: Doméstico, Comercial, Hotelero, Público Oficial 8,210,895
		CONSUMO NO FACTURADO (No cobrado) 10,835,969 7%	DOMÉSTICO (Vol. Subfacturado) -5,556,496
	CONSUMO TOTAL (No cobrado) 19,046,864 12%	COMERCIAL (Vol. Subfacturado) -3,189,275	HOTELERO (Vol. Subfacturado) -815,613
		PÚBLICO OFICIAL (Vol. Subfacturado) -1,274,575	CONSUMO DE USUARIOS IRREGULARES 0
		PERDIDAS APARENTES 0	VOLÚMENES EN MANTENIMIENTO A PLANTAS 0



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

	AGUA NO CONTABILIZADA	0.0%	VOLÚMENES REGISTRADOS EN GARSAS PARA PIPAS	
	106,832,308 66.2%	PERDIDAS IDENTIFICADAS Y ELIMINADAS 136,398 0.1%	0	
			FUGAS EN MEDIDORES 148,126	
			FUGAS EN TUBERÍAS (red) 10,640	
			FUGAS EN TOMAS 732,873	
			FUGAS EN VÁLVULAS 545	
			PERDIDAS POTENCIALES 73,606,779 45.6%	FUGAS EN MEDIDORES 10,813,231
			PERDIDAS REMANENTES 33,089,131 20.5%	FUGAS EN TUBERÍAS 9,259,001
				FUGAS EN TOMAS 53,494,736
				FUGAS EN VÁLVULAS Y MEDIDORES 39,811
				Incluye: pérdidas comerciales, clandestinos, pérdidas potenciales, y pérdidas irrecuperables físicas. 33,089,131

Analizando la información de la JAPAY, la Eficiencia Comercial se ubica en un 81%; es un porcentaje que en términos generales se considera bien. Lo mejor es que, todo el volumen facturado que se reporta según el padrón de usuarios, sea lo que se recaude, es decir el 100%, imposible; porque existen usuarios clandestinos, irregulares, medidores que ya cumplieron su vida útil, estimación de consumos bajos, entre otros factores.

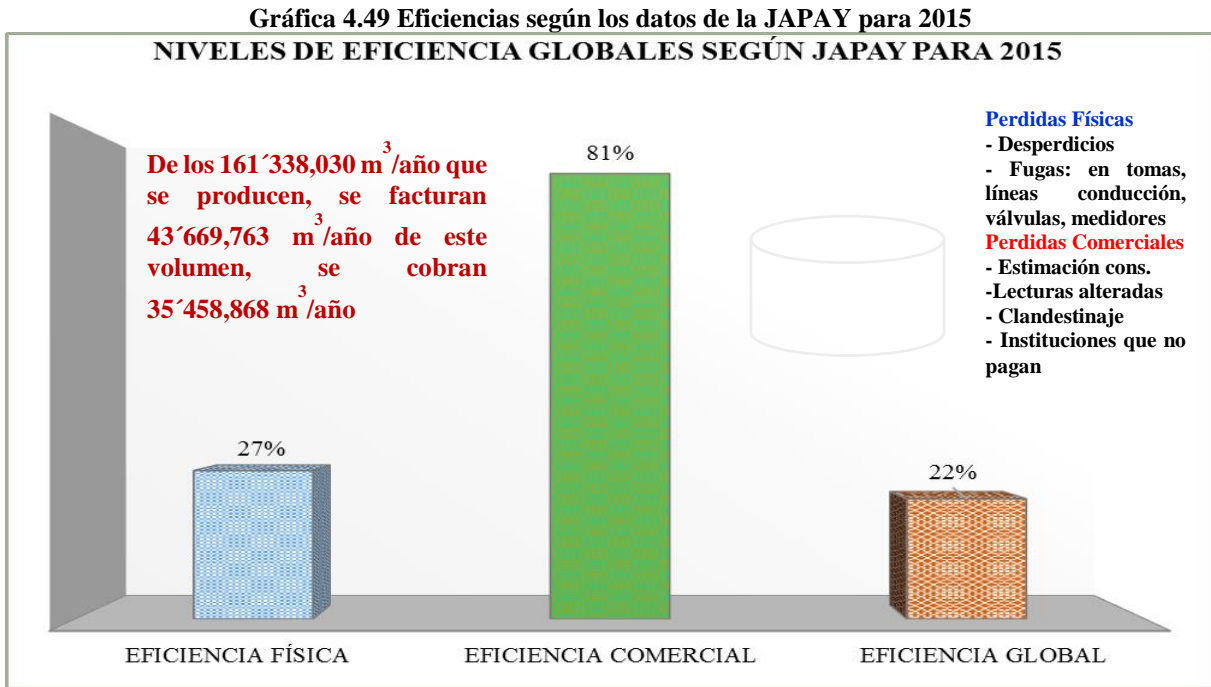
La Eficiencia Física es del 27%, es muy baja; esto quiere decir que existe una alta incidencia de pérdidas físicas y comerciales; el Volumen de Agua No Contabilizada es de 117'668,267 m³/año. Asimismo, cabe indicar que el consumo de energía eléctrica y pago es muy alto para disponer de una producción anual de 161'338,030 m³/año.

Por lo tanto, la Eficiencia Global resulta de un 22%. Este resultado, no es congruente, porque se está extrayendo más agua que la requerida para abastecer a la población del Área Metropolitana de Mérida. Este volumen se requiere para mantener la red presurizada con todas las fugas que existan, según se incrementen las fugas hay que aumentar el volumen de producción, es la forma de mantener la operación de la red con estas deficiencias. Por otro lado, si las fuentes de captación, líneas de conducción y red de distribución, estuvieran en buenas condiciones, se requiere solamente una producción de 74'046,865 m³/año, para una población de 984,797 habitantes, con un consumo medio de 206 l/hab/día, ver el *Capítulo 5*, apartados: *proyección de población y demanda de agua potable*.



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

En la Gráfica 4.49, se muestran los resultados de las eficiencias obtenidas según la información de la JAPAY.

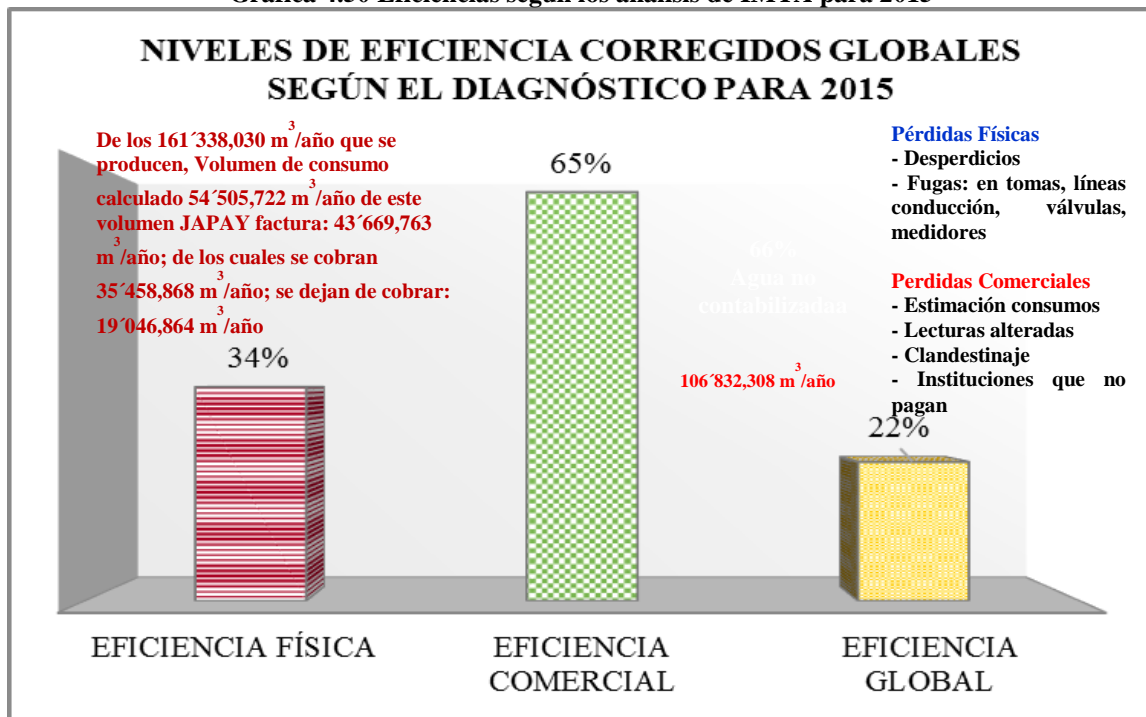


Analizando las eficiencias según el criterio del IMTA, la Eficiencia Comercial se ubica en un 65%; es un porcentaje que en términos generales se considera regular o mal, el sistema de agua potable opera con número rojos. Según los cálculos realizados se llegó a determinar un volumen facturado que se deja de cobrar anualmente de 8'210,895 m³/año, un 5%. Asimismo, se determinó un volumen como submedido (-), por las condiciones en que operan los micromedidores domiciliarios, ya cumplieron su vida útil, errores en la toma de lecturas, consumos promedios, entre otros factores. Este volumen (-), se obtuvo partiendo de consumos unitarios por tipo de uso (Doméstico, Comercial, Hotelero, y Público Oficial), considerando usuarios con medidor funcionando entre 2013 a 2015, “suponiendo” que son medidores confiables en la medición del consumo. Se estima un volumen que se deja de facturar de 10'835,969 m³/año. Sumando los dos volúmenes: 19'046,864 m³/año, volumen que se ha dejado de cobrar. Cabe indicar que la JAPAY ha presentado en algunos años la falta de dinero; en el 2013 se presentó un déficit de \$ - 69'957,767.51; en el 2014 resultó el déficit de \$- 51'145,150.12; y en el 2015, no hubo déficit, resultó un superávit de \$ + 174'610,784.31. En relación a la Eficiencia Física es del 34%, sigue siendo baja, las pérdidas físicas y comerciales siguen siendo altas; referente al Agua No Contabilizada: 106'832,308 m³/año.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Con respecto a la Eficiencia Global sigue siendo del 22%. Se ha mencionado que la producción reportada es excesiva con respecto a la requerida. Por ejemplo considerando la facturación que determina el Depto. de facturación: 43'669,763 m³/año y la producción de 161'338,030 m³/año, con este volumen producido se le puede dar agua a la población metropolitana de Mérida 3.7 de veces; mientras que con los resultados del IMTA: 54'505,722 m³/año, se le pueden dar 3 veces. Por lo tanto, se recomienda trabajar en programas de recuperación de pérdidas a corto y mediano plazo, no más de 10 años, para recuperar los 106'832,308 m³/año, mejorar el suministro a los usuarios con una excelente presión arriba de 2 kg/cm², y actualizar la tarifas para incrementar la recaudación y disponer del recurso financiero necesario para mantener el sistema en buenas condiciones operativas y conservar las eficiencias con acciones sistematizadas con su respetivo presupuesto y se cumplan. En la Gráfica 4.50, se muestran los resultados obtenidos.

Gráfica 4.50 Eficiencias según los análisis de IMTA para 2015



El llegar a la meta con respecto a la recuperación de pérdidas e incremento de eficiencias, se recomiendan a la JAPAY, de acuerdo con los resultados del diagnóstico los siguientes indicadores:

- Producción requerida para abastecer la Población Metropolitana de Mérida: 74'046,865 m³/año
- Volumen a facturar: 54'505,722 m³/año

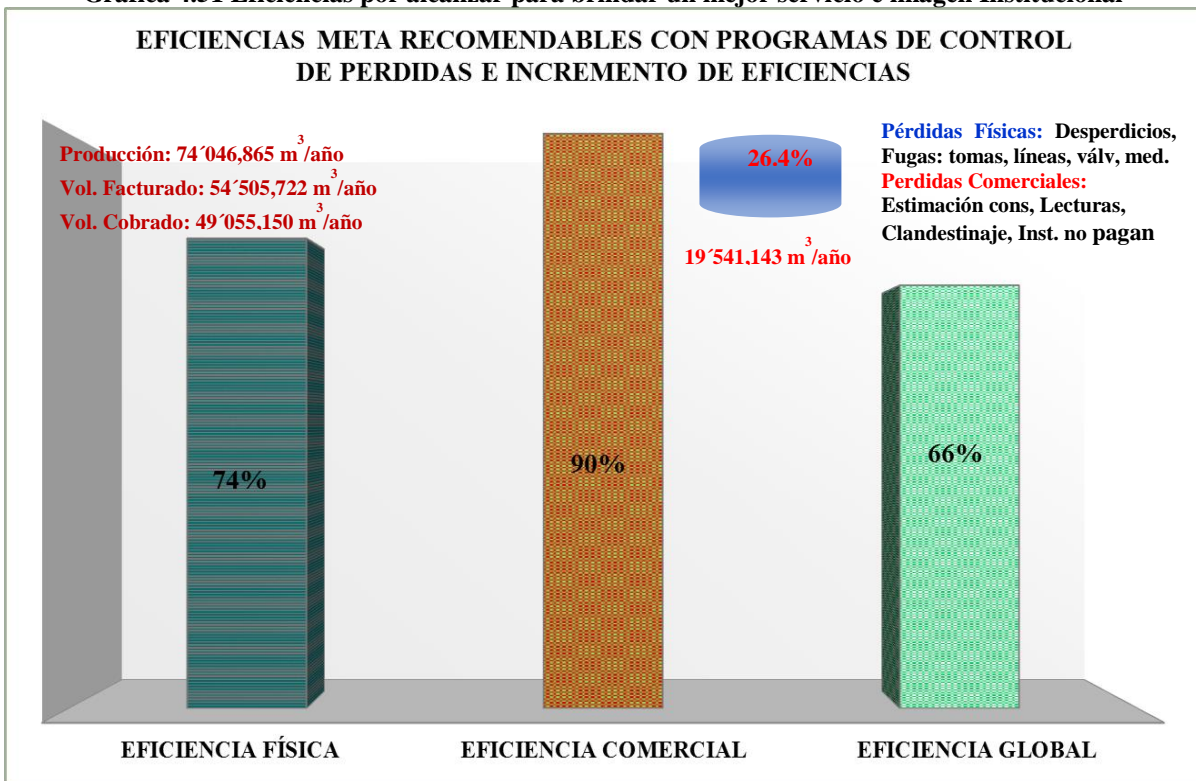


HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- Volumen por cobrar: 49'055,150 m³/año
- Pérdidas remanentes: 19',541,143 m³/año
- Eficiencia Física: 74%
- Eficiencia Comercial: 90%
- Eficiencia Global: 66%
- Pérdidas por recuperar o mantenerlas con acciones de control de pérdidas: 26.4%

En la Gráfica 4.51, se muestran los indicadores propuestos para obtener en un periodo de 10 años. Establecer la eficiencia como el objetivo prioritario de la política de agua, adquirir compromisos en planes de gobierno federal y estatal para la solicitud de recursos, que estén en función del cumplimiento de metas de eficiencia. Asimismo, puede acordarse sanciones por incumplimiento de metas, sería una forma de comprometerse para brindar un mejor servicio a los usuarios como nuestro cliente y dar una imagen a nivel institucional.

Gráfica 4.51 Eficiencias por alcanzar para brindar un mejor servicio e imagen Institucional



Otros beneficios: Disminución del consumo de energía eléctrica y por ende su importe; los gastos de mantenimiento a infraestructura hidráulica y electromecánica, recuperación del caudal total producido: de los 161'338,030 m³/año, se requerirá un volumen de: 74'046,865 m³/año; quedando un



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

volumen disponible de: 87'291,165 m³/año; trabajar en la mejoría de la sectorización de la red y utilizar en caso necesario el volumen disponible para una mejor distribución del agua.

4.2.2 Alcantarillado

El sistema de alcantarillado sanitario, tiene la función vital del desalojo de aguas negras que se producen en la población, incluyendo la industria y el comercio. Consta de una serie de tuberías por las que se conducen las aguas negras. El ingreso paulatino de estas aguas, ocasiona el incremento del diámetro a lo largo de las tuberías. Este sistema se encuentra integrado por sistemas complementarios como los pozos de visita, los cuales son estructuras que permiten la inspección, ventilación y limpieza de la red de alcantarillado, se utilizan para la unión de dos o más tuberías, en cambios de diámetro, dirección y pendiente, así como para las ampliaciones o reparaciones de las tuberías incidentes.

4.2.2.1 Cobertura del servicio de alcantarillado

De acuerdo con la información proporcionada por parte del Organismo Operador la cobertura del servicio de alcantarillado de 2015 se contabilizo con un total de tomas de 329,787. En la Tabla 4.148, se muestra la distribución de las tomas domiciliarias según del padrón de usuarios por tipo de uso que maneja el organismo operador.

Tabla 4.148 Distribución de las tomas domiciliarias según el padrón de usuarios y tipo de uso

DISTRIBUCIÓN DE LAS TOMAS DOMICILIARIAS SEGÚN EL PADRÓN DE USUARIOS Y TIPO DE USO										
Tipo de Uso	Act. Inaccesible	Activa Habitada	Baja Definitiva	Casa Deshabitada	Factible no Instalado	Inactiva	Limitada	Lote Baldío	Suspendida	Total General
Comercial	1,056	17,779	493	743	38	1,005	988	5	1,081	23,188
Domestico Marg.			4			1				5
Domestico Zona 1	2,585	127,727	2,771	2,581	179	1,363	8,156	181	4,940	150,486
Domestico Zona 2	2,914	110,824	345	1,989	227	1,545	4,467	71	1,844	124,226
Domestico Zona 3	677	28,001	92	145	154	281	691	24	356	30,421
Hotelera	9	198	96	2		19	3		11	338
Publica Oficial	1	1,016	54	2		45	1		4	1,123
Total General	7,242	285,545	3,855	5,462	598	4,259	14,306	285	8,239	329,791

En la Tabla 4.149, se muestra la cobertura de tomas con alcantarillado . Se tiene un total de 329,787 tomas registradas, de las cuales 47,515 tomas tienen alcantarillado. Por tanto, la cobertura de alcantarillado que reporta el organismo operador para el 2014 es del 14%.



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.149 Cobertura de tomas con alcantarillado

DISTRIBUCIÓN DE LAS TOMAS CON ALCANTARILLADO SEGÚN EL PADRÓN DE USUARIOS Y TIPO DE USO										
Tipo de Uso	Act. Inaccesible	Activa Habitada	Baja Definitiva	Casa Deshabitada	Factible no Instalado	Inactiva	Limitada	Lote Baldío	Suspendida	Total General
Comercial	34	890	10	12	3	21	60		59	1,089
Domestico Zona 1	51	7,720	183	222	85	8	676	2	224	9,171
Domestico Zona 2	298	27,914	51	584	201	53	1,405	14	430	30,950
Domestico Zona 3	44	5,863	8	31	118	4	140	2	44	6,254
Hotelera		3								3
Publica oficial		45	1			1			1	48
Total General	427	42,435	253	849	407	87	2,281	18	758	47,515

La CONAGUA reporta una cobertura de drenaje en 2011 del 8%. Comenta que el cuerpo receptor de las aguas residuales es el acuífero Península Yucatán. La disposición de las aguas residuales domésticas son aún procesos primarios en fosa sépticas individuales de baja eficiencia e inyección con pozos de poca profundidad. Existen tanques sépticos y pequeñas plantas de tratamiento que en conjunto depuran 45 l/s.

4.2.2.2 Infraestructura de alcantarillado

Las características en cuanto a diámetro y longitud de infraestructura del sistema de alcantarillado de Mérida. Para el 2013, se reportan 297.63 km, con diámetros que varían entre 8 a 18 pulgadas. No se proporciona información relacionada a la infraestructura, reportes de mantenimiento, la red de subcolectores, colectores y emisores. En la Ilustración 4.35, se muestra la ubicación de las localidades donde se dispone de infraestructura de alcantarillado en la Zona Metropolitana de Guadalajara. Así mismo, se indican las plantas de tratamiento de agua residual que operan actualmente.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

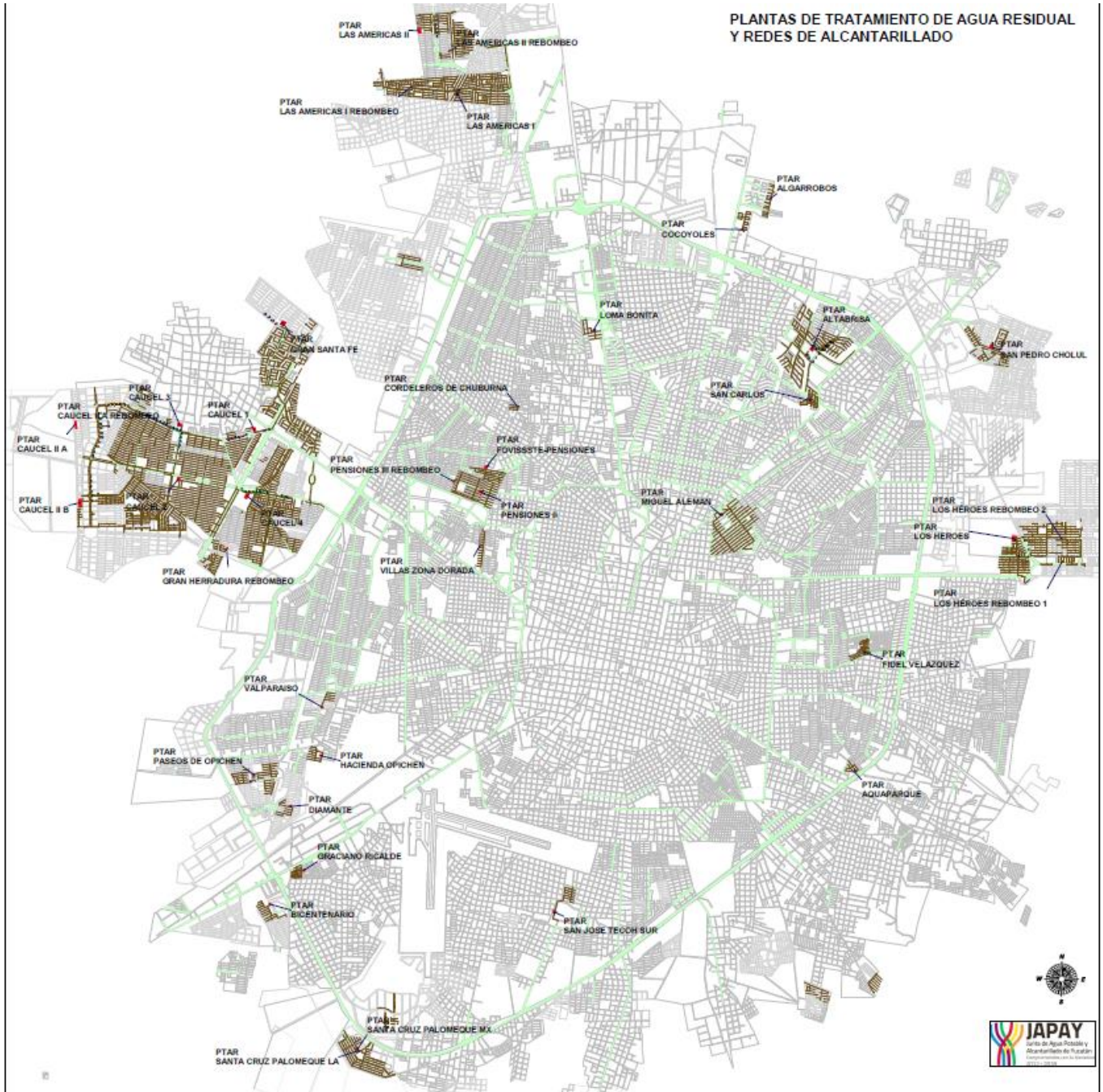


Ilustración 4.35 Ubicación de las localidades con planta de tratamiento y red de alcantarillado



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

4.2.3 Saneamiento

4.2.3.1 Cobertura de saneamiento

“Cobertura de agua potable y saneamiento van de la mano, solo que obtener agua y potabilizarla es una necesidad básica para el sustento de la vida humana, en tanto que sanearla es decir darle un tratamiento a las aguas residuales antes de que sean arrojadas a los cuerpos de agua superficiales o subterráneas, es la clave para la calidad de vida del ser humano. No hacerlo contamina y altera los ecosistemas naturales con los consecuentes daños a la salud humana” afirma el Ing. Jorge Alfonso López González, catedrático de Hidráulica e Hidrología en la Universidad Marista de Mérida.

En la Ilustración 4.36 contiene los tipos de tratamiento que se le da a las aguas negras en zonas específicas de la ciudad de Mérida, éstos se dividen en 6 clases: sumideros, fosa séptica, biodigestor, utilizando principalmente en los desarrollos de fraccionamientos, así como letrina, fecalismo al aire libre y alcantarillado, quedando como predominantes, el uso de sumidero y las fosas sépticas con 1,227 y 862 viviendas respectivamente, (cifras proporcionadas por la JAPAY).

En la ciudad de Mérida la mayor parte del agua residual está siendo dispuesta directamente al subsuelo, a través de tanques sépticos, sumideros, letrinas y en algunos fraccionamientos existen redes de alcantarillado sanitario conectadas a pozos profundos, a través de los cuales se inyecta el agua residual al manto salino, que subyace al agua dulce.³

3 Art. Tipo de tratamiento de aguas negras, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán, México. Antes (1989-2007), Secretaría de Ecología



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

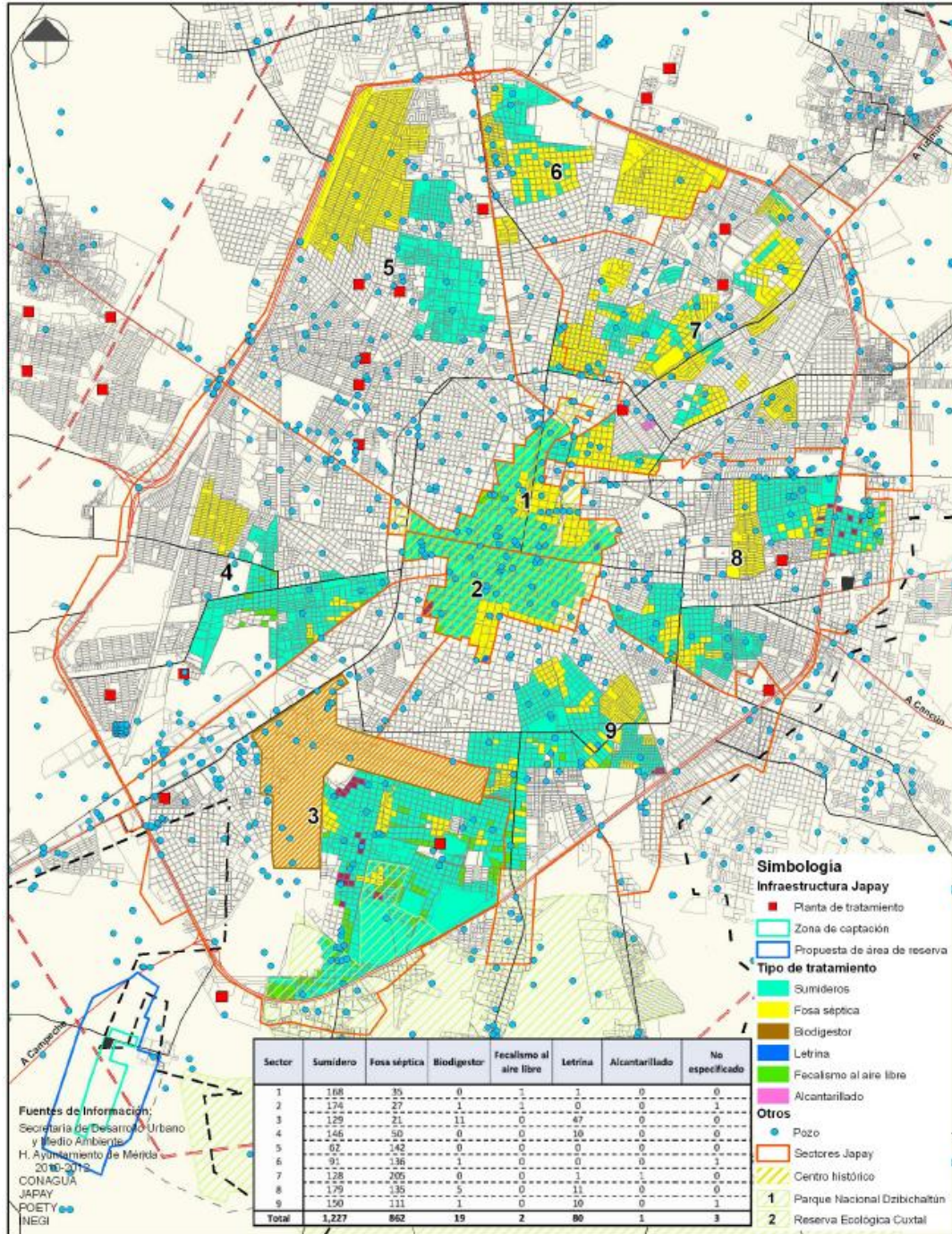


Ilustración 4.36 Tipo de tratamiento de aguas negras de la Cd. Mérida

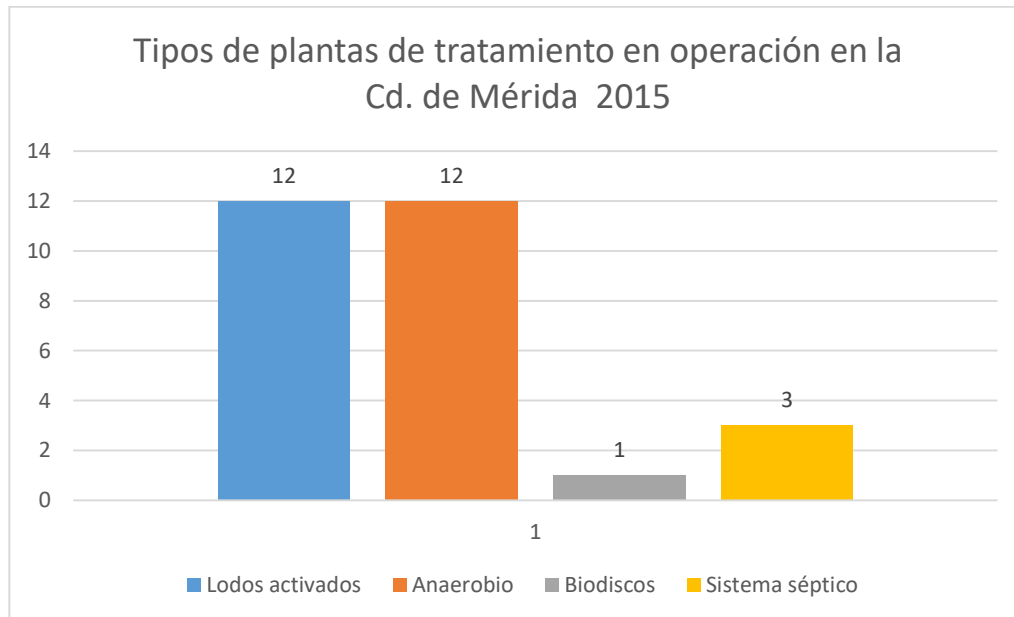
Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano del Medio Ambiente 2012

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

4.2.3.2 PTAR

Para realizar los procesos de saneamiento de las aguas residuales, la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán, (JAPAY) tiene en operación 28 sistemas de tratamiento y 9 cárcamos de rebombeo, con una capacidad total para sanear 584 litros por segundo, lo cual representa una capacidad instalada para otorgar el servicio a 51,527 viviendas (185,497 habitantes) con sus áreas comerciales y de servicios complementarios, que se ubican principalmente en diversos fraccionamientos y en desarrollos habitacionales, lo que representa el 23.85 % tomando en cuenta que la población de la ciudad de Mérida según el Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI, 2010) es de 777,615 habitantes. En la Tabla 4.150 se enlista el inventario de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.

Los diferentes tipos de plantas de tratamiento en operación de Mérida se muestran en la Gráfica 4.52. Los tipos de plantas de tratamiento más comunes son las de lodos activados (12) y las plantas anaerobias (12) y finalmente Sistema Séptico (3) y de Biodiscos una planta de tratamiento. (Datos de 2015).



Gráfica 4.52 Tipos de plantas de tratamiento en Mérida, 2015

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.150 Inventario de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales

Denominación de la PTAR	Inicio de servicio	Ubicación	Sistema de tratamiento	PROYECTO		EN OPERACIÓN	
				Gasto total de diseño (LPS)	Usuarios (No. De viviendas)	Gasto total de diseño (LPS)	Usuarios (No. De viviendas)
PTAR 1 Cd. Caucel 2	Octubre 2015	Calle 118x77A y 77D Caucel 2. Fracc. Villa Caucel 3	Digestor anaerobio y filtro percolador	80	7,718	80	7,718
Caucel (Sta Fé)	Noviembre 2014	Fracc. Sta Fé 2ª. Etapa"	Biodiscos	50	5,000	25	2,500
Bicentenario	Junio 2014	Tablaje catastral No14239 Tixcacal Mérida"	Tanque Séptico	8.60	1,079	3014	359
Pedro Tablaje catastral	Agosto 2012	Tablaje catastral No. 413 y 27192 Cholul, Mérida	Lodos Activados SBR	50.00	4,500	12.50	1,125
Valparaíso	Agosto 2011	Calle 22 No. 258 x 67 A y 73 Fracc. Valparaíso	Lodos Activados aireación extendida	5.20	522	5.20	522
Los Héroes	Enero 2011 (etapa 1, 30/Seg)	Calle 123 No. 771 x 166 Fracc. Los Héroes	Digestor anaerobio y Filtro percolador	90.00	9,540	30.00	3,180
Las Américas 2	Enero 2011 (etapa 1, 34/Seg)	Calle 49 E No. 93 x 112 Fracc. Las Américas 2	Digestor anaerobio y Filtro percolador	85	7,775	34	3,113
Santa Cruz 2/VEY	Agosto 2010	Calle 112 x 187 I Fracc. Santa Cruz segunda etapa	Digestor anaerobio y Filtro percolador	9	629	9	629
Cordeleros de Chuburná	Junio 2010	Calle 30 entre 21-C y 21 B del Fraccionamiento Cordeleros de Chuburná	Tanque Séptico	1	106	1	107
Loma Bonita	Octubre 2009	Calle 23 x20 Fracc. Loma bonita	Tanque Séptico	1	88	1	88
Hacienda Opicén		136 C No. 1261 x 85 y 89 Diag Fracc. Hacienda Opichén	Anaerobio y humedales	2.46	2.46	254	254



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Denominación de la PTAR	Inicio de servicio	Ubicación	Sistema de tratamiento	PROYECTO		EN OPERACIÓN	
				Gasto total de diseño (LPS)	Usuarios (No. De viviendas)	Gasto total de diseño (LPS)	Usuarios (No. De viviendas)
Aquaparque	Junio 2010	Calle 27 B No. 285 Mérida Yucatán	Lodos activados aireación extendida	1.70	140	1.70	140
San José Tecoh	Septiembre 2009	Calle 64 entre 145 y 147 S/N San José Tecoh Sur	Digestor anaerobio y Filtro percolador	10	1,000	10	1,000
Alemán	Abril 2009	Calle 19 x 24 y 26 Col. Miguel Alemán	Lodos activados convencional	20.00	1,632	20.00	1,632
Paseos de Opichén	Octubre 2008	Calle 95 No. 854 x 40 Fracc. Paseos de Opichén	Lodos activados aireación extendida	9.60	871	9.60	871
Fracc. Villa Zona Dorada	Octubre 2008	Calle 43 x 102 No. 567 Fracc. Villa Zona Dorada	Lodos activados aireación extendida	2.16	217	2.16	217
Ciudad Caucel 1, PTAR #4	Agosto 2009	Calle 59 Diag No. 656 x 70 Ciudad Caucel	Digestor anaerobio y Filtro percolador	60.00	5,868	60.00	5,868
Ciudad Caucel 1, PTAR #3	Agosto 2009	Calle 96 No. 599 int. x 31 Ciudad Caucel	Digestor anaerobio y Filtro percolador	50.00	3,828	50.00	3,828
Ciudad Caucel 1, PTAR # 2	Septiembre 2008	Calle 59 No. 756 x 96 Ciudad Caucel.	Digestor anaerobio y Filtro percolador	50	3,828	50.00	3,828
Ciudad Caucel 1, PTAR # 1	Septiembre 2008	Calle 31 No. 643 x 80 Ciudad Caucel.	Digestor anaerobio y Filtro percolador	50	5,634	50	5,634
Graciano Ricalde	Mayo 2008	Calle 35 x No. 450 B 23 Y 25 Fracc. Ciudad Industrial (Álvaro Torres Díaz)	Digestor anaerobio y Filtro percolador	2	182	2	182
Fidel Velázquez	Octubre 2008	Calle 40 No.44 A x 65 y 67 Fracc. Fide Velázquez	Lodos activados aireación extendida	8	685	8	685



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Denominación de la PTAR	Inicio de servicio	Ubicación	Sistema de tratamiento	PROYECTO		EN OPERACIÓN	
				Gasto total de diseño (LPS)	Usuarios (No. De viviendas)	Gasto total de diseño (LPS)	Usuarios (No. De viviendas)
Algarrobos	Marzo 2008	Calle 13 No. 600, Fracc. Residencial Algarrobos	Lodos activados aireación extendida	1.37	132	1.37	132
Fracc. Altabrisa	Marzo 2008	Calle 20 No. 258 x 17 Altabrisa	Lodos activados convencional	50	2,141	50	2,141
Cocoyoles	Marzo 2007	Lote 138 Fracc. Residencial Cocoyoles	Lodos activados aeración extendida	1.70	158	1.70	158
Las Américas 1	Enero 2007	Calle 59-No. 269 x 94 Y 96 Fracc. Las Américas	Digestor anaerobio y Filtro percolador	50	4,064	50	4,064
Pensiones - FOV/SSSTE	Enero 2007	Calle 3-c x 48 no. 373 Fracc. Fovissste Pensiones	Lodos activados aeración extendida	3	303	3	303
Pensiones 2	Enero 2007	Calle 7 No. 372 x 54 Fracc. Residencial Pensiones.	Lodos activados aeración extendida	12.00	1,356	1,356	12.00
				763.79	69,144	584.83	51,527

Fuente: JAPAY 2016

Tabla 4.151 Pruebas de control

Análisis	2015
Muestras de calidad	208
Análisis certificados	333
Análisis fisicoquímicos	9,239
Análisis bacteriológicos	24
Control de proceso	56,333

Fuente: JAPAY 2016

Tabla 4.152 Consumo de cloro para desinfección de agua residual tratada (kg)

Insumos	2015
Cloro gas	3,918
Hipoclorito de gas	43,397
Hipoclorito de Calcio	436

Fuente: JAPAY 2016



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.153 Volúmenes de agua tratada y lodo generado (m³)

Conceptos	2015
Agua residual tratada	4,331,864
Lodo purgado	8,864
Lodo deshidratado	1,143
Agua utilizada para riego	23,566

Fuente: JAPAY 2016

Con el propósito de fortalecer las acciones de saneamiento mediante el tratamiento de las aguas residuales, así como reducir, prevenir y mejorar las condiciones ambientales y ecológicas de los cuerpos de agua en otros municipios del interior del estado, y particularmente los que encuentran el área metropolitana y conurbada de la ciudad de Mérida, se construye una nueva Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en el Fraccionamiento Villas Oriente del Municipio de Kanasin, con una capacidad para procesar de 15 Lts/seg. y a tender en 2,300 viviendas a 10,350 habitantes.

En relación al tamaño de la red de drenaje sanitario, nos permitimos informar que existe un sistema de alcantarillado que integra aproximadamente 383 km. de tuberías en diferentes diámetros y si se requiere se podrá analizar al detalle dichas redes y la información que corresponda, con el Sistema de Información Geográfica de la JAPAY.

Para garantizar el cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996 la JAPAY realiza el control de calidad en los procesos de operación de las plantas de tratamiento de agua residual, monitoreando a través de análisis físico químicos que se realizan por medio de laboratorios externos certificados, lo cual es requisito indispensable para efectuar las declaraciones correspondientes ante el Sistema de Administración Tributaria (SAT), por las descargas al acuífero.

Los resultados obtenidos en las muestras tomadas en los sistemas de saneamiento se determinó lo siguiente al cierre del 2015: El 84.61 % de los sistemas cumplen con la Norma de Demanda Bioquímica de Oxígeno (OB05) y el 88.46 % de los sistemas cumplen con las Norma de la Demanda Química de Oxígeno (OQO), y de los Sólidos Suspendidos Totales (SST).

En las 28 Plantas de Tratamiento, se procesaron durante el 2015, un total de 4,332,000 metros cúbicos de agua residual; realizando para el control operativo un total de 56,333 pruebas de proceso, para medir la temperatura, el potencial de hidrogeno, Sólidos Sedimentables, Oxígeno disuelto y cloro residual, cumpliendo la NOM-001-SEMARNAT-1996. Por otro lado, se reportó un volumen facturado de 43, 669,763 m³ para el año 2015, por lo que se tuvo una cobertura de saneamiento del 10% (dato JAPAY).

En la Ilustración 4.37 e Ilustración 4.38 se presentan algunas imágenes de la planta de tratamiento Alemán y Altabrasas.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Ilustración 4.37 Planta de tratamiento del Alemán

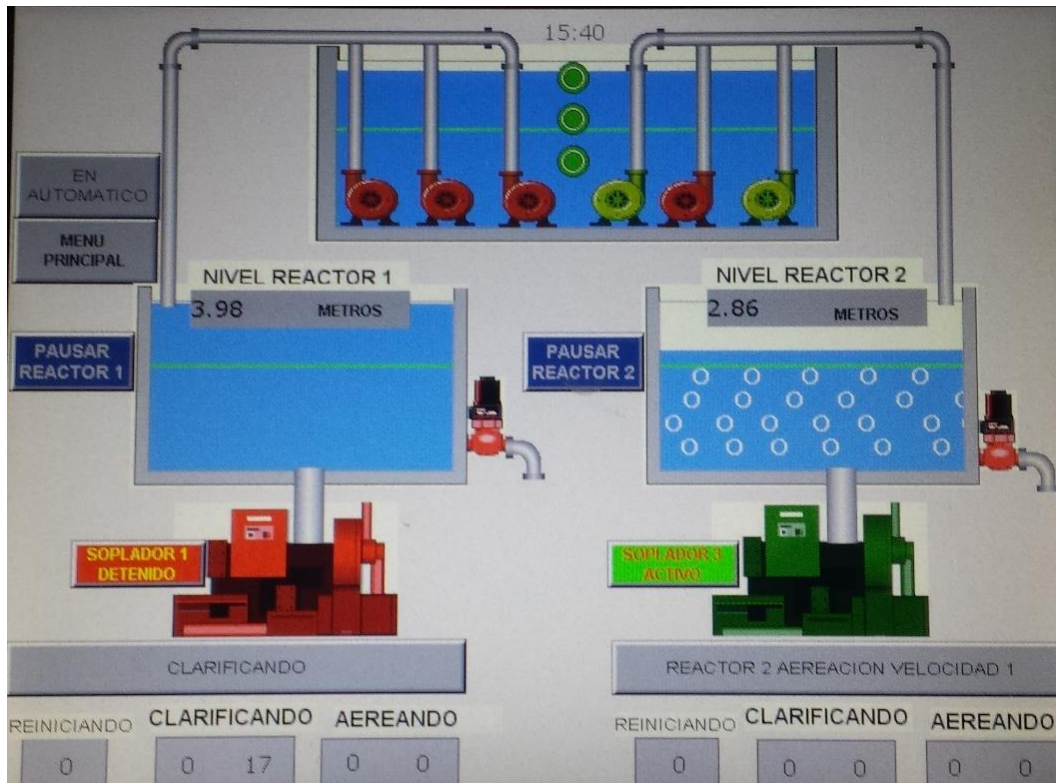


Ilustración 4.38 Planta de tratamiento Altabrisa

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

4.3 Mejoramiento de la eficiencia

4.3.1 Diagnóstico del Sistema Comercial

La Subdirección de Comercialización está conformada por las Gerencias Comercial y de Recuperación de Cartera, a su vez cada Gerencia tiene a su cargo diferente Departamentos. Además la Subdirección tiene adscritos los Departamentos de Estudios Socioeconómicos y apoyo a usuarios, Tecnologías de Información y Gestión y Cobranza; esta Subdirección es la encargada de planear, supervisar y coordinar todas las actividades necesarias para el correcto funcionamiento de las Gerencias y Departamentos a su cargo a fin de lograr la facturación correcta de los servicios, la depuración de la cartera, la atención eficiente y oportuna al usuario, así como establecer políticas que beneficien y aseguren el apoyo a grupos vulnerables y nuevos procedimientos tecnológicos que promuevan la modernización de los servicios que presta la entidad.

4.3.2 Recibo, trámites, registro y control de solicitudes de nuevos servicios

- **Recibo**

La JAPAY no cuenta con la capacidad para imprimir sus recibos por lo que cuenta con un proveedor que realiza esta actividad, de esta forma la JAPAY solo reimprime y reparte bimestralmente los recibos de pago de agua a sus usuarios, el área de comunicación social, es la encargada del diseño del recibo, cada bimestre en el recibo se plasma imágenes alusivas a obras realizadas, cultura de pago, difusión de programas federales etc.



Ilustración 4.39 Impresión de recibos de agu

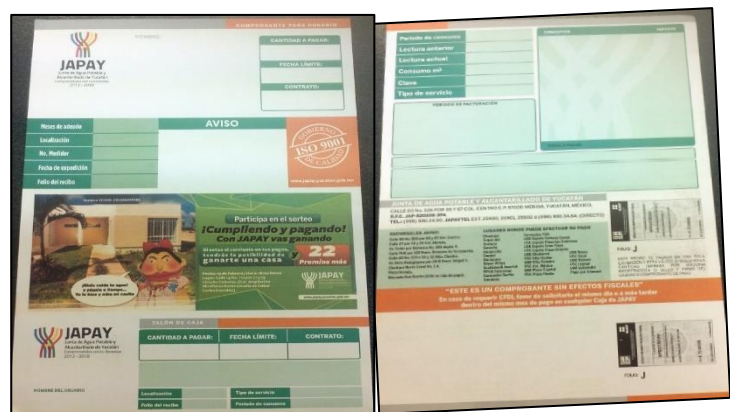


Ilustración 4.40 Recibo de pago de agua sin información

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

En la ilustración Ilustración 4.40 se muestra un recibo en blanco como lo recibe la JAPAY de la imprenta.

En la Ilustración 4.41 se muestra un recibo con información correspondiente al periodo de consumo del 22 de febrero al 21 de abril del 2016. En la parte superior del recibo viene el nombre y dirección del usuario, en la parte superior derecha vienen la cantidad a pagar, la fecha límite de pago y el número del contrato del usuario, posteriormente viene los meses de adeudos, localización, número de medidor, fecha de expedición y folio del recibo.

El recibo contempla un recuadro de “avisos” para el usuario y en el reverso del recibo (Ilustración 4.40) vienen los siguientes datos: periodo de consumo, lectura anterior, lectura actual, consumo en metros cúbicos y el tipo de servicio.

COMPONENTE PARA PAGAR		
 NOMBRE: LOPEZ MORENO LAURA EUGENIA DIRECCION CATASTRAL CALLE 59 No. 184 X 44 Y 48 MÉRIDA FRACC FRANCISCO DE MONTEJO DIRECCION FISICA CALLE 59 No. 184 X 42 Y 44 FRACC FRANCISCO DE MONTEJO MÉRIDA, YUCATÁN		CANTIDAD A PAGAR: 66.00 FECHA LÍMITE: 05/JUL/2016 CONTRATO: 010185715
010185715000000006600 - 9		
Meses de adeudo: 0 Localización: 2754 - 21 - 820 No. Medidor: 661749 Fecha de expedición: 15/JUN/2016 Folio del recibo: 12119906	AVISO GRACIAS POR ESTAR AL CORRIENTE EN SUS PAGOS	
		
 <p>El Seguro Popular, tu derecho a servicios médicos Afíliate o reafíliate al Seguro Popular ¡Tu Seguro Médico! ¡ACÉRCATE AL GESTOR DEL SEGURO POPULAR!</p>		
MÉXICO SALUD SEGURO POPULAR Yucatán SSY www.salud.yucatan.gob.mx Tel: 930.30.50 Ext. 43241 @yucatan.salud @salud_yucatan		
TALÓN DE CAJA		
CANTIDAD A PAGAR: 66.00 (SESENTA Y SEIS PESOS 00 / 100 M.N.)		FECHA LÍMITE: 05/JUL/2016 CONTRATO: 010185715
Localización: 2754 - 21 - 820 Folio del recibo: 12119906	Tipo de servicio: DOMESTICO ZONA 3 Período de consumo: 22/Feb/2016 - 21/Abr/2016	
010185715000000006600 - 9 NOMBRE DEL USUARIO: LOPEZ MORENO LAURA EUGENIA		

Ilustración 4.41 Recibo de pago de agua de servicio domestico zona 3



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- **Opciones de pago**

La JAPAY en cumplimiento de su visión de ser un organismo de vanguardia y para fomentar la cultura de pago entre los usuarios, ha implementado diversas alternativas para que el pago de los servicios que brinda, sea cada vez más rápido y fácil, permitiendo a través del pago oportuno, ofrecer servicios de mayor calidad a la ciudadanía.

Módulos de atención

Tabla 4.154 Módulos de atención

Caja	Horarios
Módulo Alemán Calle 27 s/n 24 y 26 Col. Miguel Alemán	Lunes a Viernes de 8:00 a 15:00 hrs y Sábados de 8:30 a 14:00 hrs
Modulo Centro Calle 60 No. 526 x 65 y 67 Centro	Lunes a Viernes de 7:00 a 19:00 hrs y Sábados de 8:30 a 14:00 hrs
Módulo Chedraui Norte Interior del Centro Comercial Local 1-A. Calle 60 No. 301 Col. Loma Bonita	Lunes a Sábado de 8:00 a 19:00 hrs y Domingo de 9:00 a 16:00 hrs
Módulo Chenkú Calle 43 No. 229 x 28 y 32 Casco Hacienda Chenkú	Lunes a Viernes de 8:00 a 15:00 hrs y Sábados de 8:30 a 14:00 hrs
Módulo Colón Av. Colón x Av. Reforma Local 5 No. 503	Lunes a Viernes de 8:00 a 15:00 hrs y Sábados de 8:30 a 14:00 hrs
Módulo Plaza Dorada Interior de Plaza Dorada, en una isla a un costado de Coppel	Lunes a Sábado de 11:00 a 19:00 hrs y Domingo de 9:00 a 16:00 hrs
Módulo Mercado San Benito Interior mercado San Benito tercer nivel, Local 9 Bloque C12.	Lunes a Viernes de 8:00 a 15:00 hrs y Sábados de 8:30 a 14:00 hrs
Modulo Vergel Av. Universidad Pedagógica y 25 D Fracc. Vergel II	Lunes a Viernes de 8:00 a 15:00 hrs y Sábados de 8:30 a 14:00 hrs
Módulo Xoclán Calle 71-B s/n x Av. 128 Bosques de Yucalpetén	Lunes a Viernes de 8:00 a 15:00 hrs y Sábados de 8:30 a 14:00 hrs

Pago por Internet

El usuario cuenta con la opción de pagar por internet el servicio de agua, para hacerlo por este medio es necesario que cuente con los siguientes requisitos e ingresar a la página de la JAPAY http://www.JAPAY.yucatan.gob.mx/como_pagar/pagoxinternet.php:

- El usuario deberá contar con una conexión a Internet.
- Tener a la mano el número de contrato de JAPAY.



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- Tener inactiva la opción de bloquear elementos emergentes.
- El usuario puede realizar sus pagos en línea las 24 hrs., los 365 días del año (excepto cheque electrónico el cual tiene un horario de 8:00 A.M. a 7:00 P.M.).

El usuario podrá realizar sus pagos en este portal por tres medios:

- *Tarjeta de Crédito VISA o MasterCard:*
Si tiene tarjeta de crédito emitida por cualquiera de las dos compañías VISA o MasterCard, podrá seleccionar esta opción para realizar su pago. El tiempo estimado de aplicación de este pago en su estado de cuenta es de 1 día hábil.
- *Tarjeta de Débito / Instrumento CLABE:*
Si tiene una tarjeta de débito, cuenta de cheques o de ahorro emitida por cualquier banco del sistema bancario mexicano, podrá realizar el pago con este medio. Usted necesita conocer su CLABE (Clave Bancaria Estandarizada), la cual se encuentra en su estado de cuenta bancario. El tiempo estimado de aplicación de este pago en su estado de cuenta es de 3 días hábiles.
- *Cheque Electrónico para clientes Bancomer.com:*
Para pagar con esta opción, Usted debe ser cliente Bancomer y tener contratado el servicio Bancomer.com. Al momento de acceder, deberá contar con la tarjeta y las claves de acceso y operación que el banco le ha proporcionado para la operatividad de esta opción de pago. El tiempo estimado de aplicación de este pago en su estado de cuenta es de 1 día hábil.

Este servicio se encuentra disponible todos los días, las 24 horas del día.

Al realizar su pago, el servicio le proporcionará un comprobante original del pago. En caso de requerir comprobante fiscal, favor de dirigirse al Departamento de Ingresos ubicado en:

Calle 60 No. 526 x 65 y 67 Col. Centro C.P. 97000
Tel: 01 (999) 930.34.50 Ext: 25004 y 25176
Mérida, Yucatán, México.

Domiciliación

El usuario también tiene la opción de domiciliar su pago siempre y cuando los usuarios cuenten con una cuenta en Bancomer, con este servicio, el usuario puede autorizar que la JAPAY realice los cargos por su consumo de agua potable directamente a su tarjeta de crédito, tarjeta de débito, cuenta de cheques (Bancomer) o cuenta CLABE, brindando grandes beneficios:

- Tranquilidad y seguridad al pagar puntualmente.
- Comodidad al no tener que desplazarse a realizar el pago y hacer filas.
- Garantía de reembolso en caso de inconformidad.



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- Conocimiento exacto de los pagos efectuados, a través de su estado de cuenta bancario.

Procedimiento:

1. Llenar y firmar el formato de autorización.

Nota: se requieren los datos de la cuenta bancaria del usuario, los datos proporcionados son confidenciales y serán canalizados al banco correspondiente, el titular de la cuenta bancaria es el que debe realizar el trámite y puede domiciliar más de un predio aunque no esté a su nombre.

Descargue el formato en la página de la JAPAY <http://www.JAPAY.yucatan.gob.mx/pdf/otros/domiciliacion.pdf>

2. Entregar el formato en las oficinas de la JAPAY junto con los siguientes documentos:

Persona física:

Original y copia de su último recibo de pago.

Original y copia de Identificación oficial vigente.

Original y copia de su último estado de cuenta bancario o de su tarjeta de débito o crédito.

Firma del cliente en la Carta de Autorización.

Persona moral:

Original y copia del último recibo de la empresa.

Original y copia de Identificación oficial vigente del representante legal de la empresa.

Firma del representante legal en la Carta de Autorización.

Copia del acta constitutiva para verificar las personas facultadas.

Concesionarios

Los concesionarios con los que tiene la JAPAY convenio para que los usuarios puedan efectuar el pago de agua son los que se muestran en la Ilustración 4.42.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Ilustración 4.42 Consesionarios JAPAY

- **Trámites**

En cada una de las sucursales se pueden realizar los siguientes servicios, a excepción del Módulo mercado de San Benito donde solo se puede realizar el pago del servicio de Agua y Alcantarillado.

- Aclaraciones
- Cambio de Diámetro de Toma
- Cancelación de Contrato
- Constancias de Saldo



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- Contrato de Suministro de Agua potable
- Detección de Fugas
- Domiciliación de Pago
- Duplicado de Recibo
- Modificación de Contrato de Suministro de Agua Potable
- Pago del servicio de Agua y Alcantarillado
- Reubicación de Toma

Módulos de servicios

- *JAPAYTEL*: Mérida 930-34-50 (Lunes a Viernes de 8:00 a 19:00 hrs. y Sábado de 8:30 a 14:00 hrs).
- *Alemán*: Calle 27 No 255B x 24 y 26 Col. Miguel Alemán, Mérida 930-34-50 ext. 25409 (Lunes a Viernes de 8:00 a 15:00 hrs. y Sábado de 8:30 a 14:00 hrs).
- *Calle 17*: Av. Alemán No. 280-C x 24 y 26 Col. Miguel Alemán, Mérida, 930-34-50 ext. 25147 y 25148 (Lunes a Viernes de 8:00 a 15:00 hrs.).
- *Calle 60*: No 526 x 65 y 67 Centro, Mérida 930-34-50 (Lunes a Viernes de 7:00 a 19:00 hrs. y Sábado de 8:30 a 14:00 hrs).
- *Centro A San Sebastián*: calle 74 No 541-C x 75 y 77 Centro, Mérida 930-34-50 ext. 25512 las 24 hrs.
- *Centro B García Ginerés*: calle 17 No 193 x 14 y 16 Col. Garcia, Mérida 930-34-50 ext. 25460 (Lunes a Viernes de 7:00 a 14:00 hrs).
- *Centro C Alemán*: calle 27 No 255-B x 24 y 26 Col. Miguel Alemán, Mérida 930-34-50 ext. 25424 las 24 hrs.
- *Centro D Santa Rosa*: calle 40 No 585-B x 93 y 97 col. San José, Mérida 930-34-50 ext. 25511 (Lunes a Viernes de 7:00 a 14:00 hrs.).
- *Centro E Pacabtún*: calle 54 No 2101 x 59, Mérida 930-34-50 ext. 25510 (Lunes a Viernes de 7:00 a 14:00 hrs).
- *Centro F Xoclán*: calle 128-B SN x 71-A y 71-B col. Bosques de Yucalpetén, Mérida 930-34-50 ext. 25334, (Lunes a Viernes de 7:00 a 14:00 hrs).



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- *Chedraui Norte*: Interior del Centro Comercial Local 1. Calle 60 No. 301 Col. Loma Bonita, Mérida 930-34-50 ext. 25050, (Lunes a Sábado de 8:00 a 19:00 hrs. y Domingo de 9:00 a 16:00 hrs).
- *Chenkú*: Calle 43 No. 229 x 28 y 32 Casco Hacienda Chenkú, Mérida 930-34-50 ext. 25320 (Lunes a Viernes de 8:00 a 15:00 hrs. y Sábado de 8:30 a 14:00 hrs).
- *Colón*: Av. Colón x Av. Reforma local 5 No. 503, Mérida 930-34-50 ext. 25329 (Lunes a Viernes de 8:00 a 15:00 hrs. y Sábado de 8:30 a 14:00 hrs).
- *Mercado san Benito*: calle 69 x 54 y 56, 2º nivel, bloque C-12 local 9, Mérida 928-90-42 (Lunes a Viernes de 8:00 a 15:00 hrs. y Sábado de 8:30 a 14:00 hrs).
- *Plaza Dorada*: Interior Centro Comercial Junto a Local 'A'. Calle 50 N° 143 x 15 y 19 fracc. Hidalgo, Mérida 930-34-50 ext. 25318 (Lunes a Sábado de 11:00 a 19:00 hrs. y Domingo de 9:00 a 16:00 hrs).
- *Unidad de Servicios Electrónicos USE-JAPAY*: calle 60 No. 526 x 65 y 67 Centro, Mérida, Lunes a Viernes de 7:00 a 19:00 hrs. Esta unidad es sólo para trámites de la JAPAY.
- *Vergel*: Av. Universidad Pedagógica y 25 D Fracc. Vergel II, Mérida 930-34-50 ext. 25324 (Lunes a Viernes de 8:00 a 15:00 hrs. y Sábado de 8:30 a 14:00 hrs).
- *Xoclán*: Calle 71-B s/n x Av.128 Bosques de Yucalpetén, Mérida, 930-34-50 ext. 25326 (Lunes a Viernes de 8:00 a 15:00 hrs. y Sábado de 8:30 a 14:00 hrs).

Unidad de Servicios Electrónicos

Con el fin de acercar los servicios a la ciudadanía, la JAPAY en convenio con el Gobierno del Estado, pone a disposición las Unidades de Servicios Electrónicos (USE) del estado para que los usuarios puedan realizar el pago de su recibo de agua. A continuación se detallan todas las oficinas USE donde los usuarios pueden realizar sus pagos.

- *Oficina Recaudadora Foránea USE Izamal*: Calle 31 No.374 x 44 y 46 Izamal, Yucatán. (Ex-Centro de Salud), Izamal Lunes a Viernes de 8:00 a 18:00 horas.
- *Oficina Recaudadora foránea USE Tekax*: Calle 50 S/N x 53 y 55 Tekak, Yucatán. (Edificio La Casona, frente al Mercado Municipal), Tekax Lunes a Viernes de 8:00 a 18:00 horas.



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- *Oficina Recaudadora foránea USE Ticul*, Calle 21 S/N x 24 y 26, Ticul, Yucatán. (Junto a la Casa de la Cultura), Ticul. Lunes a Viernes de 8:00 a 18:00 horas.
- *Oficina Recaudadora foránea USE Tizimín*, Calle 45 No.492 x 62 y 64. Tizimín, Yucatán (Frente al Zoológico), Tizimín.
- *CAT desde Mérida 930-3000 interior del estado 01-800-999-9000*, Lunes a Viernes de 08:00 a 18:00 horas.
- *Oficina Recaudadora foránea USE Valladolid*, Calle 43 No.200 x 40 y 42 Valladolid, Yucatán. (A un costado de Telmex), Valladolid. Lunes a Viernes de 8:00 a 18:00 horas).
- *Oficina Recaudadora USE Chuburna*, Calle 21 x 20 y 22, Col.Chuburna. (Interior de la Plaza Chuburna, frente a la Iglesia), Mérida. Lunes a Viernes de 8:00 a 15:00 horas y Sábado de 8:00 a 13:00 horas.
- *Oficina Recaudadora USE City Center* Calle 30 No.185 x 23, Col.San Román Norte. (Local 22 del interior de la Plaza City Center, cerca del Cine), Mérida, Lunes a Viernes de 10:00 a 18:00 horas y Sábado de 10:00 a 14:00 horas.
- *Oficina Recaudadora USE Colonia México*. calle 20 No.104-A x 23 y 25, Col. México Norte. (Locales 1 y 2 de la Plaza México), Mérida, Lunes a Viernes de 9:00 a 16:00 horas y Sábado de 9:30 a 13:00 horas.
- *Oficina Recaudadora USE Crystal* Av. Paseo Montejo No.454 x 27 A, Col. Centro. (Locales 7 y 8 zona B del interior la Plaza Crystal, a un costado del Monumento a la Bandera), Mérida. Lunes a Viernes de 9:00 a 18:00 horas y Sábado de 9:30 a 14:00 horas.
- *Oficina Recaudadora USE Fiesta*, Unidad de Servicios Electrónicos Plaza Fiesta Mérida Lunes a Viernes de 9:00 a 18:00 horas y Sábado de 9:30 a 14:00 horas Calle 6 No.400 x 21 A, Col. Díaz Ordaz. (Interior de la Plaza Fiesta, frente a la Michoacana).
- *Oficina Recaudadora USE Villa Palmira* Calle 95 No.504 x 62 A y 64, Col. Delio Moreno Cantón. (Casa de la Juventud), Mérida. Lunes a Viernes de 8:00 a 16:00 horas y Sábado de 8:00 a 13:00 horas.
- *USE Exprés Américas*, Calle 21 No.331 x 50 y 52, Col. Miguel Hidalgo. (Interior de la Plaza Las Américas, frente a la Librería Dante), Mérida.



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- *CAT desde Mérida 930-3000 interior del estado 01-800-999-9000*, Lunes a Viernes de 8:00 a 14:30 horas y de 15:00 a 20:00 horas; Sábado a Domingo de 8:00 a 15:00 horas y de 16:00 a 20:00 horas.
- *USE Exprés Canek* Av. Jacinto Canek No.277 x Av.128 Fracc. Yucalpetén (Interior de la Plaza Canek, entrada al Cine), Mérida Lunes a Viernes de 10:00 a 14:30 horas y de 15:00 a 18:00 horas.
- *USE Exprés Gran Plaza*, Unidad de Servicios Electrónicos Gran Plaza, Mérida Lunes a Viernes de 10:00 a 15:00 horas y de 15:30 a 20:00 horas; Sábado y Domingo de 10:00 a 15:00 horas y de 16:00 a 20:00 horas Calle 50 diagonal No.460, Fracc. Gonzalo Guerrero. (Interior de la Gran Plaza, frente a la C.F.E.).
- *USE Exprés Oriente* Av. Circuito Colonias Calle 4, Col. Cortes Sarmiento. (Interior de la Plaza Oriente, frente a Coppel) Mérida, Lunes a Viernes de 9:00 a 14:30 horas y de 15:00 a 20:00; Sábado a Domingo de 9:00 a 15:00 horas y de 16:00 a 20:00 horas.



Ilustración 4.43 Servicios USE

Servicios

Los servicios que ofrece la JAPAY son los siguientes:

- *Abono a Cuenta*: pago parcial del adeudo que representa el usuario ante la Junta (trámite presencial)
- *Aclaraciones*: Lineamientos para aclarar dudas e inconformidades del usuario, respecto a los servicios que presta la JAPAY, (trámite presencial).



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- *Atención a municipios:* Formulario para solicitar bomba, motor o dosificación. (trámite en línea)
- *Cambio de Diámetro de Toma:* Servicio que solicitan los usuarios del sistema de agua potable para que se suministre al predio un mayor volumen de agua potable, (trámite presencial).
- *Cancelación de Contrato de Suministro de Agua Potable:* Cancelar la relación consumidor / prestador de servicio, (trámite presencial).
- *Cobranza Almacén:* Pago de los productos, refacciones o material de los usuarios exclusivos de Municipios, (trámite presencial).
- *Cobranza de Concesionarios:* Pago de consumo de agua a los concesionarios autorizados por la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán, (trámite presencial).
- *Cobranza de USE Gobierno:* Validar e ingresar al sistema la cobranza realizada en las Unidades de Servicio Electrónico (USE's) que opera la Secretaria de Administración y Finanzas (SAF), de los usuarios de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán, (trámite presencial).
- *Constancia de Histórico de Consumo:* Proporcionar al usuario un documento que indique su consumo histórico, (Servicio en línea - Trámite presencial).
- *Constancias de No Adeudo:* Proporcionar al usuario un documento que ampare que determinado predio no tiene adeudo con la JAPAY, (Servicio en línea - Trámite presencial).
- *Constancias de No Servicio:* Proporcionar a un fraccionador una constancia de que las viviendas que está construyendo (que se encuentran contenidas en un convenio) no cuentan con el servicio de agua potable, (trámite presencial).
- *Consumo Acumulado:* Cobrar una lectura promedio por una lectura real por no haberse leído el medidor oportunamente por alguna anomalía en el medidor y/o en la toma de agua, (trámite presencial).
- *Contrato de Suministro de Agua Potable:* Documento que establece las relaciones jurídicas y técnicas para la instalación de tomas de suministro de agua potable y/o descargas de alcantarillado, así como el suministro de dichos servicios y el de saneamiento. , (trámite presencial).



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- *Convenios Para la Ejecución de Obras Hidráulicas:* establecer los compromisos Técnico Administrativo entre la JAPAY y el solicitante para la construcción de una Obra Hidráulica en un fraccionamiento, (trámite presencial).
- *Dictamen de Factibilidad del Servicio de Agua Potable:* Elaborar un dictamen técnico para conocer la posibilidad de proveer del servicio de agua potable en determinada zona de la ciudad, (trámite presencial).
- *Dictamen para Cruces Eléctricos, telefónicos, cable, red:* Elaborar un dictamen para descartar la posibilidad de ocasionar algún daño a la red Hidráulica de Agua Potable, al llevar a cabo trabajos de zanjas para alimentaciones eléctricas, telefónicas, cable, red, etc. proporcionando información al solicitante de la existencia de las redes de agua potable, (trámite presencial).
- *Domiciliación:* Establecer los lineamientos para proporcionar al usuario el servicio de domiciliación ante la JAPAY, (trámite presencial).
- *Duplicado de Recibo:* Entregar al usuario una copia de su recibo de consumo de agua potable, (Servicio en línea-Trámite presencial)
- *Elaboración de constancias de No servicio:* Proporcionar un documento oficial al usuario donde consta que no existe contrato de servicio de agua potable celebrado con la JAPAY, (trámite presencial).
- *Elaboración de Proyectos:* Elaborar un proyecto que incluya las características y especificaciones técnicas para que con base en éste sea construida una obra hidráulica y sea verificado su cumplimiento, (trámite presencial).
- *Expedición de Recibos y CFDI:* Este procedimiento aplica para los CFDI Recibos que se elaboran en el departamento de Ingresos de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán, (trámite presencial).
- *Inspección de Fuga Interna No Visible:* Al Solicitar el servicio de "Detección de fuga interna no visible" el Usuario obtendrá la Seguridad de la localización de las fugas en el inmueble. , (trámite presencial).
- *Modificación de Datos a Padrón de Usuarios:* Modificar la información del contrato del padrón de usuarios de la JAPAY, esto es, cambiar el nombre y/o dirección y/o tarifa del contrato, (trámite presencial).



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- *Pago del Servicio de Agua y Alcantarillado:* Recibir el pago por el servicio de agua y alcantarillado de los usuarios de la ciudad de Mérida y comisaría de Caucel, permitiendo la continuidad del mismo, (Servicio en línea-Trámite presencial-consulta para celular).
- *Pago en cajas:* realizar el pago de servicio de agua potable y diversos conceptos autorizados por la Junta de Agua potable y alcantarillado de Yucatán, (trámite presencial).
- *Pago por internet:* Pago del consumo de agua potable y alcantarillado a través del portal de internet del Gobierno del Estado de Yucatán, Trámite presencial.
- *Recepción de Obras Hidráulicas:* Elaborar el acta de recepción donde se establece que la JAPAY recibe e incorpora a su sistema la Obra Hidráulica construida por el fraccionador, Trámite presencial.
- *Recibo de consumo de agua potable por email:* Permite indicar si se desea recibir por correo electrónico el recibo de cada uno de los contratos registrados en este servicio, servicio en línea.
- *Reporte de Fugas en la Vía Pública:* Atender todos los reportes de fugas que se encuentran en la vía pública que son notificados en forma telefónica, en línea mediante el portal Web de la JAPAY o personalmente por los ciudadanos. (Servicio en línea-Trámite presencial).
- *Reubicación de Toma:* Reubicar el medidor a un lugar accesible para poder realizar los trabajos que le compete a la JAPAY, Trámite presencial.
- *Revisión y Autorización de Proyectos de Infraestructura Hidráulica:* Revisar que el proyecto de obra hidráulica contenga las especificaciones técnicas de la JAPAY para su autorización y con base en ese proyecto sea construida la obra, Trámite presencial.
- *Robo de Medidor:* Establecer los lineamientos para la atención al usuario con necesidad de reposición de medidor por robo, Trámite presencial.
- *Seguimiento de trámites:* Puede consultar por número de folio, nombre del ciudadano o por número de contrato, (servicio en línea).
- *Soporte en línea:* Para brindarle un mejor servicio, llene el formulario y haga clic en el botón "Iniciar Chat" para contactar a un operador, (servicio en línea).
- *Validación de constancias:* Registre el código de seguridad del documento, (servicio en línea).



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- ***Control de solicitudes de nuevos servicios***

El control de solicitudes de nuevos servicios está a cargo la Subdirección de Comercialización, dispone de los Módulos de Atención a Usuarios. En esta ventanilla, se le da la información requerida al solicitante, explicándole bajo qué términos se establece el contrato para nuevos servicios, a continuación se describen los puntos que ampara el contrato:

Descripción

El contrato establece las relaciones jurídicas y técnicas para la instalación de tomas de suministro de agua potable y/o descargas de alcantarillado, así como el suministro de dichos servicios y el de saneamiento.

Procedimiento

- Acuda al Módulo de Atención a Usuarios de la JAPAY de su preferencia.
- Espere su turno para ser atendido y solicite la contratación de los servicios.
- Proporcione al gestor la dirección legal del predio y la dirección física en caso de ser diferentes. Conserve su folio de solicitud.
- Construya la caseta para el medidor conforme a las medidas que se le proporcionen.
- Acuda nuevamente a la JAPAY en el día que le indicaron para determinar la factibilidad de proporcionar el servicio de acuerdo a la inspección técnica realizada y para que se le indique el costo.
- Presente la documentación requerida en caso de ser factible y realice el contrato, enseguida pase a cajas a pagar los derechos correspondientes.

Requisitos

1. La caseta deberá estar construida según las especificaciones que dicta la JAPAY y marcada con el número del predio según la documentación que presente.
2. Escritura pública, contrato de comodato, contrato de arrendamiento, convenio transaccional, carta de asignación o el acta de cesión de derechos ejidales.
3. En las tarifas domésticas cuando el usuario no cuente con algún documento que acredite la propiedad o posesión legal del predio se realizar un convenio y tendrá hasta ocho meses para entregar la documentación requerida; en caso de no presentarla en ese tiempo se le podrá otorgar una prórroga de hasta cuatro meses más, previa solicitud del usuario, conservando el mismo número de cuenta del convenio realizado anteriormente.
4. Si es un terreno baldío deberá presentar además el permiso de construcción.



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

5. Copia de la identificación del actual propietario y de la persona que tramita. Únicamente el propietario deberá firmar el contrato, en caso contrario el tramitante deberá presentar un poder notarial otorgado por el propietario.
6. Carta de liberación o constancia de haber cooperado en la introducción de las redes.
7. Antes de realizar la contratación, se realizará una verificación del predio la cual tarda siete días hábiles en reportar los resultados el Área Técnica.
8. Los costos de la contratación se darán una vez realizada la mencionada verificación.
9. Pública certificada ante Notario Público que no exceda de un año de antigüedad o la asignación de vivienda por parte del INFONAVIT, IVEY o CORETT o cesión ejidal.
10. Copia de una identificación con fotografía vigente (credencial de elector, licencia de manejo vigente, pasaporte o Cartilla Militar) del propietario y de la persona que realiza el trámite si no es la misma.
11. Pagar los derechos.
12. Únicamente el propietario deberá firmar el contrato o en su defecto el tramitador deberá presentar una carta poder notarial.
13. El contrato se le enviará al propietario al domicilio que indiquen en un lapso mayor de siete días hábiles.

Tiempo de respuesta

25 días hábiles.

Período

No aplica

Vigencia o vencimiento

No aplica

Fundamento legal

Artículos 10, 20 y 24 de la Ley Orgánica de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Yucatán.

Criterio para la resolución

Factibilidad técnica, acreditación de la propiedad y pago de derechos.

Observaciones

El costo del contrato doméstico y comercial es de \$960.00 y \$1,465.00 respectivamente si la red se encuentra a una distancia de hasta 6 m del predio, si la distancia es de 6.1 m a 14 m el costo es de \$1,060.00 y \$1,565.00 respectivamente; después de 14 m se considera excedente y se elaborará un presupuesto para determinar el costo.



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

En caso de haber pagado los derechos de aprovechamiento de red y de media toma, presentar el documento que lo compruebe para exentar el pago correspondiente o de lo contrario se cobrará por metro lineal del frente del predio.

Para realizar la contratación con las cartas de asignación de INFONAVIT, COUSEY, IVEY y CORETT, se firmará un convenio de posesionario para la entrega posterior de documentos legales. Para las tomas Comerciales, Hoteleras y Públicas Oficiales se cobrará un derecho que varía de acuerdo al diámetro de la toma solicitada.

El sistema nombrado "Marginadas" considera a las colonias con alta marginalidad y otras comisarías que se vayan integrando a la Junta; el pago de aprovechamiento de red es una cuota fija.

4.3.3 Recepción, control, baja y producción de estadísticas sobre quejas y reclamos

La JAPAY ofrece el servicio de atención ciudadana en línea (chat) y del portal web (informacion.JAPAY@yucatan.gob.mx), así como, línea telefónica de atención, donde los usuarios pueden expresar alguna queja o bien dejar sus sugerencias. Durante el 2015 la JAPAY recibió un total de 130 quejas/sugerencias (Tabla 4.155) en promedio 11 por mes, en la Tabla 4.156 se muestran algunos ejemplos de quejas recibidas.

Tabla 4.155 Quejas y sugerencias durante el año 2015

Área	No. De quejas o reclamos
Facturación	5
Inspecciones	7
Lecturas	89
Lecturas	18
Lecturas	1
Limitaciones	7
Limitaciones	1
Limitaciones y Distribución	1
Limitaciones y Verificaciones	1
Total general	130



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.156 Ejemplos de quejas y sugerencias durante el 2015

DEPTO	FECHA EN QUE ESCRIBIÓ USUARIO	DOMICILIO	COLONIA	COMENTARIO	RESOLUCIÓN	FECHA CONTESTACIÓN
Facturación	23-ene	CALLE 59 NO. 829 - L X 12 Y 14	FRACC DEL PARQUE	Buen servicio. Solicito pueda ser homóloga fecha de facturación para que no tenga dos meses de atraso de tarifa comercial.	Nos comunicamos cuatro veces al número que el usuario dejó y manda a buzón, para explicarle que el motivo por el cual la fecha de facturación no es "homóloga" con la entrega de recibos, el sistema de JAPAY funciona de esta manera debido a que se toma la decisión de evitar que el Lecturista vaya dos veces al mismo predio uno para la toma de lectura y otro para dejar el recibo de consumo, con esto se evita el tiempo extraordinario y se bajan los costos, beneficio en apoyo a los usuarios al no incrementarse las tarifas de agua por esta causa.	26-feb.-15
Lecturas	02-ene	CALLE 10 NO. 225 - L X 21 Y 23-A	COL CHUBURN A DE HIDALGO	No llegaron los recibos anteriores en dos predios distintos de tomas diferentes ocasionando recargo. (Contratos 010149744 y 010257174)	Se anexa al Programa de Acuse de Recibo por dos bimestres consecutivos para darle seguimiento a la queja del usuario.	03-mar.-15
Lecturas	16-jul	CALLE 5-E No. 402 X 30 Y 32	FRACC J. PABLO II MERIDA 2000	Hace 2 facturas que no me llega recibo, por ese motivo es mi atraso de pago. Solicito por favor lleguen recibos para hacer mi pago a tiempo y no haya multas o algo por el estilo, mil gracias.	Se anexa al Programa de Acuse de Recibo por dos bimestres consecutivos para darle seguimiento a la queja del usuario	26-ago.-15
Limitaciones	10-ago	CALLE 55 No. 833 X 126 Y 130	FRACC MULSAY LAS QUINTAS	El joven de la JAPAY me pidió dinero a cambio de no cortarme el agua y va seguido a la casa para pedir dinero con tal de no cortarme el agua. (CUENTA CON TRES ORDENES DE LIMITACIÓN, EN LAS 3 EL CIERRE INDICA QUE SE LIMITA EN BANQUETA DE FORMA TOTAL POR EL MISMO LIMITADOR. LA ORDEN DE DESLIMITACION LA REALIZA LA MISMA PERSONA QUE LIMITA Y EN EL CIERRE INDICA QUE NO SE REALIZA POR CONTAR CON SERVICIO)	Se visitó el predio en cuestión 4 veces, en las tres primeras visitas 10:30, 12:30 y 1:30 se encontró el predio cerrado. Al realizar la 4a visita a las 2:45 se encontró a la hija de la Sra. Alicia Fernández, menor entre 13 y 14 años quien dijo llamarse Gorety Gómez Fernández, informó que su mamá llega hasta a partir de las 7:30 pm. Le comente que vine a atender una queja de JAPAY, si no sabía si alguien del agua potable venía a pedirles dinero, a lo que me comento que siempre venía alguien de JAPAY "alto y flaco" y que su mamá le daba para que no le corte el agua. El C. Alcudia niega los hechos.	18-sep.-15
Lecturas	26-sep	CALLE 77 NO. 507 - A X 62 Y 64	COL CENTRO	No llega el recibo de agua y cuando lo encuentro es el piso o los vecinos lo encuentran o los niños que pasan por la calle lo bajan del cristal de la puerta. Hago saber que cuento con buzón para correspondencia.	Se anexa al Programa de acuse de recibo y lectura por dos bimestres consecutivos para darle seguimiento a la queja del usuario.	27-oct.-15

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

DEPTO	FECHA EN QUE ESCRIBIÓ USUARIO	DOMICILIO	COLONIA	COMENTARIO	RESOLUCIÓN	FECHA CONTESTACIÓN
Lecturas	01-oct	CALLE 118 No. 431 A X 71-C Y 71-D	FRACC YUCALPE TEN	Tengo buzón y no me dejan ahí los recibos, estoy al paso de estudiantes de secundaria y si dejan el recibo en la reja, los muchachos por travesura lo sustraen.	Se anexa al Programa de Acuse de Recibo por dos bimestres consecutivos para darle seguimiento a la queja del usuario.	20-nov.-15
Facturación	14-nov	-	-	Los recibos que llegan con fecha tan atrasada, producen problemas. Las fugas que se detectan, tardan mucho tiempo en saberse.	Nos comunicamos el día 24 de diciembre a las 11:41 horas, con la Sra. Silvia Marrufo, para explicarle que cuando se tiene un alto consumo mayor a 100 m3, se le manda un inspector para corroborar la lectura y se le anexa un volante por el alto consumo para entregarle al usuario si la lectura es correcta. Ella comenta que en su momento no le dejaron ningún volante por nuestra parte se le dejo el número de Atención en Línea para comunicarse si hay algún problema a futuro. Contrato 010316875.	29-dic.-15

4.3.4 Realización de campañas de concientización para usuarios

El departamento de Comunicación Social se encarga de realizar acciones de concientización. En el 2015 se llevó a cabo la inauguración del *Espacio de Cultura del Agua de la JAPAY*, se tuvo este encuentro con diversos programas, como son: visitas escolares, talleres de cómo prevenir la contaminación, evitar el desperdicio y conocer la extracción del agua potable; con el fin de crear conciencia en los niños y jóvenes acerca de la importancia del cuidado del agua.



Ilustración 4.44 JAPAY Inaugura ECA “Espacio De Cultura Del Agua” 2015

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

En este espacio se brindó información y material educativo, así como juegos en los que los alumnos de las escuelas aprenderán desde cómo se potabiliza el agua, hasta consejos para conservar, ahorrar y cuidar el vital líquido. Por otro lado, en la página de la JAPAY se encuentra un mini sitio de cultura del agua para chicos y grandes: http://www.japay.yucatan.gob.mx/cultura_agua/, en él se brindan consejos para cuidar el agua, juegos interactivos, videos educativos, experimentos y una sección donde los usuarios pueden escribir y dejar algún comentarios, ver Ilustración 4.45 Mini portal de cultura del agua de la JAPAY



Ilustración 4.45 Mini portal de cultura del agua de la JAPAY



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Otro evento importante que la JAPAY estuvo presente en la Feria Yucatán Xmatkuil 2012 con un módulo, con la finalidad de atender dos actividades muy importantes: una atender a los usuarios que requerían realizar algún trámite de su contrato de agua potable, como punto dos las actividades interactivas diseñadas para los niños, en donde destacó la mampara “El camino del agua” con la cual los niños conocen cada uno de los procesos que intervienen antes de que el agua pueda ser utilizada en casa ya que mediante un juego de números y colores, los niños identifican los procesos de extracción, cloración, distribución, conducción y finalmente el servicio que lleva el líquido a los predios o cualquier otro sitio donde se instale una toma de agua, ver Ilustración 4.46



Ilustración 4.46 Módulo “El camino del agua” y la intervención de los niños

Otro evento que tuvo buen impacto fue el sorteo “ESTRENAR UNA CASA ES MUY FÁCIL” para los usuarios cumplidos, esta acción fue de gran relevancia para la regularización de la cartera vencida, ya que muchos usuarios liquidaron sus adeudos para poder participar en dicho sorteo. Además se participó en el programa “Recicla por tu Bienestar”, implementado por el Gobierno del Estado; se tuvo participación en las reuniones interinstitucionales efectuadas por el Instituto de Equidad de Género de Yucatán (IEGY) y se puso un módulo en las ferias “Pa’ que te llegue”, efectuadas en las comisarías teniendo la JAPAY una participación destacada y se tuvo presencia importante en la “Expo Vivienda 2014”, brindando información en general acerca de la contratación del servicio de agua.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

4.3.5 Padrón de usuarios

El Padrón de Usuarios es un conjunto de datos estructurados que integran la información particular de cada uno los usuarios reales y factibles. La administración del Padrón de Usuarios es llevada a cabo por el Departamento del Área Comercial.

Cada usuario es dado de alta en el padrón al iniciar el trámite de contratación; es confirmado al concluir el pago de contratación y la instalación de los nuevos servicios.

El padrón de usuarios está diseñado para contener la siguiente información y otros campos:

- En expediente:
 - ✓ Copia del contrato
 - ✓ Copia del contrato que acredita la propiedad del predio
 - ✓ Copia del cambio de propietario (si se ha realizado)
 - ✓ Entre otros

- En sistema Informático:

Información del usuario:

- No. de Cuenta
- Nombre
- Dirección (calle, número exterior, número interior)
- Colonia
- Código postal
- Teléfono
- Tipo de usuario
- Sector
- Entre otros

- Datos de facturación:

- ❖ Datos de la toma
- ❖ Medidor
- ❖ Tarifa correspondiente
- ❖ Volumen facturado
- ❖ Tipo de usuario
- ❖ Entre otros

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

4.3.6 Actualización del sistema comercial

La actualización del Sistema Integral de Agua Potable (SIAP) se puso en marcha en el año 2010. El SIAP es un sistema desarrollado y administrado en su totalidad por el Departamento de Tecnologías de Información de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán. Está desarrollado en el lenguaje de programación Progress, de acuerdo a los lineamientos técnicos establecidos por la Dirección General de Tecnologías de Información del Gobierno del Estado.

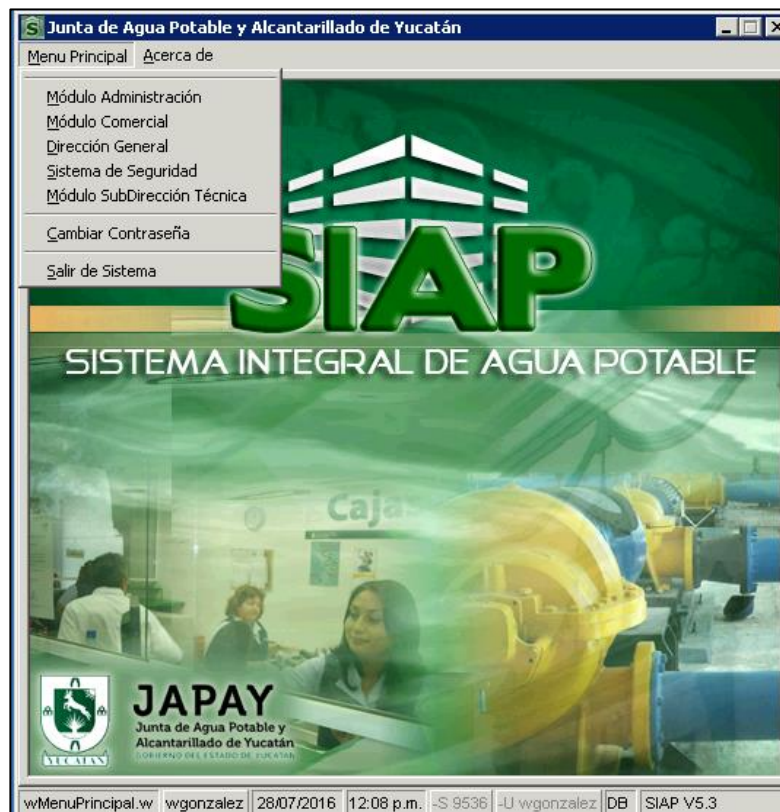


Ilustración 4.47 Página principal del SIAP

El SIAP considera los procesos de las siguientes áreas de la JAPAY:

1.- Dirección General: Control de solicitudes hacia la Dirección General. La Dirección General tiene activos los menús solicitudes y Tarifarios para su consulta. Ver Ilustración 4.48.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

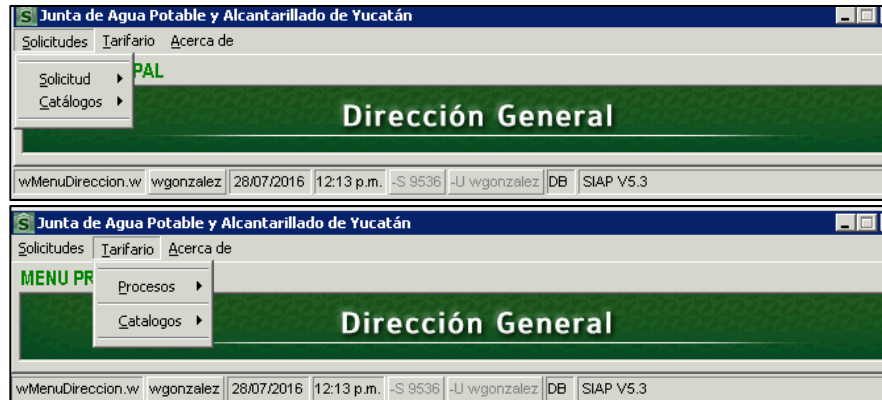


Ilustración 4.48 Menús activos para el área de Dirección General

2.- Subdirección Comercial: El área comercial tiene los siguientes menús en el SIAP: Contratación de toma nueva, Padrón de tomas, Recuperación de Cartera, Lecturas de consumo, Facturación de recibos de agua, Recaudación, Emisión de CFDi, Atención a Usuarios, Control de trámites y órdenes de trabajo y Control de medidores. Ver de la Ilustración 4.49 a la Ilustración 4.56

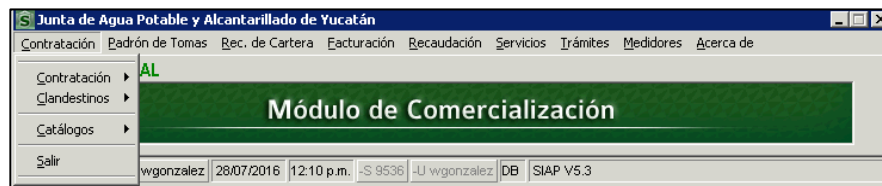


Ilustración 4.49 Menú contratación

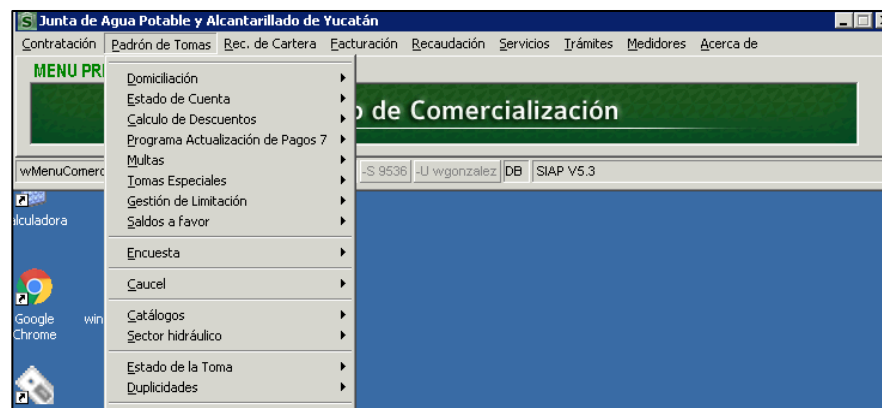


Ilustración 4.50 Menú Padrón de usuarios

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

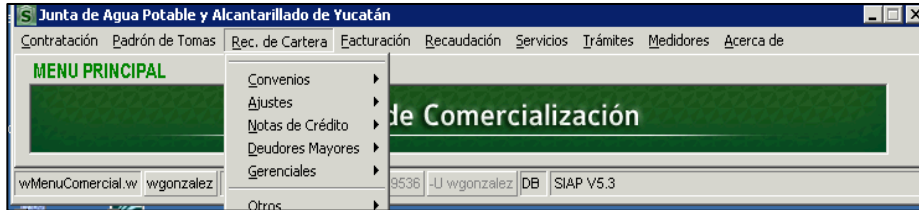


Ilustración 4.51 Menú recaudación de cartera

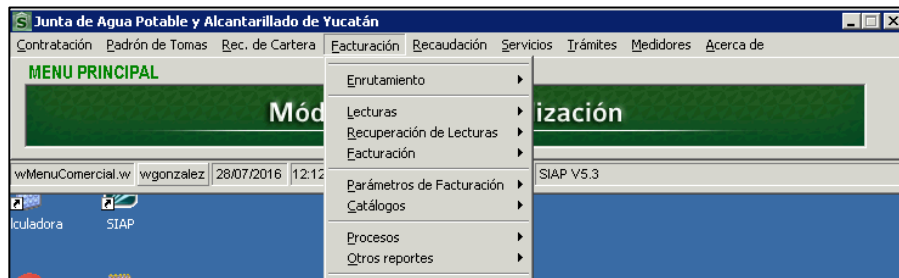


Ilustración 4.52 Menú facturación

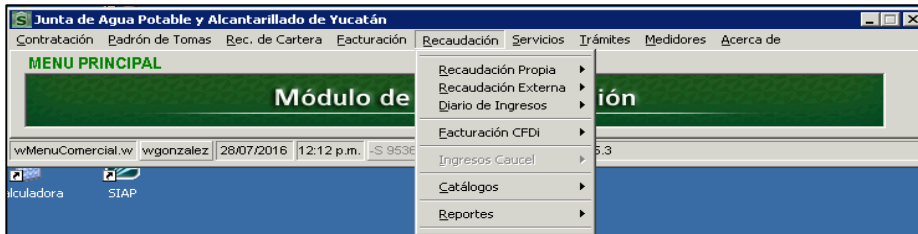


Ilustración 4.53 Menú recaudación

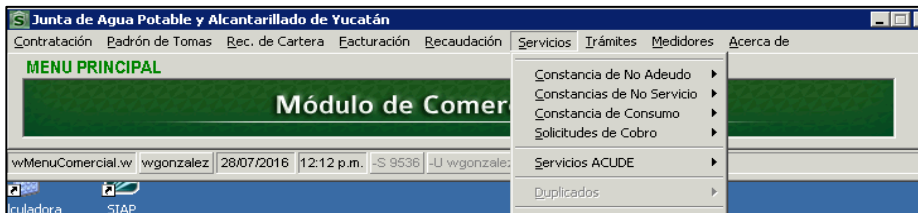


Ilustración 4.54 Menú Servicios

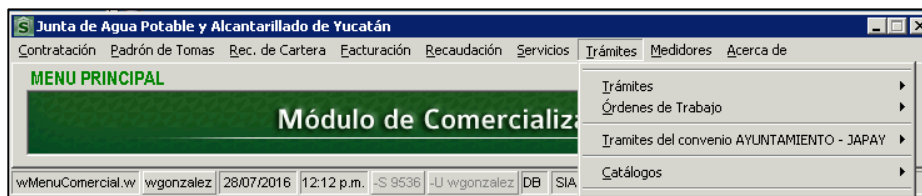


Ilustración 4.55 Menú trámites



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



RÍO ARRONTE
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

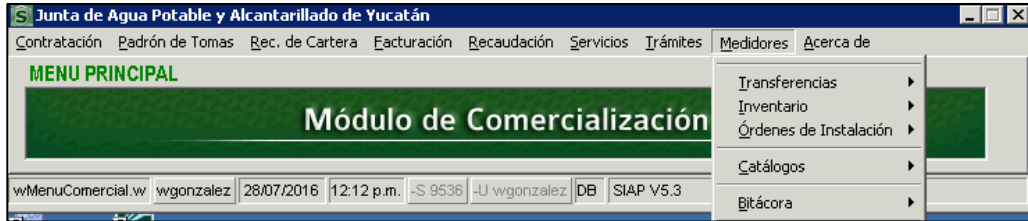


Ilustración 4.56 Menú Medidores

3.- Subdirección de Administración y Finanzas: Esta Subdirección cuenta con los siguientes menús: Activos fijos, Requisiciones, Almacén, Gerencia, Recursos Humanos.

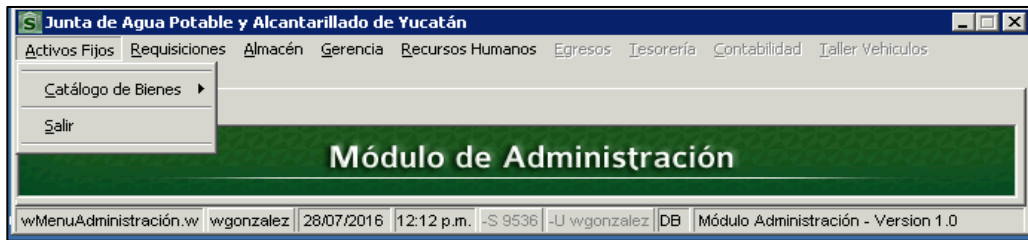


Ilustración 4.57 Menú activos fijos

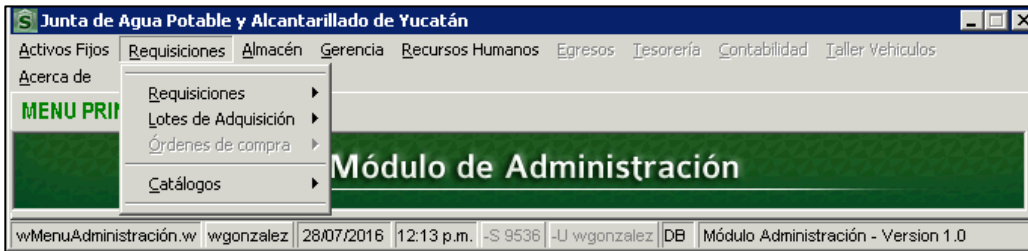


Ilustración 4.58 Requisiciones

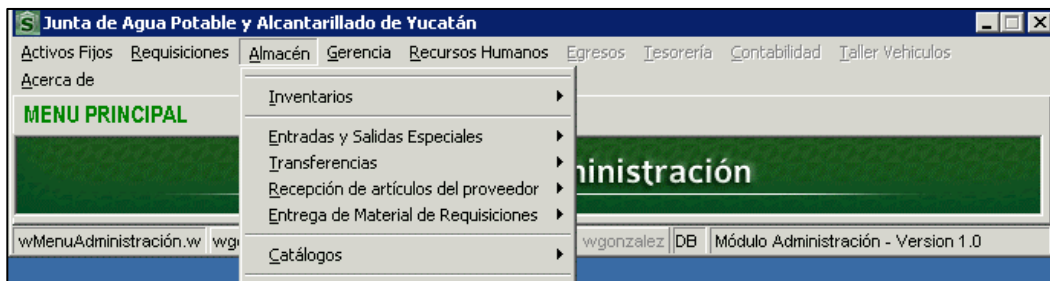


Ilustración 4.59 Almacén

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

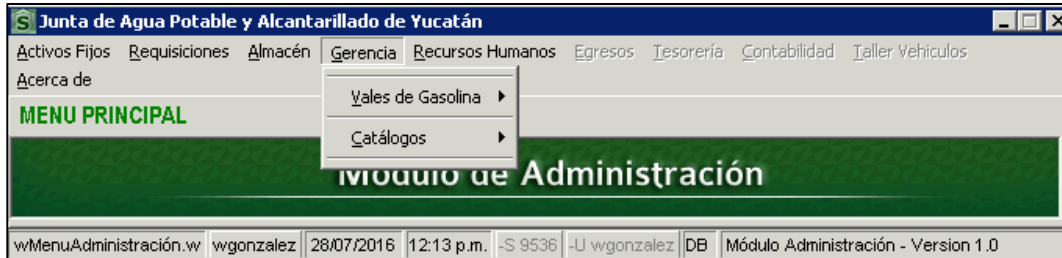


Ilustración 4.60 Gerencia

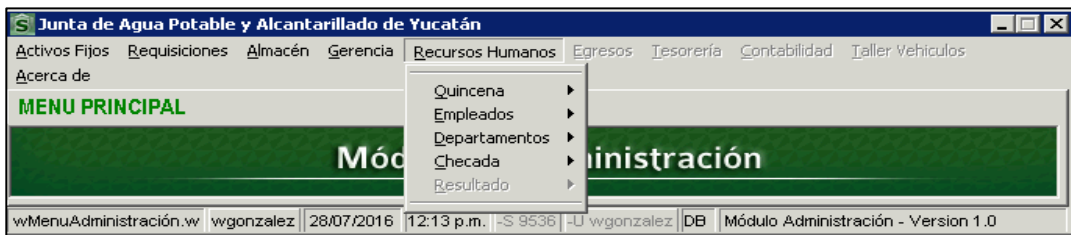


Ilustración 4.61 Recursos Humanos

4.- Subdirección Técnica: La Subdirección Técnica cuenta con el menú de Producción en la cual le permite realizar diversas actividades como son: ordenes de trabajo, control de almacenes de centros de servicios e inventario de la infraestructura hidráulica del municipio de Mérida e interior del estado, consistente en datos técnicos de pozos, zonas de captación, equipos de bombeo, subestaciones eléctricas, redes, casetas y cercados e información de los apoyos técnicos de la JAPAY.

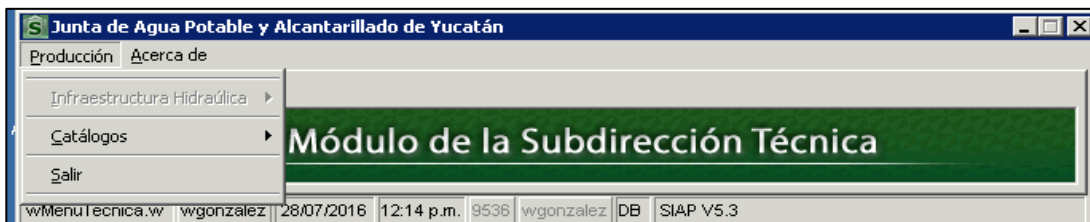


Ilustración 4.62 Menú producción

Módulo de seguridad: El personal del departamento de Tecnologías de Información administra las altas, modificaciones y bajas de los usuarios así como sus permisos y privilegios. Existen 466 usuarios activos del SIAP distribuidos en los distintos sitios de la JAPAY, tales como oficinas administrativas o módulos de atención y pago.

Red de voz y datos: El SIAP es ejecutado en un ambiente cliente/servidor por lo que la disponibilidad de la red de voz y datos de la JAPAY es sumamente importante. El sistema y las bases de datos se encuentran hospedadas en el sitio central de la red, en JAPAY Centro, por lo que este nodo siempre tiene que estar disponible para que los demás sitios puedan acceder al sistema. El sistema Comercial

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

se actualiza según las necesidades de la JAPAY, existen órdenes de trabajo que amparan dichos cambios, ver Ilustración 4.63.


 <p>JAPAY Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN</p>		<p>SCTIF - 01</p>																																	
Departamento:	GERENCIA DE DISTRIBUCION	Mérida, Yucatán a	Jueves, 19 de Marzo de 2015																																
Atención:	Mauricio Manzanilla Aragón	Folio de Orden de Servicio:	37,615																																
Extensión:	25422																																		
<p>N° de orden de servicio: 37,615</p>																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Resumen</td> <td colspan="3">Se solicita agregar el módulo y la persona que lev</td> </tr> <tr> <td>Solicitante</td> <td>Mauricio Manzanilla Aragón</td> <td>Estado</td> <td>Pendiente</td> </tr> <tr> <td>Extensión:</td> <td>25422</td> <td>Tipo</td> <td>D - Adecuación</td> </tr> <tr> <td>Departamento alt.</td> <td>GERENCIA DE DISTRIBUCION</td> <td>Fecha de ingreso</td> <td>19/03/2015 01:04:32p.m.</td> </tr> <tr> <td>Ubicación</td> <td>Alemán Operaciones</td> <td>Fecha asignada</td> <td>19/03/2015 01:21:34p.m.</td> </tr> <tr> <td>Técnico asignado</td> <td>I.S.C. Néstor Euán</td> <td>Horas</td> <td>1.37</td> </tr> <tr> <td>Prioridad</td> <td></td> <td>Fecha de precierre</td> <td>19-Marzo-2015</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Fecha que se completó</td> <td></td> </tr> </table>				Resumen	Se solicita agregar el módulo y la persona que lev			Solicitante	Mauricio Manzanilla Aragón	Estado	Pendiente	Extensión:	25422	Tipo	D - Adecuación	Departamento alt.	GERENCIA DE DISTRIBUCION	Fecha de ingreso	19/03/2015 01:04:32p.m.	Ubicación	Alemán Operaciones	Fecha asignada	19/03/2015 01:21:34p.m.	Técnico asignado	I.S.C. Néstor Euán	Horas	1.37	Prioridad		Fecha de precierre	19-Marzo-2015			Fecha que se completó	
Resumen	Se solicita agregar el módulo y la persona que lev																																		
Solicitante	Mauricio Manzanilla Aragón	Estado	Pendiente																																
Extensión:	25422	Tipo	D - Adecuación																																
Departamento alt.	GERENCIA DE DISTRIBUCION	Fecha de ingreso	19/03/2015 01:04:32p.m.																																
Ubicación	Alemán Operaciones	Fecha asignada	19/03/2015 01:21:34p.m.																																
Técnico asignado	I.S.C. Néstor Euán	Horas	1.37																																
Prioridad		Fecha de precierre	19-Marzo-2015																																
		Fecha que se completó																																	
<p>Descripción del reporte Se solicita agregar el módulo y la persona que levanta el trámite en el archivo que se genera en la pantalla de EXPORTAR TRAMITES CERRADOS - 25422</p>																																			
<p>Resolución del reporte -Seguimiento no.: 41362 -Fecha: 2015-03-19 -Hora inicio-final: 12:03-13:25 -Tiempo invertido: 82 -Trabajos realizados: Se agregan los campos solicitados. pApp_ExportaTramitesCerrados.p wExportaTramitesCerrados.w - Se agrega la información de qué módulo y quien levantó el trámite. ttExportaTramitesCerrados.i - Se agregan los campos necesarios.</p>																																			
<p>Se le avisa por teléfono al Ing. Mauricio Manzanilla para que se actualice. -Archivos modificados: pApp_ExportaTramitesCerrados.p wExportaTramitesCerrados.w, ttExportaTramitesCerrados.i</p>																																			
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 25%; border-bottom: 1px solid black;">Entregó</td> <td style="width: 25%; border-bottom: 1px solid black;">Vo. Bo.</td> <td style="width: 25%; border-bottom: 1px solid black;">Recibi de conformidad</td> <td style="width: 25%; border-bottom: 1px solid black;">C.C.</td> </tr> <tr> <td>I.S.C. Néstor Euán Tecnologías de Información</td> <td>ISC Ricardo Garcia Carrillo Jefe del DeptoTecnologías de Información</td> <td>Mauricio Manzanilla Aragón GERENCIA DE DISTRIBUC</td> <td>ISC. Wilma González Zumbard Tecnologías de Información</td> </tr> </table>				Entregó	Vo. Bo.	Recibi de conformidad	C.C.	I.S.C. Néstor Euán Tecnologías de Información	ISC Ricardo Garcia Carrillo Jefe del DeptoTecnologías de Información	Mauricio Manzanilla Aragón GERENCIA DE DISTRIBUC	ISC. Wilma González Zumbard Tecnologías de Información																								
Entregó	Vo. Bo.	Recibi de conformidad	C.C.																																
I.S.C. Néstor Euán Tecnologías de Información	ISC Ricardo Garcia Carrillo Jefe del DeptoTecnologías de Información	Mauricio Manzanilla Aragón GERENCIA DE DISTRIBUC	ISC. Wilma González Zumbard Tecnologías de Información																																

Ilustración 4.63 Ejemplo de orden de trabajo del SIAP

Con respecto al hardware:

- La actualización de los equipos se solicita anualmente.
- Se consideran equipos obsoletos los equipos con más de 5 años de antigüedad.
- Las impresoras se actualizan en base al precio, calidad y rendimiento.



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Para los consumibles de impresoras:

- Se realiza un análisis sobre el kit de mantenimiento y el precio de la impresora. Esto depende del área que la solicite. Los equipos de redes se solicitan en base a las necesidades de los departamentos y/o áreas de la JAPAY, no se maneja un stock de equipos de comunicación. Actualmente no se manejan pólizas (garantía) de los equipos para su mantenimiento.

4.3.7 Metodología para la actualización del Padrón de Usuarios

La actualización del padrón de usuarios se realiza solamente por solicitud de los usuarios, para cambio de nombres u otros datos de identificación del contrato (dirección, teléfono, etc.). No hay un procedimiento formal que lleven a cabo actividades específicas para evaluar o auditar la confiabilidad del padrón de usuarios periódicamente. No se tienen acciones sistematizadas anualmente para la actualización del Padrón. Las mejoras se realizan conforme la identificación de la problemática de los servicios, antigüedad de las colonias y zonas de crecimiento.

Otras dos formas de actualizar el Padrón de Usuarios es empleándolos tres procedimientos que manejan en el Depto. del Área Comercial: Altas al Padrón, Baja y suspensión temporal, y correcciones al Padrón. La última forma es cuando se han programado recursos económicos a través de un programa financiero.

➤ ***Modificaciones al Padrón de Usuarios (PR-0321-05)***

Objetivo

Realizar modificaciones o cambios necesarios al padrón de usuarios, los cuales pueden ser: cambios de nombre, dirección, tarifa, dirección fiscal, dirección catastral, zona económica, giro comercial, servicio de alcantarillado, activación, inactivación, deshabitada, bajas definitivas (cancelación de contrato) y RFC; éstos son solicitados por los departamentos adscritos a la Subdirección de Comercialización o por el mismo usuario.

Alcance

Aplica al Departamento de Inspección.
Aplica al Departamento de Atención al Usuario.
Aplica al Departamento de Lecturas.
Aplica al Departamento de Contratos.
Aplica al área de Archivo de Contratos



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Responsabilidades

3.1 Es responsabilidad del Departamento de Atención al Usuario:

- a) Recibir y verificar la documentación legal proporcionada por el usuario, de acuerdo a la solicitud requerida, actualizada y que el recibo este en ceros.
- b) En caso de ser necesario solicitar por medio de orden de trabajo al Departamento de Inspección realizar verificación para cambio de dirección, tarifa o para baja definitiva del contrato, para lo cual se solicita fotos y predio marcado.
- c) Realizar una orden de trabajo para efectuar la modificación y ser liberada para el Departamento de Contratos. Anexar en el campo de observación lo que requieren como el nombre o dirección etc.
- d) Entregar vía oficio la relación de las solicitudes, con la documentación anexa y con la orden de trabajo que se requiera efectuar.
- e) Los cambios vía telefónica no liberan al gestor de cumplir alguno de los puntos anteriores.
- f) Verificar calles y colonias antes de solicitar la modificación.

3.2 Es responsabilidad del Departamento de Inspección:

- a) Realizar las verificaciones necesarias que contribuyan con el procedimiento de las modificaciones al padrón de usuarios.

3.3 Es responsabilidad del Departamento de Lecturas:

- a) Solicitar vía correo electrónico las modificaciones necesarias.

3.4 Es responsabilidad del Departamento de Contratos:

- Recepcionar la documentación por medio de oficio con la relación anexa, referente a los contratos que cuenten con una solicitud de modificación.
- Verificar que la documentación presentada sea la adecuada para realizar la modificación.
- Atender vía telefónica las solicitudes de los Gestores de Atención al Usuario.
- Ejecutar en el padrón de usuarios las modificaciones solicitadas.
- Realizar los cierres de trámite de las órdenes de trabajo.
- Enviar la documentación al área de archivo de contratos para que la misma sea ingresada al contrato correspondiente.
- Capturar en la base de datos de forma frecuente la información necesaria.
- Regresar la documentación que no proceda vía oficio.



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

3.5 Es responsabilidad del Área de Archivo de Contratos:

- Recepcionar del Departamento de Contratos la documentación de sustento e ingresarlo al contrato correspondiente.

Descripción del procedimiento

- a) El usuario acude a cualquier Módulo de Atención al Usuario para solicitar que a su contrato se le realice alguna modificación, previa identificación y documentación de acreditación de propiedad de la cuenta.
- b) El gestor de Módulos de Atención al Usuario deberá decepcionar y verificar la documentación legal que se requiere para la modificación solicitada, cumplido este paso efectúa una orden de trabajo para la modificación requerida. Cuando se trate de una verificación de dirección por cambio de la misma, liberará una orden de trabajo al Departamento de Inspección, armar el expediente con la solicitud y la documentación de sustento para realizar la modificación. Con la finalidad de efectuar el oficio y la relación de los mismos y posteriormente ser entregados al Departamento de Contratos.
- c) El Gestor de Modificaciones al Padrón de Usuarios adscrito al Departamento de Contratos valida la documentación y si ésta es correcta, realiza los cambios en el padrón de usuarios, después de realizar las modificaciones solicitadas se efectúa en el sistema los cierres de trámite de órdenes de trabajo; en este cierre se informa del cambio efectuado y la fecha, de igual manera se informa si el cambio solicitado no procede y el motivo.
- d) De haber sido modificación solicitada vía telefónica y la documentación entregada no fuera la adecuada, los cambios realizados no tendrán validez y serán recuperados los datos anteriores a la modificación.
- e) Cuando se trate de actualizaciones por parte de los diversos Departamentos de la Institución deberán estar autorizados por el Jefe del Departamento y se procederá a la modificación inmediata.
- f) Los cambios efectuados son ingresados en una base de datos, con la finalidad de uso de información
- g) Enviar cada fin de mes la documentación al área de archivo de contratos para que sean anexados al contrato que corresponda.

En la Ilustración 4.64, se muestra el diagrama de flujo para realizar modificaciones al Padrón de Usuarios.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

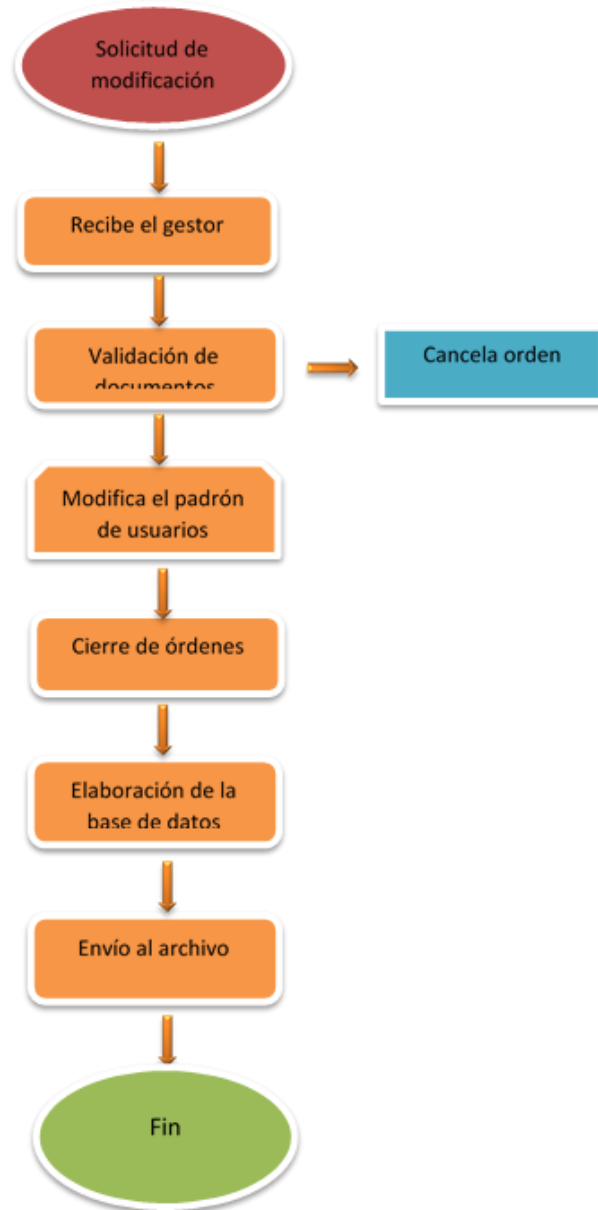


Ilustración 4.64 Organigrama de los cambios del padrón de usuarios



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Con respecto al PL – 0321-05. Modificación al Padrón de Usuarios

Cuando el usuario requiera modificar y realizar cambio de nombre, dirección, tarifa, R.F.C., dirección fiscal, dirección catastral, dirección física, zona económica, estado de la toma, giro comercial y tipo de tarifa y servicio de alcantarillado; se le canalizará a los departamentos involucrados para la actualización de la base datos.

El usuario que sea titular del contrato de servicio de agua potable y cuente con los documentos legales podrá solicitar las modificaciones necesarias.

El Gestor del Módulo de Atención a Usuarios deberá recibir la solicitud y verificar la documentación que proporciona el usuario y que esta sea la adecuada para las modificaciones requeridas, de la misma forma deberá realizar una orden de servicio especificando la modificación solicitada, esta orden deberá ser liberada para el Departamento de Contratos.

El gestor del Departamento de Contratos validará la documentación y realizará las modificaciones solicitadas, de no proceder el trámite es cerrado con la observación respectiva y desechada, cuando se trate de modificaciones que sean solicitadas vía telefónica se ejecutarán de inmediato y la responsabilidad del cambio recaerá en el Gestor de Atención a Usuarios y si la documentación no es la adecuada se recuperarán los datos anteriores al movimiento en el padrón.

Si algún otro departamento requiere de alguna modificación deberá estar respaldada por el expediente y con la descripción del movimiento solicitado.

De ser a solicitud del Departamento de Lecturas será por correo electrónico descriptivo y con la relación de los contratos y deberá ser con la autorización del Jefe del Departamento.

- ***Status de las tomas domiciliarias registradas en el Padrón de Usuarios***

Con respecto al número de tomas domiciliarias, el Área Comercial de la JAPAY ha proporcionado información estadística desde 2013 a 2015, los documentos obtenidos presentan diferente número de tomas registradas, tiene sus variaciones. En los siguientes sitios puede observarse el desglose de las tomas domiciliarias, ver el apartado 4.2.1.14 *Análisis del volumen facturado que se deja de cobrar por tipo de usuario*, ver *Tabla 4.143 Análisis del volumen a facturar según el número de usuarios en la base de datos 2015*, asimismo la *Tabla 4.144 Volumen facturado reportado por el Departamento de Facturación de 2015* y la *Tabla 4.145 Determinación del volumen estimado por facturar sin cobrar en 2015*, asimismo se indica el número de contrato.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Durante la recopilación de información el número de tomas reportadas para 2015 es diferente. En la Tabla 4.157; Tabla 4.158, y la Tabla 4.159, se indica el número total de tomas domiciliarias a nivel anual; comparando los datos de ambas tablas, hay una variación de 16,033 tomas y el otro de 11,180 tomas, resultados obtenidos con respecto al total de las 335,532 tomas. Cabe indicar que el número total de tomas de ambas tablas incluyen los tres sistemas: El Sistema Mérida, Sistema Caucel y Sistema Zonas Marginadas.

Tabla 4.157 Número de tomas reporte 1

Tomas proporcionas por el área comercial, 2015	
Con medidor	303,293
Sin medidor	32,239
Total	335,532
Anomalías del medidor	
Cuenta con anomalías de medidor descompuesto	31,649
Sin anomalía	303,883
Total	335,532

Tabla 4.158 Número de tomas reporte 2

TOTAL DE TOMAS EN 2015 MERIDA + MARGINADAS + CAUCEL			
Tipo de usuarios	No. De tomas	Tomas con alcantarillado	Tomas sin alcantarillado
Doméstico	297,481	51,141	246,340
Comercial	20,779	1,193	19,586
Público	1,027	41	986
Hotelero	212	4	208
TOTAL	319,499	52,379	267,120

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.159 Número de tomas reporte 3

Zona	Enero-febrero/2015				Marzo-abril/2015				Mayo-junio/2015				Julio-agosto/2015				Septiembre-octubre/2015				Noviembre-diciembre/2015			
	Factura	Tomas	M-3	Importe	Factura	Tomas	M-3	Importe	Factura	Tomas	M-3	Importe	Factura	Tomas	M-3	Importe	Factura	Tomas	M-3	Importe	Factura	Tomas	M-3	Importe
3110	02-Ene-15	3,609	114,591	900,302.36	02-Mar-15	3,613	116,626	904,401.63	04-May-15	3,623	119,218	957,723.59	01-Jul-15	3,624	121,893	985,646.14	01-Sept-15	3,616	117,435	949,966.05	03-Nov-15	3,621	120,118	978,604.02
0115	02-Ene-15	3,209	65,902	368,521.79	03-Mar-15	3,206	65,087	357,990.54	04-May-15	3,207	67,785	365,738.41	02-Jul-15	3,209	74,163	407,033.83	01-Sept-15	3,214	68,473	380,800.02	03-Nov-15	3,219	71,335	397,386.40
0130	05-Ene-15	3,936	76,219	404,920.71	04-Mar-15	3,934	77,006	413,804.15	06-May-15	3,937	78,536	419,729.44	03-Jul-15	3,933	82,344	428,048.20	02-Sept-15	3,926	78,474	416,238.16	04-Nov-15	3,925	79,218	419,602.11
0145	06-Ene-15	24,845	380,512	3,347,216.00	05-Mar-15	25,367	379,470	3,387,662.50	08-May-15	25,788	413,298	3,638,298.86	07-Jul-15	26,274	465,265	3,981,259.83	04-Sept-15	26,762	441,526	3,896,993.47	05-Nov-15	27,342	442,677	3,884,205.66
0160	07-Ene-15	7,232	136,720	716,893.89	06-Mar-15	7,239	137,015	721,294.32	08-May-15	7,248	142,307	748,183.88	08-Jul-15	7,245	146,155	757,184.09	07-Sept-15	7,241	139,959	734,082.30	06-Nov-15	7,239	144,472	764,327.52
0175	08-Ene-15	5,327	111,337	641,254.32	09-Mar-15	5,345	109,163	603,455.05	11-May-15	5,350	111,905	615,694.16	09-Jul-15	5,365	118,159	640,779.19	08-Sept-15	5,354	111,670	614,896.05	09-Nov-15	5,362	113,067	631,829.32
0190	09-Ene-15	5,732	111,168	593,650.74	10-Mar-15	5,748	111,379	597,009.15	12-May-15	5,756	116,367	615,210.16	10-Jul-15	5,762	123,611	656,896.74	08-Sept-15	5,761	116,703	624,473.40	10-Nov-15	5,756	119,013	636,480.71
0195	09-Ene-15	4,789	90,442	478,178.15	10-Mar-15	4,792	89,160	471,877.03	12-May-15	4,803	94,536	494,854.26	10-Jul-15	4,813	99,099	511,851.91	09-Sept-15	4,809	100,923	530,405.99	11-Nov-15	4,797	98,071	516,039.49
0110	12-Ene-15	7,772	137,730	739,535.57	11-Mar-15	7,791	140,258	760,722.92	13-May-15	7,816	145,580	774,125.72	13-Jul-15	7,834	159,147	830,456.55	10-Sept-15	7,807	154,198	822,986.80	12-Nov-15	7,929	154,495	823,890.57
0125	13-Ene-15	9,810	169,666	913,771.76	12-Mar-15	9,965	171,197	926,648.79	14-May-15	10,048	185,027	1,001,124.54	15-Jul-15	10,042	195,733	1,051,398.37	11-Sept-15	10,127	183,605	976,916.01	13-Nov-15	10,125	188,730	1,024,946.00
0215	14-Ene-15	3,343	70,077	381,999.89	13-Mar-15	3,349	71,779	397,945.39	15-May-15	3,351	75,616	428,115.31	16-Jul-15	3,357	80,143	458,895.49	14-Sept-15	3,352	73,058	410,708.50	17-Nov-15	3,357	74,709	427,159.36
0230	14-Ene-15	4,041	81,347	469,015.40	13-Mar-15	4,056	82,641	476,085.44	15-May-15	4,064	85,619	485,920.08	16-Jul-15	4,073	90,572	516,229.77	14-Sept-15	4,081	84,989	493,282.11	17-Nov-15	4,077	83,322	480,438.35
0241	15-Ene-15	7,288	135,214	713,115.66	17-Mar-15	7,329	137,140	728,381.32	18-May-15	7,371	147,991	767,681.45	17-Jul-15	7,393	151,527	779,912.18	15-Sept-15	7,398	141,488	739,525.08	18-Nov-15	7,416	143,906	766,043.03
0315	16-Ene-15	3,657	71,097	373,458.73	18-Mar-15	3,671	70,693	368,493.69	19-May-15	3,674	74,601	388,944.90	20-Jul-15	3,675	80,481	423,379.09	17-Sept-15	3,685	75,602	396,425.80	19-Nov-15	3,684	75,047	394,425.79
0330	16-Ene-15	4,000	75,159	376,851.81	18-Mar-15	4,015	75,957	384,041.65	19-May-15	4,021	81,497	412,109.66	20-Jul-15	4,034	83,200	413,498.00	17-Sept-15	4,033	80,106	403,632.15	19-Nov-15	4,034	79,627	399,226.51
0345	19-Ene-15	4,496	83,801	416,443.41	19-Mar-15	4,518	85,372	429,426.69	20-May-15	4,540	87,449	433,955.08	21-Jul-15	4,558	95,982	477,031.40	18-Sept-15	4,561	89,568	450,616.31	20-Nov-15	4,560	90,935	462,168.40
0360	20-Ene-15	5,464	101,276	525,746.21	20-Mar-15	5,485	101,440	524,107.81	21-May-15	5,498	107,001	548,090.59	21-Jul-15	5,506	114,398	582,339.12	18-Sept-15	5,529	106,571	547,291.72	20-Nov-15	5,543	108,300	561,681.80
0375	21-Ene-15	4,774	88,549	445,566.40	23-Mar-15	4,827	88,652	441,248.55	22-May-15	4,864	96,218	470,147.40	22-Jul-15	4,892	101,068	496,002.74	21-Sept-15	4,899	94,101	470,305.45	23-Nov-15	4,924	94,240	467,690.90
0390	22-Ene-15	8,790	155,138	817,528.31	24-Mar-15	8,950	153,057	795,343.06	25-May-15	9,057	178,684	903,708.73	23-Jul-15	9,125	181,050	922,630.61	22-Sept-15	9,281	173,871	900,148.20	24-Nov-15	9,386	177,688	929,673.15
0415	23-Ene-15	3,652	71,960	371,233.71	25-Mar-15	3,657	69,470	363,525.86	26-May-15	3,664	73,663	381,842.88	24-Jul-15	3,670	76,332	402,153.30	23-Sept-15	3,669	72,638	375,355.78	25-Nov-15	3,674	73,460	383,501.90
0430	23-Ene-15	3,502	67,289	340,444.40	25-Mar-15	3,511	66,837	340,267.91	26-May-15	3,525	69,872	353,550.40	24-Jul-15	3,527	69,675	344,995.45	23-Sept-15	3,531	68,953	345,087.05	25-Nov-15	3,543	68,683	347,468.05
0445	26-Ene-15	5,299	101,156	504,821.64	26-Mar-15	5,330	98,072	489,306.81	27-May-15	5,344	106,183	528,435.56	27-Jul-15	5,368	109,237	540,163.20	24-Sept-15	5,381	106,315	535,068.05	26-Nov-15	5,412	107,977	546,272.69
0460	27-Ene-15	3,476	71,729	362,522.51	27-Mar-15	3,488	68,878	346,093.89	28-May-15	3,495	71,952	352,885.05	28-Jul-15	3,502	73,540	361,344.95	25-Sept-15	3,504	70,584	355,623.69	27-Nov-15	3,507	70,625	355,040.49

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Zona	Enero-febrero/2015				Marzo-abril/2015				Mayo-junio/2015				Julio-agosto/2015				Septiembre-octubre/2015				Noviembre-diciembre/2015			
	Factura	Tomas	M-3	Importe	Factura	Tomas	M-3	Importe	Factura	Tomas	M-3	Importe	Factura	Tomas	M-3	Importe	Factura	Tomas	M-3	Importe	Factura	Tomas	M-3	Importe
0471	27-Ene-15	2,777	58,429	303,358.71	27-Mar-15	2,798	53,608	276,308.72	28-May-15	2,802	58,012	297,000.11	29-Jul-15	2,809	61,742	314,905.56	28-Sept-15	2,817	56,104	284,301.41	27-Nov-15	2,853	57,835	302,766.59
2715	28-Ene-15	8,148	194,141	1,103,693.24	30-Mar-15	8,167	184,505	1,059,727.35	29-May-15	8,183	196,029	1,085,944.98	30-Jul-15	8,209	204,287	1,144,802.97	29-Sept-15	8,215	183,331	1,033,269.35	30-Nov-15	8,227	190,777	1,055,809.26
2730	29-Ene-15	4,995	121,294	675,849.65	31-Mar-15	5,004	114,616	645,267.20	01-Jun-15	5,019	123,580	682,140.34	31-Jul-15	5,026	124,676	686,415.68	30-Sept-15	5,030	113,835	631,376.57	01-Dic-15	5,034	121,670	695,262.43
2738	29-Ene-15	1,286	39,032	235,154.47	31-Mar-15	1,323	36,948	231,504.50	01-Jun-15	1,327	40,921	239,555.35	31-Jul-15	1,332	41,142	243,240.11	30-Sept-15	1,337	38,775	236,573.81	01-Dic-15	1,336	39,429	238,034.41
2754	30-Ene-15	12,768	281,409	1,627,168.67	01-Abr-15	12,781	260,077	1,488,460.15	02-Jun-15	12,805	275,174	1,535,397.91	03-Ago-15	12,828	279,667	1,566,493.29	01-Oct-15	12,869	269,180	1,536,613.82	02-Dic-15	12,933	282,374	1,645,204.64
3010	03-Feb-15	9,359	173,673	885,990.45	06-Abr-15	9,471	167,970	857,673.94	03-Jun-15	9,650	191,162	960,639.81	04-Ago-15	9,863	195,220	1,000,609.49	02-Oct-15	9,905	193,006	994,413.37	03-Dic-15	10,096	193,532	1,006,984.41
0515	04-Feb-15	3,669	90,244	589,657.70	07-Abr-15	3,682	84,517	535,668.36	04-Jun-15	3,687	90,587	578,615.41	05-Ago-15	3,690	88,981	569,264.34	05-Oct-15	3,694	85,901	546,938.80	04-Dic-15	3,700	90,166	591,808.28
0530	04-Feb-15	3,157	66,352	357,091.35	07-Abr-15	3,134	61,965	335,814.53	05-Jun-15	3,140	68,828	374,944.35	05-Ago-15	3,144	68,379	375,372.06	05-Oct-15	3,146	65,906	364,637.82	04-Dic-15	3,148	66,531	369,740.85
0548	05-Feb-15	4,145	89,160	478,814.55	08-Abr-15	4,177	84,177	450,635.80	05-Jun-15	4,178	92,293	487,879.54	06-Ago-15	4,184	89,693	483,787.15	06-Oct-15	4,191	88,910	485,563.58	07-Dic-15	4,189	90,080	499,447.80
0510	05-Feb-15	3,429	64,435	338,415.16	08-Abr-15	3,435	60,421	322,634.35	08-Jun-15	3,442	67,667	352,967.89	07-Ago-15	3,450	66,274	346,106.45	06-Oct-15	3,453	65,598	342,773.77	08-Dic-15	3,444	65,357	345,344.71
0525	06-Feb-15	3,059	59,112	303,434.49	09-Abr-15	3,066	57,186	295,293.64	08-Jun-15	3,074	62,385	313,869.95	07-Ago-15	3,082	59,174	301,376.99	07-Oct-15	3,086	60,127	310,162.60	08-Dic-15	3,087	60,108	309,142.55
0540	06-Feb-15	5,071	102,765	539,434.19	09-Abr-15	5,101	96,261	503,515.89	09-Jun-15	5,105	109,409	569,241.19	10-Ago-15	5,121	104,882	550,761.09	08-Oct-15	5,129	103,164	537,601.28	09-Dic-15	5,136	101,903	538,594.29
0555	09-Feb-15	5,983	98,766	669,293.42	10-Abr-15	6,043	93,758	644,083.16	10-Jun-15	6,223	112,960	755,116.53	11-Ago-15	6,315	106,595	739,625.18	08-Oct-15	6,321	107,557	753,065.22	09-Dic-15	6,474	108,026	744,954.07
0570	10-Feb-15	6,643	126,197	644,704.25	13-Abr-15	6,721	125,210	637,101.48	11-Jun-15	6,801	143,926	727,405.40	12-Ago-15	6,926	138,076	706,229.64	09-Oct-15	6,975	135,252	686,490.70	10-Dic-15	7,007	135,155	691,842.39
0585	11-Feb-15	5,781	110,036	559,648.75	14-Abr-15	5,812	106,593	543,036.21	12-Jun-15	5,824	118,495	601,438.15	13-Ago-15	5,843	111,658	562,445.81	12-Oct-15	5,855	115,581	592,295.52	11-Dic-15	5,861	115,478	593,800.00
0621	11-Feb-15	3,446	68,274	358,129.84	14-Abr-15	3,451	66,177	343,638.20	12-Jun-15	3,450	70,834	360,735.35	13-Ago-15	3,457	68,396	354,007.32	13-Oct-15	3,458	68,364	356,309.35	11-Dic-15	3,458	68,752	356,436.27
0622	12-Feb-15	1,425	31,091	171,961.95	15-Abr-15	1,427	30,139	166,498.30	15-Jun-15	1,427	32,923	184,133.37	14-Ago-15	1,429	29,846	163,798.59	13-Oct-15	1,423	30,407	167,368.55	14-Dic-15	1,426	31,158	176,105.64
0715	12-Feb-15	3,251	96,928	583,777.25	15-Abr-15	3,256	91,502	545,065.71	15-Jun-15	3,256	98,568	591,329.94	14-Ago-15	3,258	90,329	532,296.01	14-Oct-15	3,261	87,560	512,820.06	14-Dic-15	3,267	92,331	536,826.16
0730	13-Feb-15	3,464	139,846	1,180,093.67	16-Abr-15	3,467	127,732	1,061,099.95	16-Jun-15	3,474	131,037	1,078,375.10	17-Ago-15	3,472	122,635	1,005,906.45	14-Oct-15	3,465	128,112	1,095,565.95	15-Dic-15	3,466	135,128	1,150,220.98
0745	16-Feb-15	6,074	221,979	1,469,094.42	17-Abr-15	6,097	218,811	1,442,621.07	17-Jun-15	6,118	231,972	1,552,295.67	18-Ago-15	6,145	224,514	1,526,705.88	15-Oct-15	6,164	215,060	1,411,182.80	16-Dic-15	6,235	237,124	1,639,640.22
0754	18-Feb-15	12,411	323,864	2,355,434.62	20-Abr-15	12,696	323,964	2,331,600.27	18-Jun-15	12,825	353,878	2,560,030.85	19-Ago-15	13,014	325,888	2,345,368.05	16-Oct-15	13,046	329,238	2,396,643.51	17-Dic-15	13,470	337,078	2,446,257.16
0815	19-Feb-15	3,035	76,070	483,637.08	21-Abr-15	3,040	76,920	478,311.64	19-Jun-15	3,052	77,748	479,515.41	20-Ago-15	3,050	74,898	463,717.27	19-Oct-15	3,050	74,963	462,504.25	21-Dic-15	3,054	78,245	495,190.98
0825	19-Feb-15	1,889	47,458	297,960.46	21-Abr-15	1,893	46,473	292,021.12	19-Jun-15	1,893	50,320	321,972.60	20-Ago-15	1,892	51,008	327,304.66	19-Oct-15	1,892	47,995	297,856.05	21-Dic-15	1,895	49,685	310,867.02
0915	20-Feb-15	3,193	69,870	376,055.43	22-Abr-15	3,193	69,932	379,013.99	22-Jun-15	3,198	72,996	394,272.10	21-Ago-15	3,202	68,401	367,043.86	20-Oct-15	3,200	67,442	370,603.56	22-Dic-15	3,207	70,623	389,231.86
0930	20-Feb-15	5,652	133,472	857,444.00	22-Abr-15	5,650	128,985	830,727.15	22-Jun-15	5,651	135,397	867,028.99	21-Ago-15	5,655	129,480	831,784.38	21-Oct-15	5,662	131,844	856,522.82	23-Dic-15	5,659	136,209	888,385.66

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Zona	Enero-febrero/2015				Marzo-abril/2015				Mayo-junio/2015				Julio-agosto/2015				Septiembre-octubre/2015				Noviembre-diciembre/2015			
	Factura	Tomas	M-3	Importe	Factura	Tomas	M-3	Importe	Factura	Tomas	M-3	Importe	Factura	Tomas	M-3	Importe	Factura	Tomas	M-3	Importe	Factura	Tomas	M-3	Importe
0945	23-Feb-15	3,906	95,198	538,681.26	23-Abr-15	3,918	96,161	544,673.19	23-Jun-15	3,921	100,053	569,883.18	24-Ago-15	3,927	93,035	526,194.30	22-Oct-15	3,928	94,957	537,309.19	23-Dic-15	3,931	94,605	539,566.82
0962	23-Feb-15	1,849	42,182	231,922.55	23-Abr-15	1,854	40,200	216,748.80	23-Jun-15	1,852	45,053	244,859.70	24-Ago-15	1,853	41,790	232,683.14	22-Oct-15	1,860	42,544	233,673.66	24-Dic-15	1,865	41,602	222,319.20
0975	24-Feb-15	3,697	76,365	412,725.37	24-Abr-15	3,702	77,500	418,528.30	24-Jun-15	3,713	83,537	449,029.21	25-Ago-15	3,713	79,679	434,458.00	23-Oct-15	3,722	81,871	450,419.01	24-Dic-15	3,726	78,848	426,920.90
1015	24-Feb-15	3,204	80,677	545,093.23	24-Abr-15	3,204	80,724	532,487.77	24-Jun-15	3,199	84,673	564,237.58	25-Ago-15	3,205	80,899	544,234.78	26-Oct-15	3,208	80,438	539,358.38	28-Dic-15	3,364	86,117	578,036.18
1030	25-Feb-15	3,847	100,384	565,676.92	27-Abr-15	3,866	100,934	559,498.55	25-Jun-15	3,869	108,648	607,560.45	26-Ago-15	3,880	100,843	558,018.75	27-Oct-15	3,789	98,605	557,276.21	28-Dic-15	3,770	99,522	626,822.31
1045	25-Feb-15	6,533	151,301	849,152.10	28-Abr-15	6,543	151,311	841,784.61	26-Jun-15	6,547	164,472	918,730.04	27-Ago-15	6,557	153,342	872,496.23	28-Oct-15	6,508	152,959	861,991.27	29-Dic-15	6,397	149,667	840,253.84
1060	26-Feb-15	6,769	124,855	645,380.37	29-Abr-15	6,774	123,266	625,347.39	29-Jun-15	6,781	135,258	672,147.88	28-Ago-15	6,781	128,055	647,989.44	29-Oct-15	6,795	130,816	666,180.84	30-Dic-16	6,805	127,730	650,868.39
1067	27-Feb-15	9,630	259,596	1,741,975.87	30-Abr-15	9,670	254,349	1,680,366.27	30-Jun-15	9,721	289,316	1,856,636.65	31-Ago-15	9,758	247,101	1,576,583.86	30-Oct-15	10,030	267,248	1,743,191.99	31-Dic-16	10,129	266,650	1,767,716.19
2801	05-Ene-15	1,006	255,269	2,777,676.99	04-Mar-15	1,004	221,906	2,390,345.30	04-May-15	1,006	223,618	2,395,100.87	02-Jul-15	1,006	237,267	2,550,814.18	03-Sept-15	1,011	222,712	2,393,447.84	04-Nov-15	1,011	228,557	2,460,031.96
2901	15-Ene-15	830	165,538	1,811,014.79	13-Mar-15	831	126,212	1,353,415.90	14-May-15	840	167,839	1,821,480.59	14-Jul-15	845	143,051	1,533,301.43	09-Sept-15	852	157,442	1,784,838.98	10-Nov-15	857	155,961	1,683,803.13
6004	12-Ene-15	206	52,947	478,660.99	18-Mar-15	208	49,916	448,728.66	13-May-15	207	45,225	404,359.19	15-Jul-15	208	41,596	365,453.32	15-Sept-15	208	56,578	507,734.99	13-Nov-15	208	51,258	459,839.06
6004	10-Feb-15	207	45,264	404,408.01	15-Abr-15	208	41,841	371,564.28	16-Jun-15	208	41,733	368,074.41	13-Ago-15	208	51,580	464,202.62	13-Oct-15	208	35,382	305,463.44	14-Dic-15	207	46,713	418,221.34
Caucel	08-Ene-15	1,741	35,104	35,579.70	09-Mar-15	1,748	35,030	35,337.10	08-May-15	1,751	35,188	35,721.00	06-Jul-15	1,766	35,500	35,775.50	07-Sept-15	1,781	35,794	35,919.80	06-Nov-15	1,802	36,316	36,561.70
Caucel	09-Feb-15	1,744	35,006	35,265.60	08-Abr-15	1,749	35,084	35,384.90	04-Jun-15	1,754	35,264	35,616.60	06-Ago-15	1,772	35,593	35,697.40	07-Oct-15	1,795	36,102	36,291.60	07-Dic-15	1,802	36,402	37,081.10
MARG	12-Ene-15	4,100	82,000	85,671.60	12-Mar-15	4,118	82,360	86,019.40	13-May-15	4,137	82,740	86,404.80	13-Jul-15	4,158	83,160	86,790.20	10-Sept-15	4,173	83,460	87,072.20	11-Nov-15	4,180	83,600	87,222.60
MARG	11-Feb-15	4,104	82,080	85,746.80	13-Abr-15	4,127	82,540	86,198.00	11-Jun-15	4,149	82,980	86,630.40	12-Ago-15	4,162	83,240	86,865.40	12-Oct-15	4,178	83,560	87,175.60	11-Dic-15	4,180	83,600	87,222.60
2802	03-Feb-15	12	588	8,608.05	01-Abr-15	17	524	7,438.95	01-Jun-15	24	1,394	20,476.96	03-Ago-15	24	854	11,809.66	01-Oct-15	24	1,271	17,610.44	01-Dic-15	24	1,204	15,646.89
TOTALES		315,538	7,136,330	43,901,531.34	TOTALES	317,612	6,934,654	42,160,324.20	TOTALES	319,327	7,464,997	45,174,865.91	TOTALES	321,000	7,455,200	45,041,866.64	TOTALES	322,235	7,275,761	44,479,238.10	TOTALES	324,352	7,402,821	45,554,135.06

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

✓ *Análisis de la base de Datos del Padrón de Usuarios de 2015*

Se analizó la Base de Datos del Padrón de Usuarios proporcionada por el Depto. del Área Comercial de 2015. Se tienen registrados 329,786 usuarios, las tomas están clasificadas por tipo de usuario, medidores instalados; funcionando y descompuestos, así como usuarios sin medidor. Las tomas domiciliarias tienen un periodo de registro desde 1960 hasta el año 2015. Se analizó de la siguiente manera:

- Disgregación de usuarios por década, sus resultados se muestran en: Tabla 4.160, Tabla 4.161, Tabla 4.162, Tabla 4.163, Tabla 4.164 y Tabla 4.165.

Tabla 4.160 Resultados de la base de datos de 1960 a 1970

Análisis del padrón de usuarios con información de 2015				
Resultados por cada diez años fecha de instalación de la toma 1960-1970		Total de contratos registrados (T-C)	No. De tomas (s/med)	No. De medidores instalados
T-C	TOTAL DE TOMAS	25,052	2,230	22,822
	EN (%)	100.0%	8.9%	91.1%
Usuarios activos	Domestico zona 1	3,164	114	3,050
	Domestico zona 2	14,429	446	13,983
	Domestico zona 3	1,043	30	1,013
	Comercial	2,393	108	2,285
	Hotelera	49	0	49
	Publico oficial	62	0	62
	Sumatoria parcial	21,140	698	20,442
EN (%)		84.4%	2.8%	81.6%
Tomas con anomalías		3,912	1,532	2,380
En (%)		15.6%	6.1%	9.5%
Total de tomas		25,052	2,230	22,822

Tabla 4.161 Resultados de la base de datos de 1971 a 1980

Análisis del padrón de usuarios con información de 2015				
Resultados por cada diez años Fecha de instalación de la toma 1971-1980		Total de contratos registrados (T-C)	No. De tomas (s/med)	No. De medidores instalados
T-c	Total de tomas	33,174	2,676	30,498
	En (%)	100.0%	8.1%	91.9%
Usuarios activos	Domestico zona 1	10,243	332	9,911
	Domestico zona 2	12,465	346	12,119
	Domestico zona 3	2,811	86	2,725
	Comercial	2,794	123	2,671
	Hotelera	59	1	58
	Publico oficial	81	1	80
	Sumatoria parcial	28,453	889	27,564
En (%)		85.8%	2.7%	83.1%
Tomas con anomalías		4,721	1,787	2,934
En (%)		18.8%	7.1%	11.7%
Total de tomas		33,174	2,676	30,498



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.162 Resultados de la base de datos de 1981 a 1990

Análisis del padrón de usuarios con información de 2015				
Resultados por cada diez años Fecha de instalación de la toma 1981-1990		Total de contratos registrados (T-C)	No. De tomas (s/med)	No. De medidores instalados
T-c	Total de tomas	57,964	5,783	52,181
	En (%)	100.0%	10.0%	90.0%
Usuarios activos	Domestico zona 1	24,414	2,026	22,388
	Domestico zona 2	17,926	573	17,353
	Domestico zona 3	4,691	133	4,558
	Comercial	3,414	155	3,259
	Hotelera	35	0	35
	Publico oficial	110	2	108
	Sumatoria parcial	50,590	2,889	47,701
	En (%)	87.3%	5.0%	82.3%
Tomas con anomalías		7,374	2,894	4,480
En (%)		29.4%	11.6%	17.9%
Total de tomas		57,964	5,783	52,181

Tabla 4.163 Resultados de la base de datos de 1991 a 2000

Análisis del padrón de usuarios con información de 2015				
Resultados por cada diez años Fecha de instalación de la toma 1991-2000		Total de contratos registrados (T-C)	No. De tomas (s/med)	No. De medidores instalados
T-c	Total de tomas	89,233	8,405	80,828
	En (%)	100.0%	9.4%	90.6%
Usuarios activos	Domestico zona 1	43,399	2,769	40,630
	Domestico zona 2	23,133	537	22,596
	Domestico zona 3	5,792	119	5,673
	Comercial	4,403	166	4,237
	Hotelera	36	2	34
	Publico oficial	520	15	505
	Sumatoria parcial	77,283	3,608	73,675
	En (%)	86.6%	4.0%	82.6%
Tomas con anomalías		11,950	4,797	7,153
En (%)		47.7%	19.1%	28.6%
Total de tomas		89,233	8,405	80,828



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.164 Resultados de la base de datos de 2001 a 2010

Análisis del padrón de usuarios con información de 2015				
Resultados por cada diez años Fecha de instalación de la toma 2001-2010		Total de contratos registrados (T-C)	No. De tomas (s/med)	No. De medidores instalados
T-c	Total de tomas	90,177	6,144	84,033
	En (%)	100.0%	6.8%	93.2%
Usuarios activos	Domestico zona 1	35,394	479	34,915
	Domestico zona 2	29,664	253	29,411
	Domestico zona 3	8,193	110	8,083
	Comercial	3,618	50	3,568
	Hotelera	15	0	15
	Publico oficial	182	3	179
	Sumatoria parcial	77,066	895	76,171
En (%)		85.5%	1.0%	84.5%
Tomas con anomalías		13,111	5,249	7,862
En (%)		52.3%	21.0%	31.4%
Total de tomas		90,177	6,144	84,033

Tabla 4.165 Resultados de la base de datos de 2011 a 2015

Análisis del padrón de usuarios con información de 2015				
Resultados por cada diez años Fecha de instalación de la toma 2011-2015		Total de contratos registrados (T-C)	No. De tomas (s/med)	No. De medidores instalados
T-C	Total de tomas	34,110	1,351	32,759
	En (%)	100.0%	4.0%	96.0%
Usuarios activos	Domestico zona 1	11,110	78	11,032
	Domestico zona 2	13,159	24	13,135
	Domestico zona 3	5,471	16	5,455
	Comercial	1,146	11	1,135
	Hotelera	4	0	4
	Publico oficial	60	0	60
	Sumatoria parcial	30,950	129	30,821
En (%)		90.7%	0.4%	90.4%
Tomas con anomalías		3,160	1,222	1,938
En (%)		12.6%	4.9%	7.7%
Total de tomas		34,110	1,351	32,759

En la Ilustración 4.65, se muestran los resultados de forma gráfica, por cada 10 años. En esta Ilustración se puede observar que desde 1991 al 2010 fue el impacto del crecimiento poblacional, se registraron 179,410 tomas domiciliarias en veinte años; en promedio 89,705 tomas por cada diez años. En los siguientes años ha disminuido el crecimiento poblacional hasta en un 62%.



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

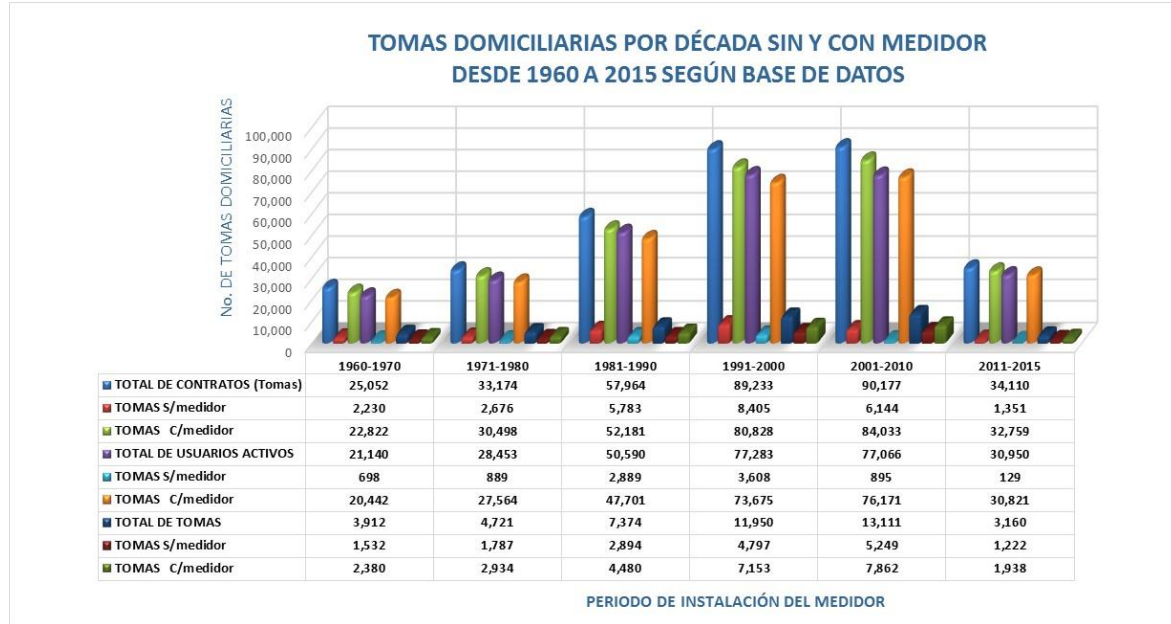


Ilustración 4.65 Resultados por década

En la Tabla 4.166 y en la Ilustración 4.64, se muestran los resultados globales, la sumatoria de datos desde la Tabla 4.160 a la Tabla 4.165. Se determinó un total de 329,710 tomas, de las cuales 26,589 tomas no tienen medidor y 303,121 tomas tienen medidor instalado. De los medidores instalados 276,374 medidores se reportan como funcionando y 26,747 medidores como descompuestos.

Tabla 4.166 Concentrado de datos de los parciales analizados por cada diez años de 2015

Análisis del padrón de usuarios con información de 2015				
Sumatoria de todos los parciales por cada diez años fecha de instalación de las tomas 1960-2015		Total de Contratos Registrados (T-C)	No. De Tomas (S/Med)	No. De Medidores Instalados
T-C	Total de tomas	329,710	26,589	303,121
	En (%)	100.0%	8.1%	91.9%
Usuarios activos	Domestico Zona I	127,724	5,798	121,926
	Domestico Zona II	110,776	2,179	108,597
	Domestico Zona III	28,001	494	27,507
	Comercial	17,768	613	17,155
	Hotelería	198	3	195
	Publico Oficial	1,015	21	994
	Sumatoria Global	285,482	9,108	276,374
EN (%)		86.6%	2.8%	83.8%
Tomas con anomalías		44,228	17,481	26,747
En (%)		13.4%	5.3%	8.1%
Total de tomas		329,710	26,589	303,121
Medidores funcionando				276,374
Medidores descompuestos				26,747



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

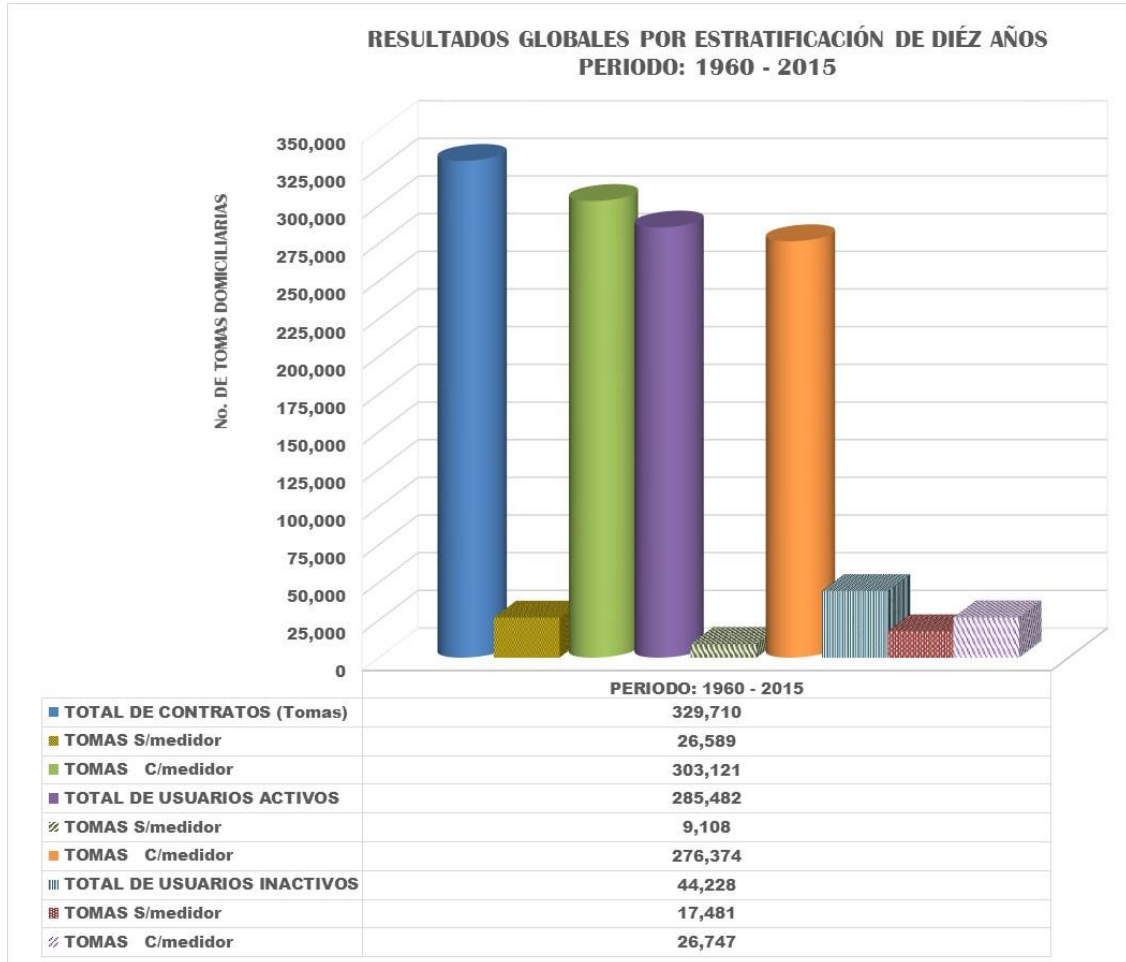


Ilustración 4.66 Resultados globales de la estratificación por década

En la Tabla 4.167 es otro ejercicio donde se muestran los resultados globales de la base de datos del Padrón de Usuarios sin analizarlo por grupos de años, simplemente seleccionar los campos: No. total de tomas registradas; No. de tomas sin medidor; No. de medidores instalados; No. de usuarios activos por tipo de servicio; con estos campos se deduce, el número de medidores funcionando, descompuestos, tomas con anomalías, y tomas sin medidor. Los resultados globales son los siguientes: total de 329,786 tomas, de las cuales 26,596 tomas no tienen medidor y 303,190 tomas tienen medidor instalado. De los medidores instalados 276,433 medidores se reportan como funcionando y 26,757 medidores como descompuestos.



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.167 Resultados globales sin analizar la base de datos en agrupaciones anuales de 2015

Análisis del padrón de usuarios con información de 2015				
Revisión de la base de datos sin agrupar la información por años se considera el padrón global con los registros desde 1960 al 2015		Total de contratos registrados (t-c)	No. De tomas (s/med)	No. De medidores instalados
T-C	Total de tomas	329,786	26,596	303,190
	EN (%)	100.0%	8.1%	91.9%
Usuarios activos	Domestico Zona I	127,727	5,799	121,928
	Domestico Zona II	110,824	2,181	108,643
	Domestico Zona III	28,001	494	27,507
	Comercial	17,779	614	17,165
	Hotelera	198	3	195
	Publico oficial	1,016	21	995
	Sumatoria	285,545	9,112	276,433
En (%)		86.6%	2.8%	83.8%
Tomas con anomalías		44,241	17,484	26,757
En (%)		13.4%	5.3%	8.1%
Total de tomas		329,786	26,596	303,190
Medidores funcionando				276,433
Medidores descompuestos				26,757

En la Tabla 4.168 se muestra una comparativa de los resultados por década y los resultados sin agrupar por años, asimismo se indican los valores por diferencia de resultados. Esto quiere decir, que la base de datos que opera el área comercial de la JAPAY tiene sus errores, no son detectables algunos campos de los usuarios en cuanto está analizando por grupos, posiblemente habrá errores en la captura de información, en las abreviaturas, en la actualización de los datos del usuario cuando hay cambios de domicilio, nombre de calles que abrevie el lectorista, etc. El Padrón necesita mejoras operativas, no es sana su administración, no está actualizado.

Se recomienda dar mantenimiento al sistema del padrón de usuarios, revisar las bases y procedimientos de creación, la estructura y funcionamiento. Finalmente, las mejoras de como presentar los resultados de los usuarios y determinar algunos indicadores que reflejen los alcances de la meta anual y permita establecer acciones que incrementen la eficiencia comercial.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.168 Comparativa de resultados por década contra resultados sin agrupar por años con datos de 2015

Comparativa de resultados de la base de datos del padrón de usuarios 2015 resultados por década vs resultados sin agrupar por años									
Resultados por década	Total de contratos (tomas)	Tomas s/medidor	Tomas c/medidor	Usuario activos			Tomas con anomalías		
				Total de usuarios activos	Tomas S/Medidor	Tomas C/Medidor	Total de Tomas	Tomas S/Medidor	Tomas C/Medidor
1960-1970	25,052	2,230	22,822	21,140	698	20,442	3,912	1,532	2,380
1971-1980	33,174	2,676	30,498	28,453	889	27,564	4,721	1,787	2,934
1981-1990	57,964	5,783	52,181	50,590	2,889	47,701	7,374	2,894	4,480
1991-2000	89,233	8,405	80,828	77,283	3,608	73,675	11,950	4,797	7,153
2001-2010	90,177	6,144	84,033	77,066	895	76,171	13,111	5,249	7,862
2011-2015	34,110	1,351	32,759	30,950	129	30,821	3,160	1,222	1,938
Totales: 1960 - 2015	329,710	26,589	303,121	285,482	9,108	276,374	44,228	17,481	26,747
Resultados sin agrupar por años	329,786	26,596	303,190	285,545	9,112	276,433	44,241	17,484	26,757
Valores por diferencia de resultados	76	7	69	63	4	59	13	3	10

4.3.8 *Medición y lecturas*

a) *Medición*

La medición es importante porque nos permite conocer sistemáticamente el volumen de agua consumido por los usuarios, lo que garantiza que el consumo se realice dentro de los patrones establecidos y que la cobranza sea justa y equitativa por los servicios prestados.

Según los resultados del análisis del padrón de usuarios, se tienen registradas tomas domiciliarias con fecha de instalación desde 1960 y tienen medidores instalados con esta antigüedad. En la Tabla 4.168 y la Ilustración 4.63, se muestra el número total de tomas: 329,786 tomas domiciliarias, de las cuales 303,190 tomas tienen medidor instalado, de este número de medidores 276,433 medidores están funcionando y 26,757 medidores están descompuestos. Tienen sus estadísticas pero no se observa ningún incremento de la cobertura de micromedición o disminución de los medidores descompuestos.

La política de instalación de medidores es que todas las tomas tengan su medidor domiciliarios, porque dan un servicio continuo de 24 horas. Se tienen 17,484 tomas domiciliarias sin medidor. Actualmente, toda toma nueva tiene preferencia en instalarle micromedidor. La ejecución de esta política depende de la disponibilidad de recursos para la compra e instalación de medidores.



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Se da prioridad de instalación de medidores a las tomas nuevas correspondientes de servicio Comercial e Industrial, en segundo lugar a nuevas tomas Residenciales y Públicas, finalmente a los sectores populares donde generalmente se cobran consumos promedios o cuotas fijas.

No existe un programa para regularizar los medidores sin operar, siguen instalando medidores pero no han logrado disminuir el porcentaje de los mismos. Se requiere de un plan de trabajo para incrementar la cobertura de tomas con micro medición. Sin embargo, se han presentado contratiempos como es en la falta de medidores.

La información de actualización del padrón es la que reportan los lecturistas, personal que realiza aforos de campo, y los que realizan trabajos de corte y limitaciones, reportan sobre la identificación y funcionamiento de los medidores.

No se realizan inspecciones planeadas del funcionamiento de los medidores, se inspecciona bajo requerimiento del usuario, mediante la orden emitida por el área de atención a usuarios.

Como parte del mejoramiento en la eficiencia comercial se ha estado llevado a cabo programas de rehabilitación de micro-medidores (1/2" hasta 2") y la sustitución de aquellos que se encuentran en mal estado, así como la adquisición de nuevos micro-medidores para su colocación en los sitios donde no se cuenta con medición; por otra parte se realiza detección y reparación de fugas no visibles, esto para la recuperación de esos volúmenes de agua que se pierden en las redes. Cabe señalar que la labor de rehabilitación de medidores se viene realizando desde hace aproximadamente doce años

En la Tabla 4.65, se muestra la situación actual de los micromedidores instalados, se observa muy viejos, carátula amarilla por el intemperismo; en la Tabla 4.66 se muestra la instalación de micromedidores domiciliarios.



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Ilustración 4.67 Situación actual de la micromedición instalada



Ilustración 4.68 Instalación de medidores nuevos

b) Verificaciones en campo

En la Tabla 4.69 y la Tabla 4.70, se muestran los resultados de las acciones que fueron atendidas por trimestre durante el periodo de 2015. A nivel global se reportaron y se atendieron 54,771 acciones; las más representativas se encuentran: 8,679 como inspecciones generales, 3,050 verificaciones de dirección, 755 verificaciones para constancias, 20,544 verificaciones de alto consumo, 1,827 verificaciones de situación de predio, 1,377 verificaciones de tarifa y 2,299 verificaciones de medidor.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.169 Listado de inspecciones-verificaciones 1er y 2do trimestre 2015

VISITAS DE INSPECCIONES-VERIFICACIONES	
CONCEPTO	TOTAL 1er. Trimestre
Inspección GENERAL	2,061
Verificación de DIRECCIÓN	886
Verificación para CONSTANCIAS	191
Verificación de ALTO CONSUMO	5,148
Verificación de SITUACIÓN DE PREDIO	334
Verificación de TARIFA (Módulos)	279
Prueba con PROBADOR PORTÁTIL (Digital)	8
Prueba de medidor LABORATORIO	36
Verificación de MEDIDOR	603
Verificación de LECTURA	214
Verificación de NO LOCALIZADAS	3
Verificación de TOMAS INACTIVAS	2
Reinspecciones a predios NO LOCALIZADOS	180
Otros/Entrega de oficios	3695
TOTAL	13,640
Aplicación de Multas	502

VISITAS DE INSPECCIONES-VERIFICACIONES	
CONCEPTO	TOTAL
Inspección GENERAL	2,231
Verificación de DIRECCIÓN	779
Verificación para CONSTANCIAS	225
Verificación de ALTO CONSUMO	5,594
Verificación de SITUACIÓN DE PREDIO	496
Verificación de TARIFA (Módulos)	665
Prueba con PROBADOR PORTÁTIL (Digital)	72
Prueba de medidor LABORATORIO	11
Verificación de MEDIDOR	549
Verificación de LECTURA	172
Verificación de NO LOCALIZADAS	2
Verificación de TOMAS INACTIVAS	9
Reinspecciones a predios NO LOCALIZADOS	211
Otros/Entrega de oficios	3,468
TOTAL	14,484
Aplicación de Multas	305

2do trimestre 2015

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.170 Listado de inspecciones-verificaciones 3er y 4to trimestre 2015

VISITAS DE INSPECCIONES-VERIFICACIONES	
CONCEPTO	TOTAL 3er. Trimestre
Inspección GENERAL	2,607
Verificación de DIRECCIÓN	767
Verificación para CONSTANCIAS	162
Verificación de ALTO CONSUMO	5,175
Verificación de SITUACIÓN DE PREDIO	748
Verificación de TARIFA (Módulos)	218
Prueba con PROBADOR PORTÁTIL (Digital)	109
Prueba de medidor LABORATORIO	13
Verificación de MEDIDOR	749
Verificación de LECTURA	210
Verificación de NO LOCALIZADAS	1
Verificación de TOMAS INACTIVAS	182
Reinspecciones a predios NO LOCALIZADOS	6
Otros/Entrega de oficios	3,388
TOTAL	14,335
Aplicación de Multas	490

VISITAS DE INSPECCIONES-VERIFICACIONES	
CONCEPTO	TOTAL 4to. Trimestre
Inspección GENERAL	1,780
Verificación de DIRECCIÓN	618
Verificación para CONSTANCIAS	177
Verificación de ALTO CONSUMO	4,627
Verificación de SITUACIÓN DE PREDIO	249
Verificación de TARIFA (Módulos)	215
Prueba con PROBADOR PORTÁTIL (Digital)	98
Prueba de medidor LABORATORIO	45
Verificación de MEDIDOR	398
Verificación de LECTURA	172
Verificación para REUBICACIÓN DE TOMA	0
Verificación de NO LOCALIZADAS	1
Verificación de TOMAS INACTIVAS	1
Reinspecciones a predios NO LOCALIZADOS	129
Otros/Entrega de oficios	3,802
TOTAL	12,312
Aplicación de Multas	460

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

A continuación las formas de verificación a micromedidores que realiza el departamento de medición, para certificar que el medidor se encuentra en buenas condiciones de funcionamiento de exactitud, ver la Ilustración 4.69.



Ilustración 4.69 Verificación del micromedidor utilizando un medidor patrón equipo portátil

La otra forma de verificar el medidor domiciliario es volumétrica, comparando el volumen de agua de una cubeta de pintura de 19 litros con lo que registre el medidor domiciliario, de esta manera se le certifica al usuario que su medidor está mal o bien, ver la Ilustración 4.68.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Ilustración 4.70 Verificación del medidor domiciliario de forma volumétrica

Otro equipo que dispone el departamento de medición es un localizador de fugas, con el cual se verifica la toma domiciliaria y se han encontrado fugas intradomiciliarias, si es la toma se manda a traer personal del organismo operador para su reparación y en caso contrario si es intradomiciliarias se avisa al usuario que contrate a un plomero y revise sus instalaciones y se corrijan las fallas identificadas, ver Ilustración 4.71.



Ilustración 4.71 Equipo de detección de fugas para tomas domiciliarias e intradomiciliarias

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

c) Lecturistas

El proceso de lectura de medición es llevado a cabo por los lecturistas. Se cuenta con 44 personas asignadas a recabar las lecturas de las mediciones y una persona adicional, que valida las lecturas, en este caso el coordinador de los lecturistas. La frecuencia de lectura es mensual para todos los usuarios y se realiza de acuerdo al sector indicado por el calendario comercial.

El área de servicio de agua potable está dividida en 99 sectores, no existen planos o rutas definidas, el lectorista recibe sus 300 recibos diarios. Cada lectorista tiene una ruta asignada fija, durante sus recorridos registran las lecturas y cualquier anomalía encontrada, entre ellas: medidor parado, medidor destruido, enterrado, medidor al revés, etc., asimismo reporta tomas sin contratación. Finalmente entrega los talones con su lectura al final del día a su coordinador. Ver Ilustración 4.72.

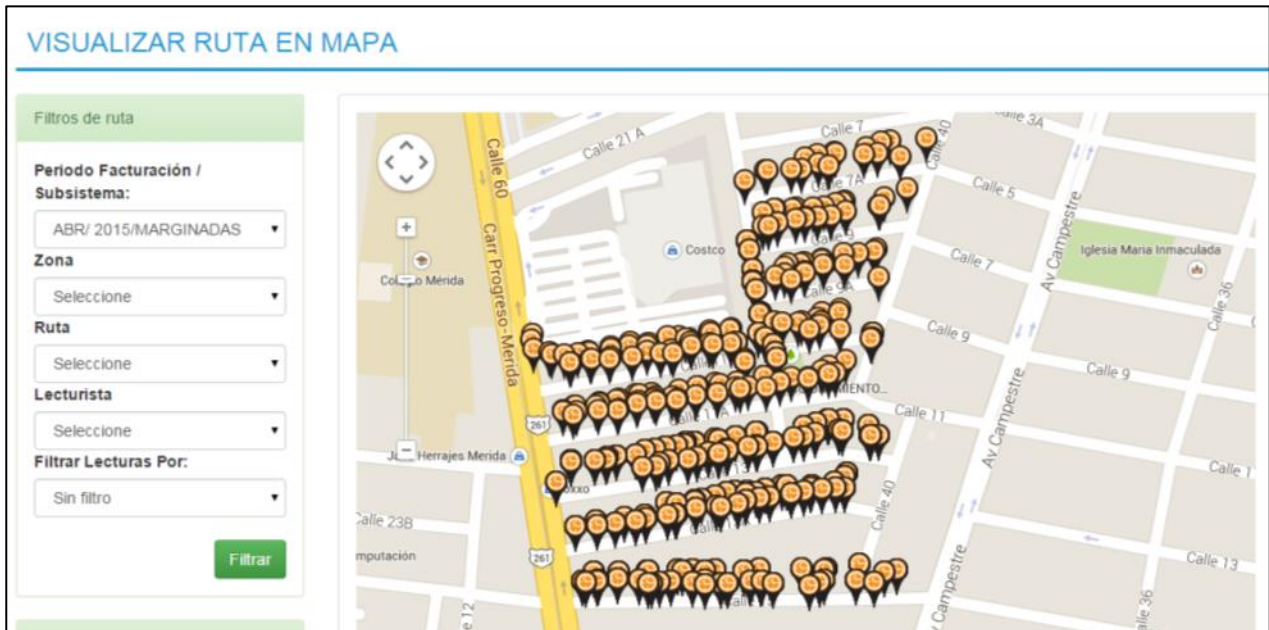


Ilustración 4.72 Ruta de lectura

Una vez tomadas las lecturas, son enviadas al Departamento de Facturación para su captura. El jefe del departamento las verifica utilizando como parámetros de comparación los rangos de consumo promedio de los tipos de usuarios del sector que se va a facturar. A este análisis se le llama pre facturación. Por otro lado, el responsable de facturación gira instrucciones a las áreas correspondientes a verificar lecturas que son dudosas. La verificación consiste en asistir nuevamente a los predios señalados y volver a tomar la lectura. El asistente del Departamento de Facturación notifica las relecturas al responsable quien las verifica y recaptura correctamente para dar paso al proceso de facturación.



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

El Proceso de lectura y facturación de consumos de agua potable se realiza en varias fases o subprocesos, en los cuales se realiza la carga de información en el dispositivo con la ruta y los medidores a los cuales se tomará la lectura y se entrega a los lecturistas, los lecturistas se dirigen al predio para realizar la lectura de forma manual capturando la información en el dispositivo electrónico, al finalizar su recorrido regresan a las oficinas centrales, donde son entregados a un verificador y capturista para que sean descargada la información en el servidor para ser procesada en el software, para finalizar la información es procesada y enviada al área de facturación para la emisión de recibos. De igual manera se realiza el proceso de toma de lectura de forma manual con formatos impresos, clasificados y distribuidos entre los lecturistas que realizan el mismo procedimiento antes mencionado. La toma de lectura, facturación y cobranza es bimestral, a excepción de las tomas de hoteles (Zona 6004 hoteleras) que realiza mensual.

Otro punto importante, la subdirección de comercialización llevó a cabo la capacitación operativa y técnica del personal del Departamento de Lecturas, para el uso y manejo del nuevo dispositivo móvil para la toma de lecturas de consumos, así como las pruebas en la transmisión de datos y operación del sistema para lograr la óptima comunicación entre el Servidor Web y el SIAP; ver Ilustración 4.73.



Ilustración 4.73 Capacitación del dispositivo móvil para la toma de lecturas de consumo

El Departamento de Lecturas utiliza los dispositivos móviles que comprende la medición del consumo, su lectura, la captura, el procesamiento de la información obtenida, su revisión y depuración, su impresión en recibos (facturación) y su entrega en los domicilios de los usuarios con estos dispositivos electrónicos de lectura permite en menos tiempo y menor costo la obtención de mayor precisión en la medición, en la captura, en la depuración y en la facturación de consumos; ver Ilustración 4.74.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Ilustración 4.74 Lecturista en campo tomando lecturas con el dispositivo móvil

Los equipos móviles duraron menos de un año, presentaron fallas los dispositivos. Se realizaron reportes de inconsistencia de errores generados por el departamento de lecturas y de tecnologías de información sobre el software y hardware de los dispositivos móviles de lectura, con esta deficiencias fueron enviados al proveedor para su pronta corrección; ver Ilustración 4.75.

Se implementó en el SIAP la funcionalidad para tomar las lecturas móviles generadas por los dispositivos para la facturación en automático. Además se realizaron reportes estadísticos relacionados con la toma de lecturas de los dispositivos móviles.

Este trabajo, es con fines de brindar soporte técnico en los dispositivos móviles de lectura, se envió al Departamento de lecturas un especialista para reforzar la capacitación del personal que opera los dispositivos y monitorear los fallos en el sistema o inconsistencias; ver Ilustración 4.76.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Sección Llenada por el que Reporta	
Reporte de inconsistencia en software 37	
Software failure report	
Proyecto Project	AVX.JPY.14.movil
Reportado por Reported by	Ing. Joaquín Antonio sosa cuevas Jefe de TECNOLOGÍAS DE INFORMACION
Fecha reporte Reported date	25/05/2015
Categoría de la falla Failure category	<input checked="" type="checkbox"/> Error severo (Severe error) Error de programación que causa el aborto en la ejecución de un programa Programming error causing abortion of program execution <input type="checkbox"/> Error (Error) Error más o menos grave que no produce el aborto de un programa pero que impide la ejecución de un proceso. An error that doesn't cause program abortion, but prevents the execution of some procedure. <input type="checkbox"/> Error menor (Minor error) Error leve que no impide la operación normal del software, e.g. etiquetas equivocadas, objetos en las ventanas con dimensiones incorrectas. A minor error that doesn't prevent software execution, e.g. misspelled labels, wrong sized screen elements.
Acción requerida Required action	<input checked="" type="checkbox"/> Urgente Urgent <input type="checkbox"/> Normal Normal
Aplicación Application	Sincronizador
Pantalla Window/error	NA
Condición de error Error condition	En algunas ocasiones
Cuando se	Al estar leyendo y guardar para pasar al siguiente

Ilustración 4.75 Reporte del dispositivo móvil Inconsistencia de datos



Ilustración 4.76 Reforzando la capacitación del personal en el proceso de bajar la información del dispositivo móvil



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- **Actualización del catastro predial**

El departamento de lecturas ha estado realizando los trabajos de digitalización de Lotes de la zona metropolitana de Mérida, desde el 2014 al 2016. Los elementos que se digitalizaron: trazos de lotes, registro de fecha del trazado, número de lote, número de predio, giro comercial y tipo de servicio.

Conforme se avanzó en la actualización catastral de los predios, se está actualizando las rutas de lectura de acuerdo al desarrollo urbano de la ciudad, se están ordenando para mejorar el rendimiento de los lecturistas, por el crecimiento poblacional había rutas que estaban traslapadas. Según el programa de los trabajos al respecto, entrarían en operación las nuevas rutas de lectura para el año 2017. El propósito de los alcances del proyecto es **disponer de un padrón de usuarios actualizado y confiable**; ver Ilustración 4.77 y la Ilustración 4.78.

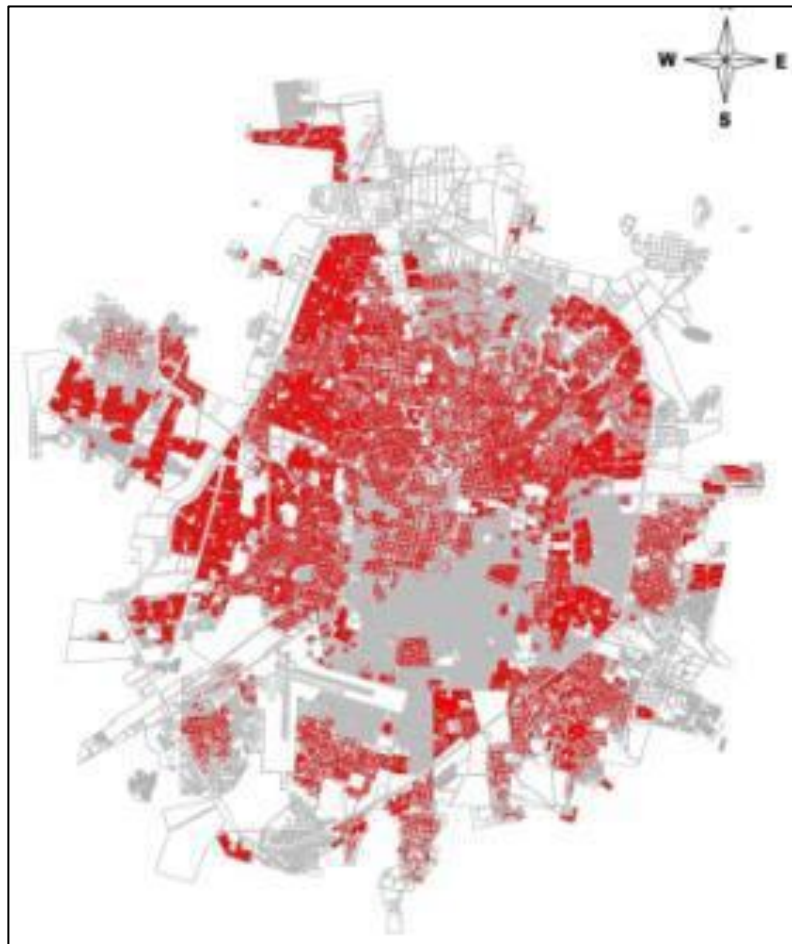
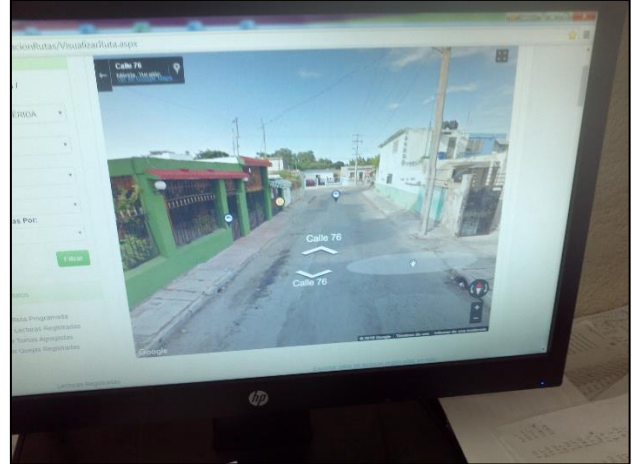


Ilustración 4.77 Avances de la actualización digital de predios de la zona Metropolitana de Mérida

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



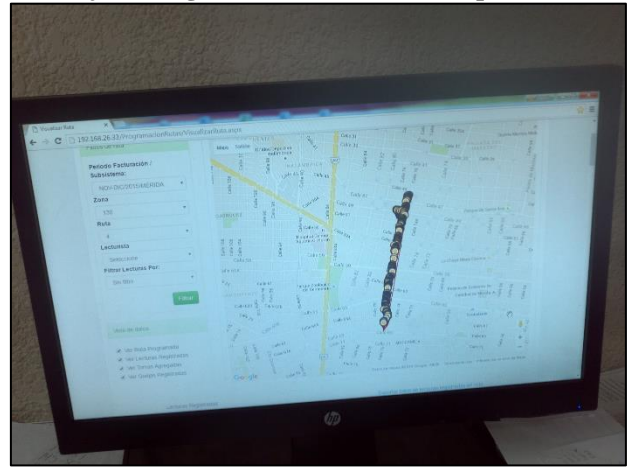
Ajustando las rutas de lectura



Ajuste de georreferenciación de los predios



Plano de Rutas de lectura ajustadas



Ruta de lectura digitalizada

Ilustración 4.78 Trabajos en la digitalización de ajustes de rutas para un mejor recorrido

El departamento de lecturistas trabaja en el objetivo: Optimizar las rutas, de tal manera que se registre el mayor número de usuarios con la menor distancia de recorrido, comprendidos dentro de una jornada de trabajo; ver Ilustración 4.79, plano de rutas de lectura que se están ajustando.

Asimismo, como alcance: Ubicar digitalmente a todos los usuarios con tomas nuevas que realiza el departamento de contratos, así como de reestructurar las rutas del Padrón de Usuarios, para que el Verificador Lectorista, realice con el croquis del plano el recorrido, y su reordenamiento en cada ruta (formato para toma de lectura), marcando el inicio y fin del mismo. Cabe indicar, que el departamento de lecturas dispone de manuales de procedimientos.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

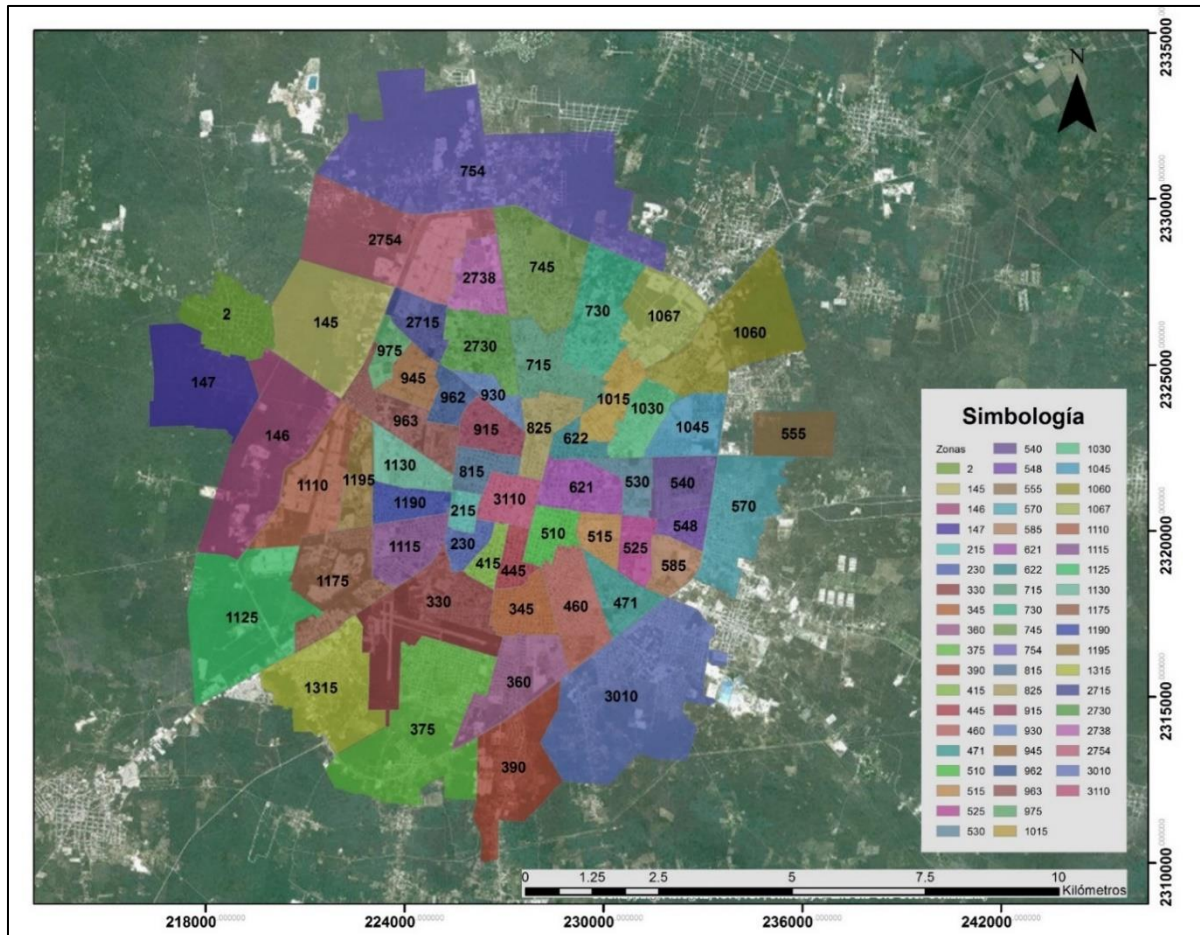


Ilustración 4.79 Clasificación y ubicación de las zonas para la toma de lecturas

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

En Tabla 4.171, se muestra un concentrado de las inspecciones realizadas por mes del periodo 2015, obtenidas de la base de datos del Padrón de Usuarios. Con los trabajos que se están realizando al Padrón, rutas de lectura y capacitación a los lectoristas, la intención es disminuir los errores de lectura, se registraron 2,891 usuarios y como ajustes por anomalías 3,457 usuarios, en total a nivel anual 6,348 modificaciones. Asimismo, en las Ilustraciones 4.78; Ilustración 4.79 y la Ilustración 4.80, se observa el incremento de errores.

Tabla 4.171 Inspecciones obtenidas de la base de datos del Padrón

Inspecciones modificadas por mes (2015)			
Mes	Errores de Lectura	Ajustes por anomalías	Modificaciones Totales
Enero	249	263	512
Febrero	225	245	470
Marzo	264	351	615
Abril	371	383	754
Mayo	284	234	518
Junio	347	335	682
Julio	200	276	476
Agosto	198	308	506
Sept.	163	252	415
Octubre	225	356	581
Nov.	142	224	366
Dic.	223	230	453
TOTAL	2,891	3,457	6,348

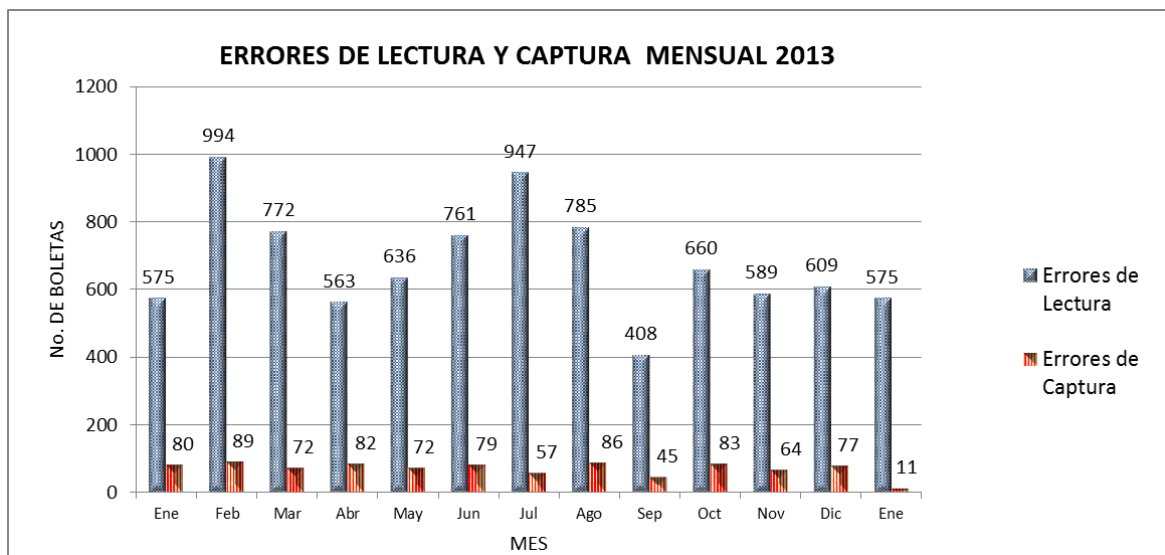


Ilustración 4.80 Errores de lectura y captura registrados en 2013

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

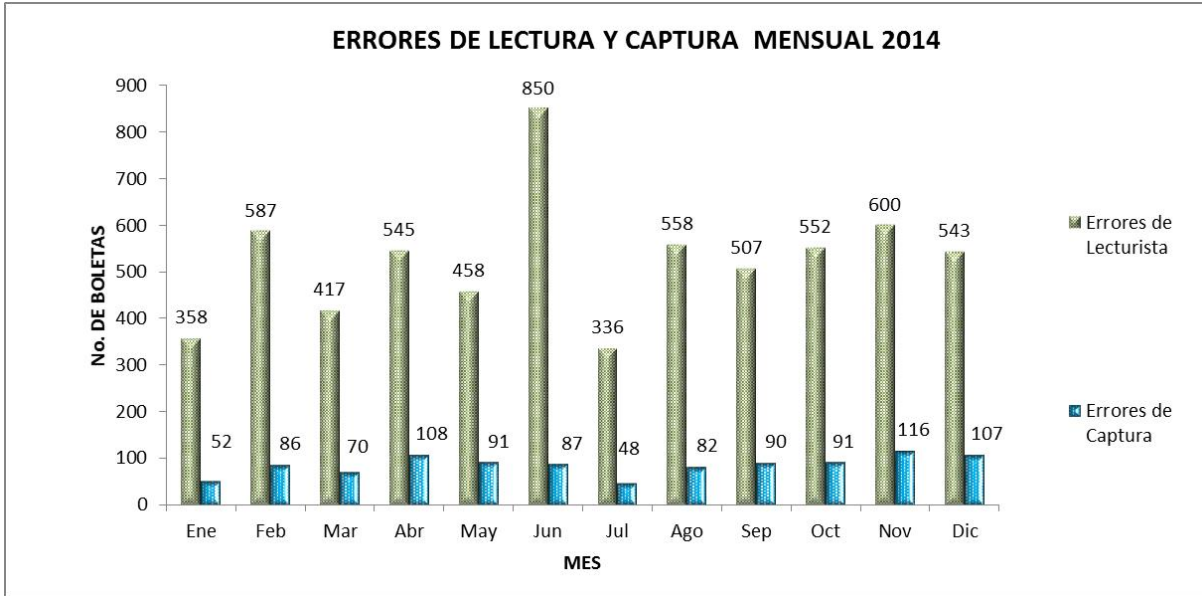


Ilustración 4.81 Errores de lectura y captura registrados en 2014

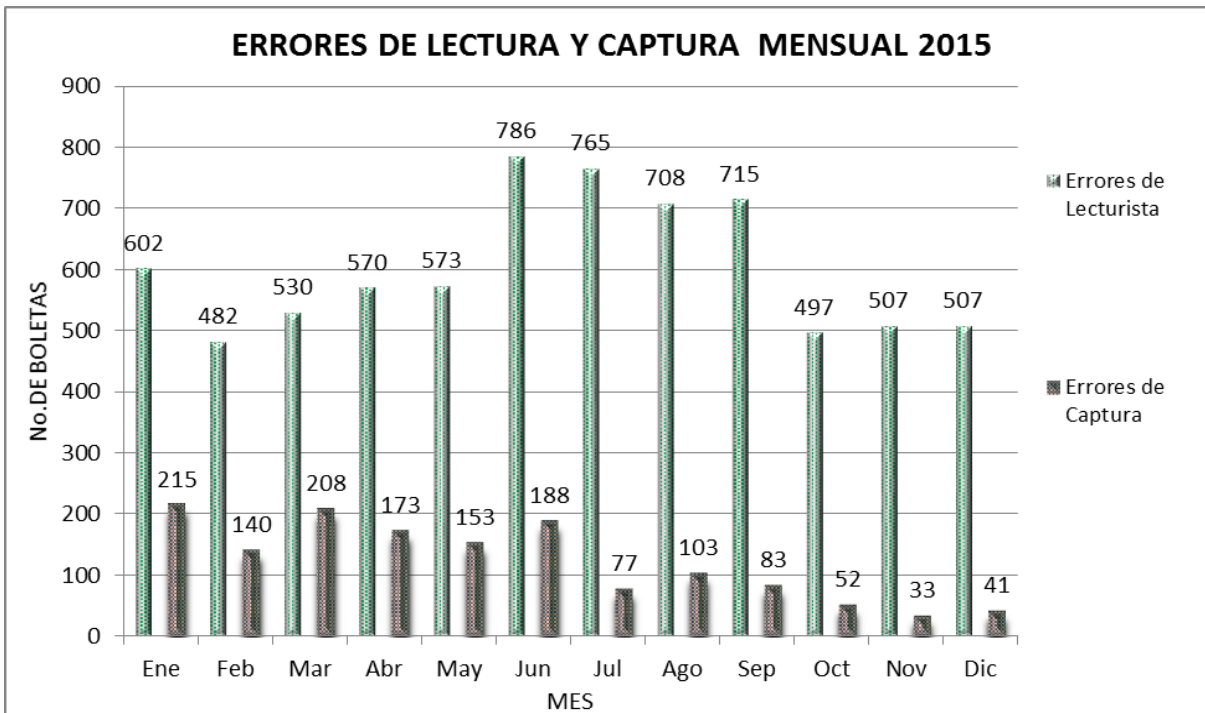


Ilustración 4.82 Errores de lectura y captura registrados en 2015

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

4.3.9 Facturación y cobranza

a) *Facturación*

El proceso de facturación abarca la captura, validación y análisis de lecturas; la generación y verificación de los altos consumos y lecturas atípicas; el inicio, análisis y cierre de la facturación; así como la impresión y verificación de los recibos.

La JAPAY para realizar su proceso de facturación y cobranza cuenta con dos departamentos, el Departamento Facturación que se encuentra adscrito a la Gerencia comercial y el Departamento de Gestión y Cobranza el cual depende de la Gerencia de Recuperación de Cartera.

El objetivo del departamento de facturación es expedir un recibo de cobro en el cual se le notifica al usuario la cantidad correspondiente a su consumo de agua.

El departamento de facturación cuenta con un Manual del Departamento de Facturación (PR-0311-05), en él se plasman las responsabilidades, descripción del procedimiento de facturación, diagrama de flujo del procedimiento para ejecutar el programa de facturación, muestra del formato de verificaciones y muestra del reporte de facturación.

La responsabilidades que tiene el departamento de Facturación son las siguientes:

1. Es responsabilidad del Analista de Facturación:

- a) Revisar los usuarios con alto y bajo consumo.
- b) Ajustar la facturación de los usuarios a solicitud de las diferentes áreas.
- c) Realizar la facturación de las zonas, de acuerdo a las fechas programadas en el calendario de facturación (Tabla 4.172).

2. Es responsabilidad del Coordinador de Tecnologías de Información:

- a) Resolver los problemas del sistema que se presenten al momento de la facturación.

3. Es responsabilidad del Jefe/Coordinador de Facturación:

- a) Solucionar las dudas o inconsistencias de consumo en la facturación.

4. Es responsabilidad del Coordinador de Mesa de Control:

- a) Darle seguimiento a los trámites pendientes de los contratos como son: Cambio de medidor y tarifa, actualización del número de medidor en sistema, modificación del estado de la toma, monitoreo de lecturas etc.

5. Es responsabilidad de la Secretaria de Facturación:

- a) Realizar y entregar los oficios de los reportes de facturación.

Tabla 4.172 Calendario de facturación bimestre noviembre-diciembre 2015



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

CALENDARIO DE FACTURACIÓN "BIMESTRE NOVIEMBRE-DICIEMBRE DE 2015"													
ZONA	TOTAL DE RUTAS	RECEPCION DE FORMATOS DE LECTURAS		CAPTURA DE LECTURAS	GENERACIÓN DE ORDENES DE SERVICIO	REVISIÓN DE ORDENES DE SERVICIO	FECHA DE FACTURACIÓN	EMISIÓN DE RECIBOS	ENTREGA DE RECIBOS A LECTURAS	DISTRIBUCIÓN DE RECIBOS	FECHA DE VENCIMIENTO	PERIODO DE CONSUMO	
		8-15 Hrs	16-23 Hrs										
3110	20	23-sep	28-sep	1-oct	6-oct	9-oct	3-nov	17-nov	19-nov	24-nov	7-dic	24-Jul-15/23-Sep-15	
0115	15	23-sep	28-sep	1-oct	6-oct	9-oct	3-nov	18-nov	20-nov	24-nov	7-dic	24-Jul-15/23-Sep-15	
0130	19	24-sep	29-sep	2-oct	7-oct	12-oct	4-nov	19-nov	23-nov	24-nov	7-dic	27-Jul-15/24-Sep-15	
0145	99	25-sep	30-sep	5-oct	8-oct	13-oct	5-nov	20-nov	24-nov	25-nov	8-dic	28-Jul-15/25-Sep-15	
0160	30	29-sep	2-oct	7-oct	12-oct	15-oct	6-nov	24-nov	26-nov	30-nov	10-dic	30-Jul-15/29-Sep-15	
0175	21	30-sep	5-oct	8-oct	13-oct	16-oct	9-nov	25-nov	27-nov	1-dic	11-dic	31-Jul-15/30-Sep-15	
0190	25	1-oct	6-oct	9-oct	14-oct	19-oct	10-nov	25-nov	27-nov	1-dic	14-dic	31-Jul-15/01-Oct-15	
0195	15	1-oct	6-oct	9-oct	14-oct	19-oct	11-nov	26-nov	30-nov	2-dic	14-dic	03-Ago-15/01-Oct-15	
0110	24	2-oct	7-oct	12-oct	15-oct	20-oct	12-nov	26-nov	30-nov	2-dic	15-dic	04-Ago-15/02-Oct-15	
0125	40	5-oct	8-oct	13-oct	16-oct	21-oct	13-nov	27-nov	1-dic	3-dic	15-dic	04-Ago-15/05-Oct-15	
0215	15	6-oct	9-oct	14-oct	19-oct	22-oct	17-nov	30-nov	2-dic	4-dic	16-dic	05-Ago-15/06-Oct-15	
0230	19	6-oct	9-oct	14-oct	19-oct	22-oct	17-nov	1-dic	3-dic	7-dic	17-dic	06-Ago-15/06-Oct-15	
0241	44	7-oct	12-oct	15-oct	20-oct	23-oct	18-nov	1-dic	3-dic	7-dic	17-dic	07-Ago-15/07-Oct-15	
0315	16	8-oct	13-oct	16-oct	21-oct	26-oct	19-nov	2-dic	4-dic	8-dic	21-dic	10-Ago-15/08-Oct-15	
0330	16	9-oct	14-oct	19-oct	22-oct	27-oct	19-nov	3-dic	7-dic	9-dic	22-dic	10-Ago-15/09-Oct-15	
0345	18	9-oct	14-oct	19-oct	22-oct	27-oct	20-nov	3-dic	7-dic	9-dic	22-dic	11-Ago-15/09-Oct-15	
0360	23	12-oct	15-oct	20-oct	23-oct	28-oct	20-nov	4-dic	8-dic	10-dic	23-dic	11-Ago-15/12-Oct-15	
0375	25	12-oct	15-oct	20-oct	23-oct	28-oct	23-nov	4-dic	8-dic	10-dic	23-dic	12-Ago-15/12-Oct-15	
0390	47	13-oct	16-oct	21-oct	26-oct	29-oct	24-nov	7-dic	9-dic	11-dic	24-dic	13-Ago-15/13-Oct-15	
0415	17	15-oct	20-oct	23-oct	28-oct	3-nov	25-nov	8-dic	10-dic	14-dic	28-dic	14-Ago-15/15-Oct-15	
0430	15	15-oct	20-oct	23-oct	28-oct	3-nov	25-nov	9-dic	11-dic	15-dic	29-dic	17-Ago-15/15-Oct-15	
0445	24	16-oct	21-oct	26-oct	29-oct	4-nov	26-nov	9-dic	11-dic	15-dic	29-dic	17-Ago-15/16-Oct-15	
0460	15	16-oct	21-oct	26-oct	29-oct	4-nov	27-nov	10-dic	14-dic	16-dic	30-dic	18-Ago-15/16-Oct-15	
0471	15	19-oct	22-oct	27-oct	30-oct	5-nov	27-nov	10-dic	14-dic	16-dic	30-dic	18-Ago-15/19-Oct-15	
2715	32	19-oct	22-oct	27-oct	30-oct	5-nov	30-nov	11-dic	15-dic	17-dic	31-dic	19-Ago-15/19-Oct-15	
2730	22	20-oct	23-oct	28-oct	3-nov	6-nov	1-dic	14-dic	16-dic	21-dic	4-ene	20-Ago-15/20-Oct-15	
2738	07	21-oct	26-oct	29-oct	4-nov	9-nov	1-dic	15-dic	17-dic	22-dic	5-ene	21-Ago-15/21-Oct-15	
2754	41	21-oct	26-oct	29-oct	4-nov	9-nov	2-dic	15-dic	17-dic	22-dic	5-ene	21-Ago-15/21-Oct-15	
3010	52	23-oct	28-oct	3-nov	6-nov	11-nov	3-dic	16-dic	21-dic	23-dic	6-ene	24-Ago-15/23-Oct-15	
0515	17	26-oct	29-oct	4-nov	9-nov	12-nov	4-dic	17-dic	22-dic	28-dic	8-ene	26-Ago-15/26-Oct-15	
0530	14	27-oct	30-oct	5-nov	10-nov	13-nov	4-dic	21-dic	23-dic	28-dic	8-ene	26-Ago-15/27-Oct-15	
0548	19	27-oct	30-oct	5-nov	10-nov	13-nov	7-dic	21-dic	23-dic	28-dic	8-ene	27-Ago-15/27-Oct-15	
0510	14	28-oct	3-nov	6-nov	11-nov	17-nov	8-dic	22-dic	24-dic	29-dic	11-ene	28-Ago-15/28-Oct-15	
0525	12	28-oct	3-nov	6-nov	11-nov	17-nov	8-dic	22-dic	24-dic	29-dic	11-ene	28-Ago-15/28-Oct-15	
0540	21	29-oct	4-nov	9-nov	12-nov	18-nov	9-dic	23-dic	28-dic	30-dic	12-ene	28-Ago-15/29-Oct-15	
0555	25	29-oct	4-nov	9-nov	12-nov	18-nov	9-dic	23-dic	28-dic	30-dic	12-ene	31-Ago-15/29-Oct-15	
0570	34	30-oct	5-nov	10-nov	13-nov	19-nov	10-dic	24-dic	29-dic	31-dic	13-ene	01-Sep-15/30-Oct-15	
0585	22	3-nov	6-nov	11-nov	17-nov	20-nov	11-dic	28-dic	30-dic	4-ene	14-ene	02-Sep-15/03-Nov-15	
0621	17	4-nov	9-nov	12-nov	18-nov	23-nov	11-dic	29-dic	31-dic	5-ene	15-ene	03-Sep-15/04-Nov-15	
0622	07	4-nov	9-nov	12-nov	18-nov	23-nov	14-dic	29-dic	31-dic	5-ene	15-ene	03-Sep-15/04-Nov-15	
0715	16	5-nov	10-nov	13-nov	19-nov	24-nov	14-dic	30-dic	4-ene	5-ene	18-ene	04-Sep-15/05-Nov-15	
0730	21	5-nov	10-nov	13-nov	19-nov	24-nov	15-dic	30-dic	4-ene	6-ene	18-ene	04-Sep-15/05-Nov-15	
0745	32	6-nov	11-nov	17-nov	20-nov	25-nov	16-dic	31-dic	5-ene	7-ene	19-ene	07-Sep-15/06-Nov-15	
0754	56	9-nov	12-nov	18-nov	23-nov	26-nov	17-dic	4-ene	6-ene	8-ene	20-ene	08-Sep-15/09-Nov-15	
0815	15	11-nov	17-nov	20-nov	25-nov	30-nov	21-dic	5-ene	7-ene	11-ene	22-ene	10-Sep-15/11-Nov-15	
0825	10	11-nov	17-nov	20-nov	25-nov	30-nov	21-dic	6-ene	8-ene	12-ene	25-ene	10-Sep-15/11-Nov-15	
0915	15	12-nov	18-nov	23-nov	26-nov	1-dic	22-dic	6-ene	8-ene	12-ene	25-ene	11-Sep-15/12-Nov-15	
0930	20	12-nov	18-nov	23-nov	26-nov	1-dic	23-dic	7-ene	11-ene	13-ene	25-ene	11-Sep-15/12-Nov-15	
0945	15	13-nov	19-nov	24-nov	27-nov	2-dic	23-dic	7-ene	11-ene	13-ene	26-ene	14-Sep-15/13-Nov-15	
0962	07	13-nov	19-nov	24-nov	27-nov	2-dic	24-dic	8-ene	12-ene	14-ene	27-ene	14-Sep-15/13-Nov-15	
0975	15	17-nov	20-nov	25-nov	30-nov	3-dic	24-dic	8-ene	12-ene	14-ene	27-ene	15-Sep-15/17-Nov-15	
1015	18	17-nov	20-nov	25-nov	30-nov	3-dic	28-dic	11-ene	13-ene	15-ene	28-ene	15-Sep-15/17-Nov-15	
1030	19	18-nov	23-nov	26-nov	1-dic	4-dic	28-dic	11-ene	13-ene	15-ene	28-ene	17-Sep-15/18-Nov-15	
1045	26	19-nov	24-nov	27-nov	2-dic	7-dic	29-dic	12-ene	14-ene	18-ene	29-ene	18-Sep-15/19-Nov-15	
1060	26	20-nov	25-nov	30-nov	3-dic	8-dic	30-dic	13-ene	15-ene	19-ene	2-feb	21-Sep-15/20-Nov-15	
1067	42	23-nov	26-nov	1-dic	4-dic	9-dic	31-dic	14-ene	18-ene	20-ene	3-feb	22-Sep-15/23-Nov-15	
ZONAS ESPECIALES													
2801	09	7-oct	20-oct	21-oct	22-oct	27-oct	4-nov	4-nov	5-nov	10-nov	23-nov	07-Ago-15/07-Oct-15	
2802	01	20-nov	23-nov	24-nov	25-nov	27-nov	1-dic	1-dic	2-dic	3-dic	15-dic	21-Sep-15/20-Nov-15	
2901	04	21-oct	30-oct	3-nov	4-nov	6-nov	10-nov	10-nov	11-nov	13-nov	26-nov	21-Ago-15/21-Oct-15	
6004													
11-11	04	4-nov	6-nov	9-nov	10-nov	12-nov	13-nov	13-nov	17-nov	18-nov	30-nov	05-Oct-15/04-Nov-15	
12-12	04	4-dic	8-dic	9-dic	10-dic	11-dic	14-dic	14-dic	15-dic	16-dic	29-dic	04-Nov-15/04-Dic-15	
CAUCEL													
11-11	11	30-oct	3-nov	4-nov	5-nov	6-nov	6-nov	6-nov	9-nov	10-nov	24-nov	30-Sep-15/30-Oct-15	
12-12	11	30-nov	1-dic	2-dic	3-dic	4-dic	7-dic	7-dic	8-dic	9-dic	23-dic	30-Oct-15/30-Nov-15	
MARGINADA													
11-11	22	5-nov	6-nov	9-nov	10-nov	11-nov	11-nov	11-nov	12-nov	13-nov	27-nov	05-Oct-15/05-Nov-15	
12-12	22	4-dic	7-dic	8-dic	9-dic	10-dic	11-dic	11-dic	14-dic	15-dic	29-dic	05-Nov-15/04-Dic-15	

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.173 Volúmenes e importes de la facturación de 2013

MÉRIDA						
Tipo de usuarios	No. de tomas	Tomas con alcantarillado	Volumen facturado(m ³)	Importe de agua	Alcantarillado	Facturación total
Doméstico	275,655	36,821	33,799,100	173,220,612.38	10,695,332.59	183,915,944.97
Comercial	18,296	734	4,546,595	43,742,224.04	1,491,946.76	45,234,170.80
Público	992	31	1,549,630	16,713,518.84	142,278.77	16,855,797.61
Hotelero	185	2	526,140	4,653,740.25	41,134.82	4,694,875.07
TOTAL	295,128	37,588	40,421,465	238,330,095.51	12,370,692.94	250,700,788.45
MARGINADAS						
Tipo de usuarios	No. de tomas	Tomas con alcantarillado	Volumen facturado(m ³)	Importe de agua	Alcantarillado	Facturación total
Doméstico	3,964	907	930,220	874,406.80	101,162.80	975,569.60
Comercial	0	0	0	0.00	0.00	0.00
Público	0	0	0	0.00	0.00	0.00
TOTAL	3,964	907	930,220	874,406.80	101,162.80	975,569.60
CAUCEL						
Tipo de usuarios	No. de tomas	Tomas con alcantarillado	Volumen facturado(m ³)	Importe de agua	Alcantarillado	Facturación total
Doméstico	1,633	0	386,987	365,004.60	0.00	365,004.60
Comercial	47	0	11,505	34,357.40	0.00	34,357.40
Público	8	0	2,431	7,136.85	0.00	7,136.85
TOTAL	1,688	0	400,923	406,498.85	0.00	406,498.85
MÉRIDA + MARGINADAS + CAUCEL						
Tipo de usuarios	No. de tomas	Tomas con alcantarillado	Volumen facturado(m ³)	Importe de agua	Alcantarillado	Facturación total
Doméstico	281,252	37,728	35,116,307	174,460,023.78	10,796,495.39	185,256,519.17
Comercial	18,343	734	4,558,100	43,776,581.44	1,491,946.76	45,268,528.20
Público	1,000	31	1,552,061	16,720,655.69	142,278.77	16,862,934.46
Hotelero	185	2	526,140	4,653,740.25	41,134.82	4,694,875.07
TOTAL	300,780	38,495	41,752,608	239,611,001.16	12,471,855.74	252,082,856.90

Tabla 4.174 Volúmenes e importes de la facturación de 2014

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

MERIDA						
Tipo de usuarios	No. de tomas	Tomas con alcantarillado	Volumen facturado(m ³)	Importe de agua	Alcantarillado	Facturación total
Doméstico	281,854	41,697	34,300,214	176,069,857.44	11,875,774.86	187,945,632.30
Comercial	19,676	980	4,874,847	46,464,324.58	1,753,935.49	48,218,260.07
Público	1,011	39	1,439,256	15,399,843.01	127,006.19	15,526,849.20
Hotelero	207	3	531,730	4,691,375.26	38,963.39	4,730,338.65
TOTAL	302,748	42,719	41,146,047	242,625,400.29	13,795,679.93	256,421,080.22
MARGINADAS						
Tipo de usuarios	No. de tomas	Tomas con alcantarillado	Volumen facturado(m ³)	Importe de agua	Alcantarillado	Facturación total
Doméstico	4,098	914	964,780	906,893.20	102,704.40	1,009,597.60
Comercial	0	0	0	0.00	0.00	0.00
Público	0	0	0	0.00	0.00	0.00
TOTAL	4,098	914	964,780	906,893.20	102,704.40	1,009,597.60
CAUCEL						
Tipo de usuarios	No. de tomas	Tomas con alcantarillado	Volumen facturado(m ³)	Importe de agua	Alcantarillado	Facturación total
Doméstico	1,684	0	397,660	374,693.50	0.00	374,693.50
Comercial	46	0	12,758	36,057.90	0.00	36,057.90
Público	8	0	2,539	7,444.35	0.00	7,444.35
TOTAL	1,738	0	412,957	418,195.75	0.00	418,195.75
MERIDA + MARGINADAS + CAUCEL						
Tipo de usuarios	No. de tomas	Tomas con alcantarillado	Volumen facturado(m ³)	Importe de agua	Alcantarillado	Facturación total
Doméstico	287,636	42,611	35,662,654	177,351,444.14	11,978,479.26	189,329,923.40
Comercial	19,722	980	4,887,605	46,500,382.48	1,753,935.49	48,254,317.97
Público	1,019	39	1,441,795	15,407,287.36	127,006.19	15,534,293.55
Hotelero	207	3	531,730	4,691,375.26	38,963.39	4,730,338.65
TOTAL	308,584	43,633	42,523,784	243,950,489.24	13,898,384.33	257,848,873.57

Tabla 4.175 Volúmenes e importes de la facturación de 2015

MERIDA

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tipo de usuarios	No. de tomas	Tomas con alcantarillado	Volumen facturado(m ³)	Importe de agua	Alcantarillado	Facturación total
Doméstico	291,544	50,183	35,165,614	180,611,116.21	13,310,565.00	193,921,681.21
Comercial	20,733	1,193	5,145,604	49,237,916.28	1,853,453.78	51,091,370.06
Público	1,019	41	1,377,471	14,651,791.84	197,250.98	14,849,042.82
Hotelero	212	4	559,371	4,946,766.27	33,849.29	4,980,615.56
TOTAL	313,508	51,421	42,248,060	249,447,590.60	15,395,119.05	264,842,709.65
MARGINADAS						
Tipo de usuarios	No. de tomas	Tomas con alcantarillado	Volumen facturado(m ³)	Importe de agua	Alcantarillado	Facturación total
Doméstico	4,183	958	995,320	935,600.80	103,418.80	1,039,019.60
Comercial	0	0	0	0.00	0.00	0.00
Público	0	0	0	0.00	0.00	0.00
TOTAL	4,183	958	995,320	935,600.80	103,418.80	1,039,019.60
CAUCEL						
Tipo de usuarios	No. de tomas	Tomas con alcantarillado	Volumen facturado(m ³)	Importe de agua	Alcantarillado	Facturación total
Doméstico	1,754	0	410,856	387,297.90	0.00	387,297.90
Comercial	46	0	12,801	35,194.10	0.00	35,194.10
Público	8	0	2,726	7,740.00	0.00	7,740.00
TOTAL	1,808	0	426,383	430,232.00	0.00	430,232.00
MERIDA + MARGINADAS + CAUCEL						
Tipo de usuarios	No. de tomas	Tomas con alcantarillado	Volumen facturado(m ³)	Importe de agua	Alcantarillado	Facturación total
Doméstico	297,481	51,141	36,571,790	181,934,014.91	13,413,983.80	195,347,998.71
Comercial	20,779	1,193	5,158,405	49,273,110.38	1,853,453.78	51,126,564.16
Público	1,027	41	1,380,197	14,659,531.84	197,250.98	14,856,782.82
Hotelero	212	4	559,371	4,946,766.27	33,849.29	4,980,615.56
TOTAL	319,499	52,379	43,669,763	250,813,423.40	15,498,537.85	266,311,961.25

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

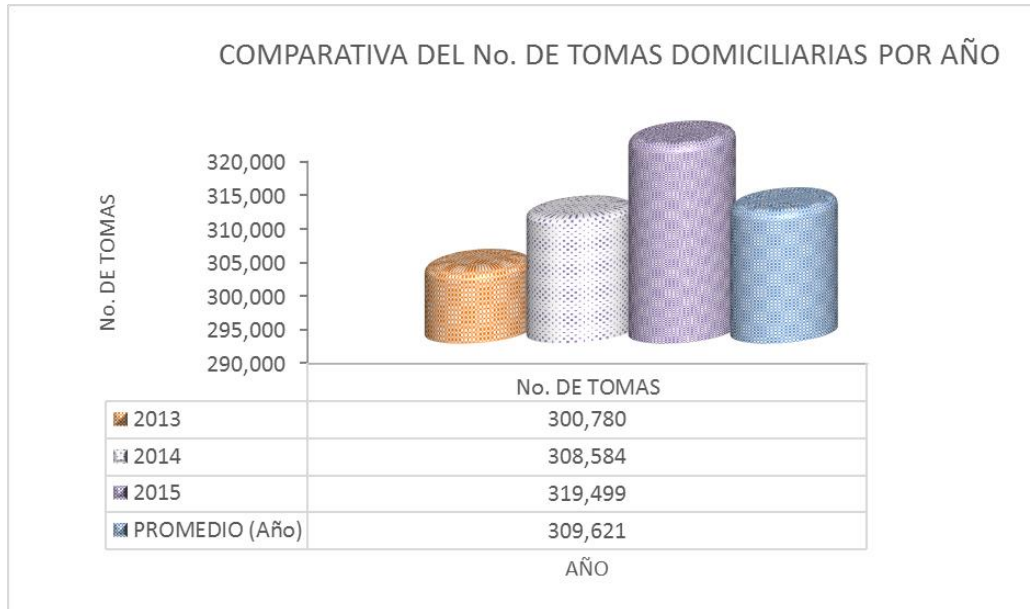


Ilustración 4.83 Comparativa del número de tomas durante 2013 al 2015

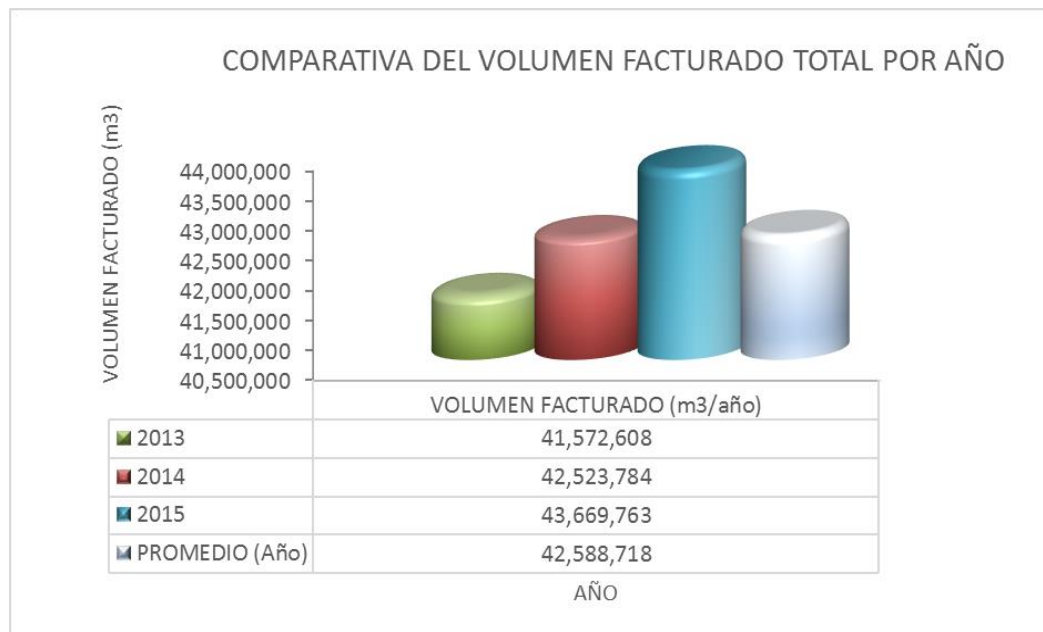


Ilustración 4.84 Comparativa del volumen facturado total durante 2013 al 2015

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

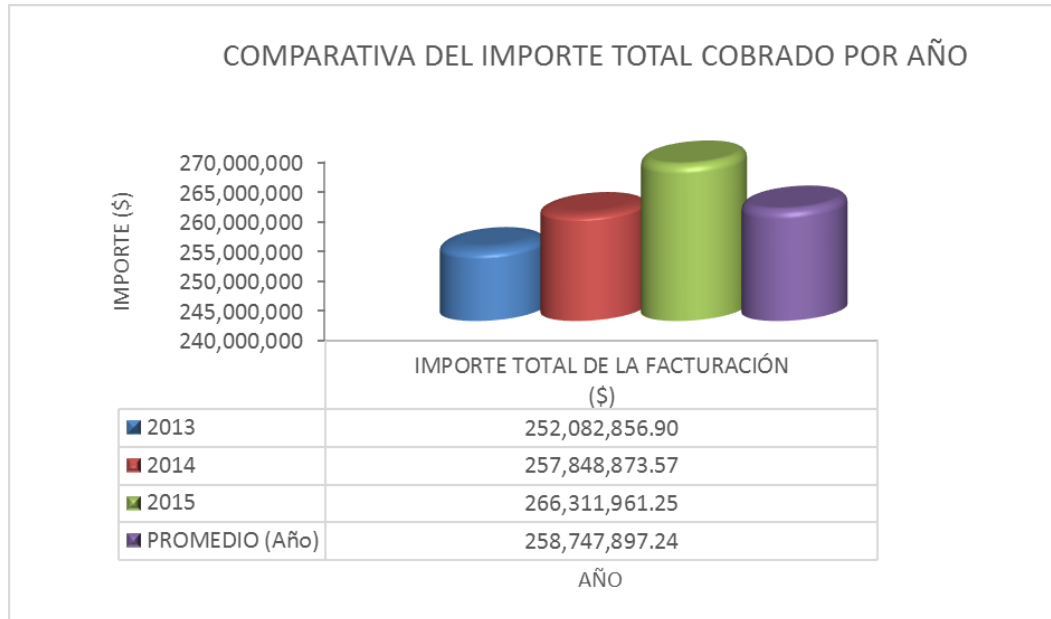


Ilustración 4.85 Comparativa del importe total cobrado durante 2013 al 2015

a) Cobranza

En lo que respecta al Departamento de Gestión y Cobranza especifica en su Manual, el Procedimiento de Gestión y Cobranza PR-0303-01. Para los usuarios con rezago, se visita al usuario en su domicilio y se le ofrecen propuestas de pago y/o alternativas para regularizar su adeudo antes de la suspensión del servicio. En este procedimiento, en el punto 3 se establecen las responsabilidades de los actores y en el punto 4 se describe el procedimiento de Gestión y Cobranza; la Ilustración 4.86 muestra el diagrama de flujo del procedimiento.

El procedimiento PR-0303-01 se refuerza con las Políticas de Cortes y Reconexión, como parte del Programa de Regularización de Adeudo.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

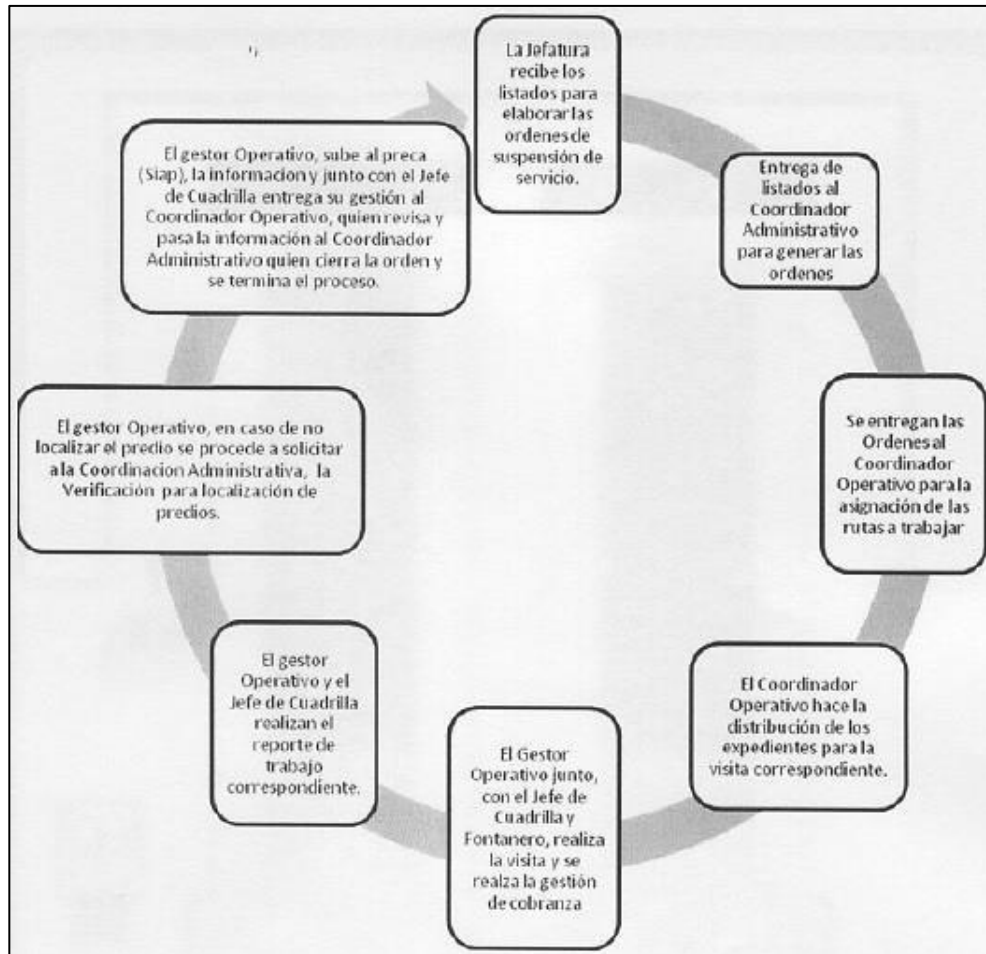


Ilustración 4.86 Diagrama de flujo del procedimiento Gestión y Cobranza

Es importante mencionar que los ingresos obtenidos a través del cobro de los servicios de agua potable, deben permitir:

- Recuperar los costos asociados a la operación (incluyendo depreciaciones y amortizaciones)
- Mantener el capital requerido para las inversiones que permitirán satisfacer las demandas a futuro

En la Tabla 4.178 y la Ilustración 4.87 se muestran las estadísticas de suspensiones y reconexiones reportadas por el departamento de Gestión y Cobranza. En 2013 se programaron 21,453 tomas domiciliarias de las cuales solamente se ejecutaron 17,870 tomas, alcanzando una eficiencia del 83.3%. fue uno de los años críticos; mientras que en 2015 se programaron 12,720 tomas de las cuales se atendieron 10,624 tomas, determinándose una eficiencia del 83.52%, año menos crítico.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Lo que se observa en estos tres años, que hay una disminución del 2013 al 2015 de 8,733 de usuarios que ya se regularizaron, este número corresponde a un 41% con respecto al número de tomas programadas en el 2013. Otro punto que se observa es que solamente se atienden anualmente en promedio el 86.36%; posiblemente por falta de personal; cada año queda un rezago o número de usuarios pendientes.

Con respecto a las reconexiones sucede el mismo caso. Para este análisis solamente se dispone de datos de 2014 y 2015. En 2014 se programaron 6,999 usuarios, solamente se ejercieron 5,638 tomas, quedando pendientes 1,361 tomas. En 2015 se programaron 7,950 usuarios y se realizaron como activos 7,186 tomas, quedando pendientes 764 tomas. Los resultados no se cumplen al 100% posiblemente también por falta de personal, materiales no disponibles en almacén o falta de recursos financiero.

Como eficiencias efectivas que realmente se logró la recuperación del cobro por usuarios moros, se muestran en la Tabla 4.177. En el 2014 solamente el 33% de los usuarios programados y para el 2015 el 56%.

Tabla 4.176 Estadística de suspensiones y reconexiones 2013 al 2015

SUSPENSIONES			RECONEXIONES		
2013			2013		
PROGRAMADAS	REALIZADAS	EFICIENCIA	NO APLICA, RECONEXIONES REALIZADAS POR LA GERENCIA DE DISTRIBUCION		
21,453	17,870	83.30%			
2014			2014		
PROGRAMADAS	REALIZADAS	EFICIENCIA	PROGRAMADAS	REALIZADAS	EFICIENCIA
17,342	16,001	92.27%	6,999	5,638	80.50%
2015			2015		
PROGRAMADAS	REALIZADAS	EFICIENCIA	PROGRAMADAS	REALIZADAS	EFICIENCIA
12,720	10,624	83.52%	7,950	7,186	90.38%

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

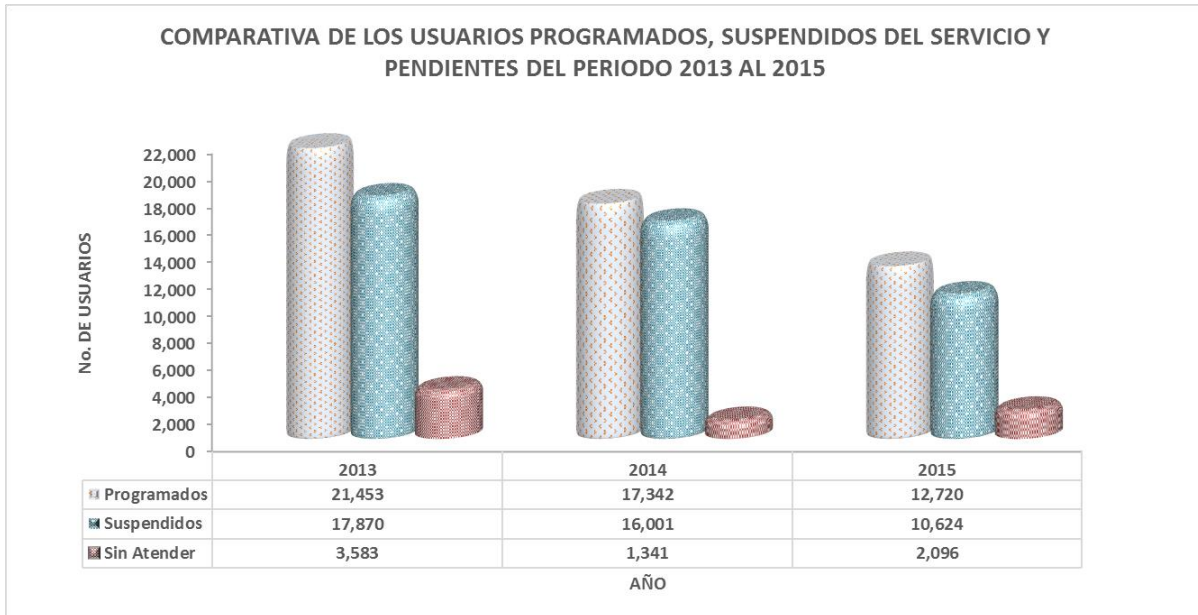


Ilustración 4.87 Comparativa de usuarios programados y suspendidos 2013-2015

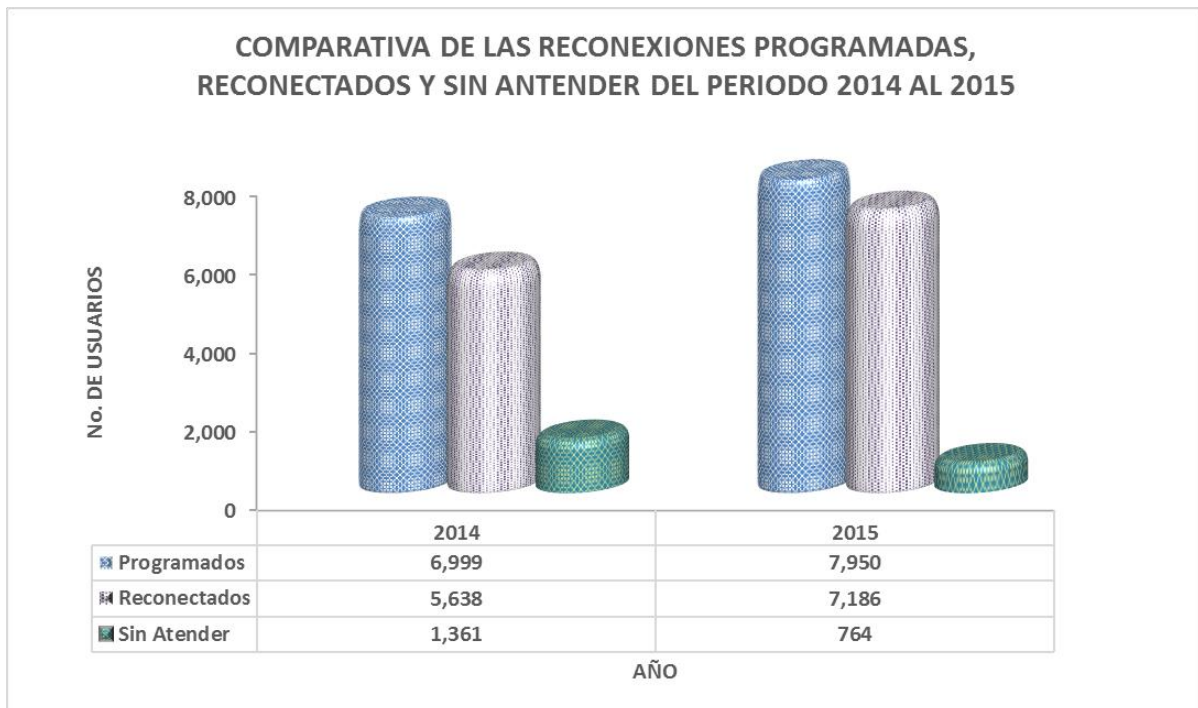


Ilustración 4.88 Comparativa de usuarios reconectados y sin atenderse 2014 y 2015

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.177 Determinación de las eficiencias efectivas logradas por usuarios morosos

Eficiencias Efectivas Departamento de Gestión y Cobranza		
2014		
PROGRAMADAS	REGULARIZADOS	NO REGULARIZADOS
17,342	5,638	11,704
100%	33%	67%
2015		
PROGRAMADAS	REGULARIZADOS	NO REGULARIZADOS
12,720	7,186	5,534
100%	56%	44%

a) Limitaciones

Por otro lado, se muestran las estadísticas de los trabajos de limitaciones realizados por el Departamento de Limitaciones en el periodo 2013-2015 se presentan en la Tabla 4.178. Estas se dividen en Limitaciones Físicas Ejecutadas y Limitaciones Físicas No Ejecutadas por anomalías, ver Ilustración 4.89.

Tabla 4.178 Limitaciones y deslimitaciones en el periodo 2013-2015

CONCEPTO	TOTAL 2013	TOTAL 2014	TOTAL 2015
Expedientes generados	59,777	93,848	95,292
Número de Limitaciones Físicas	44,601	77,675	83,499
TOTAL TRABAJADOS	59,777	93,848	95,292
No Realizadas (físicas con anomalía)	15,176	16,173	11,793
% Limitaciones Realizadas	74.61%	82.77%	87.62%
% Limitaciones No Realizadas	25.39%	17.23%	12.38%
Otros Trabajos	7,653	0	0
ANOMALÍAS			
Toma Obstaculizada	981	2,499	2,531
No localizadas	1,710	449	160
No permitió limitar	697	1,082	811
Limitación parcial	18	9	119
Medidor empotrado	511	590	353
Medidor Interior s/llave de banqueta	1,702	2,139	1,438
Medidor Interior c/llave de banqueta	94	117	138
Toma directa sin llave de banqueta	1,884	2,289	1,946

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

CONCEPTO	TOTAL 2013	TOTAL 2014	TOTAL 2015
Tomas levantadas	3,206	3,977	1,457
Pagadas	214	301	0
Doble Contrato	19	27	27
Limitada con anterioridad	4,140	1,700	1
Prorroga	0	3	8
Casa cerrada	0	4	0
No coincide número de medidor	S/D*	9	75
Toma clausurada con tapón	S/D*	870	2,289
Derivación antes del medidor	S/D*	0	0
No existe predio o toma	S/D*	25	65
Otros (impedimentos diversos)	S/D*	87	375
DESLIMITACIONES			
Deslimitaciones por orden de Trabajo	313	250	94
Deslimitaciones físicas (por expediente)	19,518	22,667	19,366
Deslimitaciones depuradas por sistema	S/D*	23,487	53,305
Deslimitaciones virtuales (visitadas, no limitadas)	S/D*	5,047	7,736
TOTAL DESLIMITACIONES	19,831	22,917	19,460
GRAN TOTAL	79,608	116,765	114,752

*Sin Dato



Ilustración 4.89 Limitaciones

Se observa que existe un gran salto en el rezago del año 2013 al año 2014, pasando de 59,777 a 93,848 expedientes generados, manteniéndose de manera proporcional del año 2014 al año 2015 (Tabla 4.179 e Ilustración 4.90).

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.179 Expedientes generados para limitaciones

LIMITACIONES	2013	2014	2015
Limitaciones Físicas	44,601	77,675	83,499
Limitaciones No Realizadas	15,176	16,173	11,793
Expedientes generados	59,777	93,848	95,292

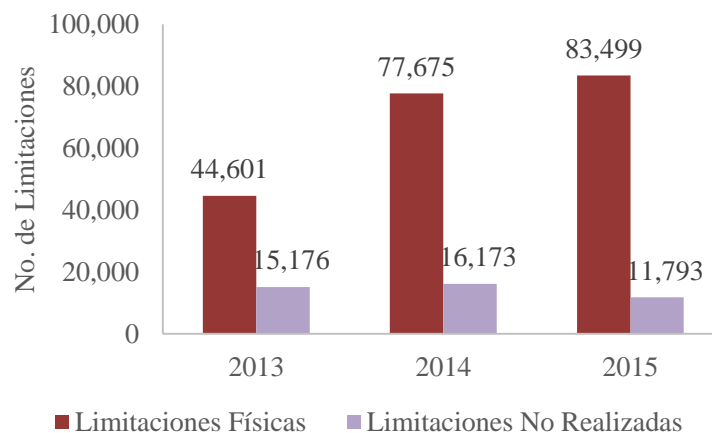


Ilustración 4.90 Expedientes generados para limitaciones

Por otro lado, suceden las Deslimitaciones cuando el usuario ha pagado o ha hecho convenio de pago del servicio de agua potable con la JAPAY. En el periodo 2013-2015, el promedio se ha mantenido en 20,736 deslimitaciones (Tabla 4.180), aún muy por debajo del total de expedientes generados para ejecutar las limitaciones, ya que para el año 2013 se alcanzó una cifra del 33.2% de usuarios que hayan pagado o que hayan suscrito convenio, estas cifra se reduce en los años siguientes, recuperando en el año 2015 sólo el 20.4%. Se deben establecer estrategias más eficientes para la recuperación del rezago y dentro de ellas, están los estudios socioeconómicos para determinar las causas del rezago en los estratos sociales.

Tabla 4.180 Deslimitaciones periodo 2013-2015

DESLIMITACIONES	2013	2014	2015
Deslimitaciones por orden de Trabajo	313	250	94
Deslimitaciones físicas (por expediente)	19,518	22,667	19,366
TOTAL DESLIMITACIONES	19,831	22,917	19,460
Promedio	20,736		

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.181 Comparativo total de expedientes generados contra deslimitaciones

LIMITACIONES	2013	2014	2015
Total deslimitaciones	19,831	22,917	19,460
Pendientes en rezago con limitación	39,946	70,931	75,832
TOTAL EXPEDIENTES GENERADOS	59,777	93,848	95,292

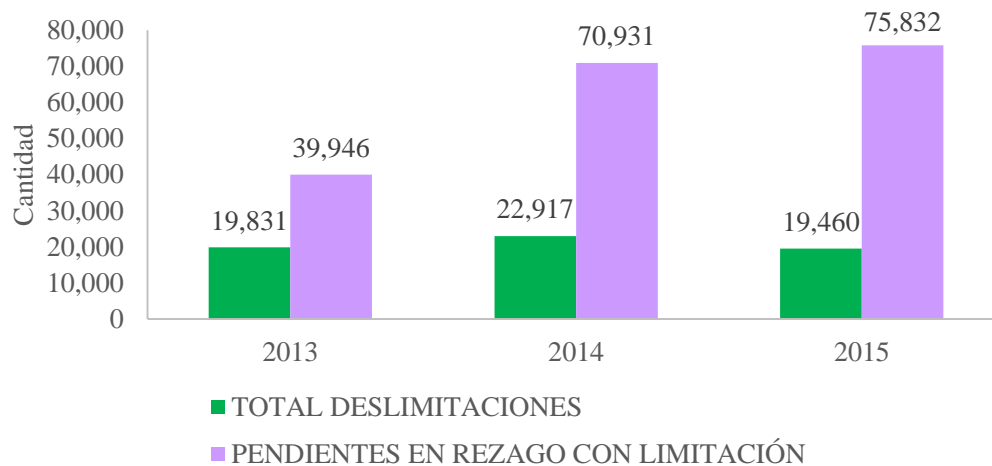


Ilustración 4.91 Deslimitaciones y Rezago con limitación

Comparativo porcentual Deslimitaciones y Rezago con Limitación

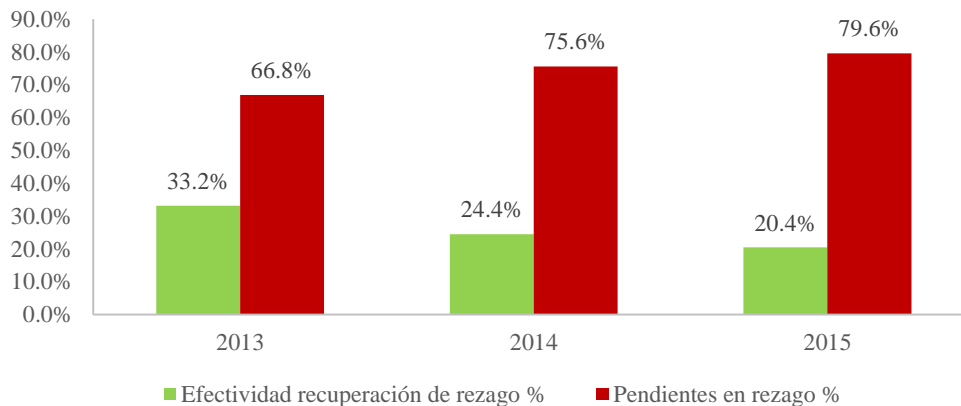


Ilustración 4.92 Comparativo porcentual Deslimitaciones y Rezago con Limitación

Las anomalías que se presentan, se pudieran clasificar en dos grupos:

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

El primero que es generado por problemas administrativos de la JAPAY: (toma) no localizada, medidor interior sin llave de banqueta, medidor interior con llave de banqueta, toma directa sin llave de banqueta, doble contrato, limitada con anterioridad, no coincide el número de medidor, no existe predio o toma y, otros (impedimentos diversos). Del total de las anomalías que atribuibles a la administración, estas han ido disminuyendo, pasando del 62.9% en el año 2013 a 35.8% en el 2015.

Tabla 4.182 Anomalías administrativas para no limitar

CONCEPTO	2013	2014	2015
Total de anomalías	15,176	16,177*	11,793
Anomalías administrativas	9,549	6,842	4,225
Anomalías administrativas %	62.9%	42.3%	35.8%

*Error no identificado

El segundo grupo corresponde propiamente a la intervención del usuario: toma obstaculizada, no permitió limitar, limitación parcial, medidor empotrado, tomas levantadas y toma clausurada con tapón. En contraposición, el usuario ha buscado formas para evitar la limitación, y la más directa es que el usuario no permite limitar, de tal manera que se ha ido incrementando esta situación, pasando de un 37.1% en el año 2013 a 64.2% en el 2015.

Tabla 4.183 Anomalías atribuibles al usuario para no limitar

CONCEPTO	2013	2014	2015
Total de anomalías	15,176	16,177*	11,793
Anomalías atribuibles al usuario	5,627	9,335	7,568
Anomalías administrativas %	37.1%	57.7%	64.2%

*Error no identificado

En los dos casos se debe de trabajar para reducir las anomalías, ya sean administrativas o por los usuarios. En relación con las administrativas actualizar el padrón de usuarios, y en el caso del usuario introducir un trabajador social que sea intermediario a la solución del rezago, siguiendo los procedimientos ya establecidos.

Una vez que JAPAY aplicó los procedimientos para la recuperación de la cartera vencida, se observa que es en el año 2013 cuando se recuperó la mayor cantidad de recursos económicos, disminuyendo en los siguientes años (Tabla 4.184, Ilustración 4.93); esto va en relación con la efectividad de recuperación anual del rezago.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.184 Recuperación cartera vencida

Año	2013	2014	2015
Recuperación cartera vencida	\$ 50,406,695	\$ 31,144,423	\$ 18,206,466

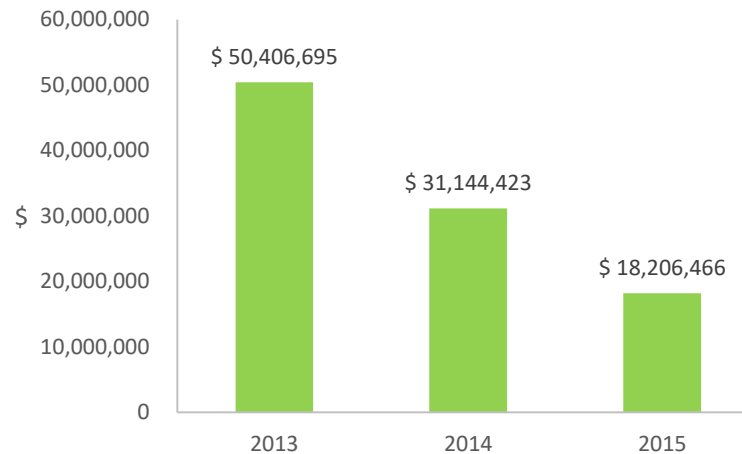


Ilustración 4.93 Recuperación cartera vencida

4.3.10 Estados financieros

La Gerencia de Finanzas es la encargada de controlar el flujo de efectivo de la Junta, supervisando los movimientos de ingresos y egresos de la Entidad, así como las inversiones para maximizar el aprovechamiento de los fondos propios, administrar y controlar el ejercicio de los fondos federales,

Para la evaluación de la productividad de la JAPAY se tomaron los datos de los Estados Financieros (Estado de Resultados y Estado de posición financiera) reportados para los años 2013, 2014 y 2015, ver Tabla 4.185, Tabla 4.186 y Tabla 4.187.

El efectivo de la JAPAY está constituido por moneda de curso legal a su valor nominal y corresponde a fondos revolventes y fondos fijos de secretarías y cajeros.

Los bancos representan el monto del efectivo disponible, propiedad de la JAPAY, en Instituciones Bancarias

Activos JAPAY

- El efectivo y equivalentes del Organismo (Efectivo y Bancos), aumento un 41.2%, es decir de \$17,242,232.01 (2013) a \$29,332,165.92 (2014) y un 29.7% en relación al 2015



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

(\$41,742,441.69) este saldo refleja los recursos disponibles por el organismo para cubrir sus compromisos y están conformados por fondos fijos, bancos/tesorería.

- En relación al rubro de “*Derechos a recibir efectivo o equivalentes (cuentas por cobrar a usuarios y deudores diversos por cobrar a corto plazo)*” Representa el monto de los derechos a cobro, originado de las actividades propias del ente público del cual se espera recibir una contraprestación en un plazo menor a 12 meses.

Por este concepto la JAPAY tuvo un incremento del 4.5% en relación al año 2013, es decir de \$125,378,727.96 (2014) y de \$175,313,011.51 para el año 2015 representando un incremento del 28% .

- *Derechos a Recibir Bienes o Servicios:* Representa los anticipos entregados previo a la recepción parcial o total de bienes o prestación de servicios, que serán exigibles en un plazo menor o igual a doce meses, en este rubro la JAPAY sufrió un decremento en el año 2014 (\$276,431.78) en relación al año 2013 (\$303,029.31), sin embargo en el año 2015 se incrementó este rubro en un 90.6%, \$2,945,586.54 en relación al año 2014.
- *Almacén (almacén de materiales y suministro):* Representa el valor de la existencia de toda clase de materiales y suministros de consumo. La JAPAY registra los movimientos de los cinco almacenes de la JAPAY, a su valor de adquisición y se presentan valuados en los Estados Financieros mediante el método de costos promedio, en este caso los materiales y suministros de la JAPAY se han incrementado año tras año, 6.6% en el 2014 (\$8,655,941.62) y 10.6% en el año 2015 (\$9,680,311.39).

Almacenes:

Almacén de proveeduría
Almacén general
Almacén planta Mérida 1
Almacén de refacciones
Almacén de apoyo a municipios

- *Otros Activos Circulantes (otros derechos a recibir, efectivos o equivalentes a corto plazo):* Representa el monto de otros bienes, valores y derechos, que razonablemente espera se conviertan en efectivo en un plazo menor o igual a doce meses, no incluidos en los rubros anteriores. Esta cuenta en el año 2013 fue de \$15,796,529.36, en el año 2014 de \$17,023,394.40, para el año 2015 esta cuenta sufrió una notable disminución en relación al año anterior quedando en \$115,149.79.
- *Bienes inmuebles, infraestructuras y construcciones en proceso (terrenos, edificios no habitables, Infraestructura, construcciones en proceso en bienes de dominio público, construcciones en proceso de bienes propios):* Representa el monto de todo tipo de bienes inmuebles, infraestructura y construcciones; así como los gastos derivados de actos de su

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

adquisición, adjudicación, expropiación e indemnización y los que se generen por estudios de pre inversión, cuando se realicen por causas de interés público. En esta cuenta la JAPAY en el 2013 contaba con un total \$2, 129, 353,000.76, para el año 2014 sufrió una disminución a \$1,902,852,819.79, recuperándose para el año siguiente con un total de \$2,218,325,859.72.

- *Bienes muebles*: Representa el monto de los Bienes Muebles requeridos para el desempeño de las actividades del ente público. En este rubro se encuentran las cuentas mobiliario y equipo de administración, equipo de transporte, maquinaria, otros equipos y herramientas, los bienes muebles del organismo ha sufrido incrementos año con año, de \$260,309,908.69 (2013) a \$294,789,595.10 para el año 2014. En el año 2015 esta cuenta cerró con un total de \$307,619,514.64.
- *Depreciación, Deterioro y Amortización Acumulada de Bienes: Depreciación acumulada de bienes inmuebles, Depreciación acumulada de infraestructura, Depreciación acumulada de muebles*: Representa el monto de las depreciaciones, deterioro y amortizaciones de bienes e Intangibles, de acuerdo a los lineamientos que emita el CONAC (Consejo Nacional de Armonización Contable). Integra los montos acumulados de ejercicios fiscales anteriores. En el año 2013 la JAPAY tuvo un total de esta partida de \$1,343,802,493.89, en el 2014 por \$1,418,780,650.91 y en el 2015 de \$1,503,020,515.57.

El total activo de la JAPAY es decir los bienes y derechos da favor de la empresa para el 2013 fue de \$1 ,045,860,415.56, teniendo un decremento en el año 2014 (\$959,528,425.66) y recuperándose para el año 2015 (\$1,252,600,232.47).

Pasivos JAPAY

- *Las cuentas por pagar a corto plazo (proveedores, contratistas por obras por pagar a corto plazo, retenciones y contribuciones por pagar a corto plazo)*: Representa el monto de los adeudos del ente público, que deberá pagar en un plazo menor o igual a doce meses. El total de esta cuenta en el año 2013 fue de \$ 37,334,331.83, en año 2014 se incrementó un 4.5% en relación con el año anterior. El total de cuentas por pagar a corto plazo en el año 2015 fue de \$56,020,515.57.
- *Otras Cuentas por Pagar a Corto Plazo*: Representa el monto de los adeudos del ente público, que deberá pagar en un plazo menor o igual a doce meses, no incluidas en las *cuentas por pagar a corto plazo*. El monto reportado en el 2013 fue de \$1,510,408.17, para el 2014 de \$138,421.18. Para el año 2015 el monto reportado es de \$ 0.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Hacienda Pública/Patrimonio

Representa la diferencia del activo y pasivo del ente público. Incluye el resultado de la gestión de ejercicios anteriores.

- *Hacienda pública/patrimonio contribuido (aportaciones, donaciones de capital y actualización de la hacienda pública/patrimonio):* Representa las aportaciones, con fines permanentes, del sector privado, público y externo que incrementan la Hacienda Pública/Patrimonio del ente público, así como los efectos identificables y cuantificables que le afecten de acuerdo con los lineamientos que emita el CONAC.

Aportaciones: Representa los recursos aportados en efectivo o en especie, con fines permanentes de incrementar la Hacienda Pública/Patrimonio del ente público.

Donaciones de Capital: Representa el monto de las transferencias de capital, en dinero o en especie, recibidas de unidades gubernamentales u otras instituciones, con el fin de dotar al ente público de activos necesarios para su funcionamiento.

Actualización de la Hacienda Pública/Patrimonio: Su utilización será de acuerdo con los lineamientos que emita el CONAC.

El patrimonio contribuido de la JAPAY en el año 2013 fue de \$30,534,105.43, para el 2014 de \$-89,804,623.06, y para el 2015 de \$98,403,055.30.

- *Hacienda pública/patrimonio generado :* Representa la acumulación de resultados de la gestión de ejercicios anteriores, incluyendo las aplicadas a reservas, resultados del ejercicio en operación y los eventos identificables y cuantificables que le afectan de acuerdo con los lineamientos emitidos por el CONAC.

Resultados del Ejercicio (Ahorro/Desahorro): Representa el monto del resultado del resultado de la gestión del ejercicio, respecto de los ingresos y gastos corrientes. En este rubro en el año 2013 la JAPAY sufrió una pérdida de -69,957,767.51, de igual forma en el año 2014 \$-51,145,150.52, recuperándose en el año 2015 \$174,610,784.31

Resultados de Ejercicios Anteriores: Representa el monto correspondiente de resultados de la gestión acumulados provenientes de ejercicios anteriores. Los resultados de esta cuenta para el año 2013 fue de \$-69,957,767.51, 2014 (\$-38,659,472.94), 2015 (\$-76,207,729.01)

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.185 Estado de posición financiera 2013

JUNTA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE YUCATÁN						
ESTADO DE POSICIÓN FINANCIERA						
AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2013						
ACTIVO	Mes Anterior	Mes Actual	PASIVO	Mes Anterior	Mes Actual	
ACTIVO CIRCULANTE			PASIVO A CORTO PLAZO			
EFFECTIVO	177,250.00	177,250.00	PROVEEDORES	3,845,112.81	5,759,914.56	
BANCOS	197,948,474.54	16,947,832.22	RETENCIONES Y CONTRIBUCIONES POR PAGAR A.C.F	26,915,469.07	31,574,147.27	
CUENTAS POR COBRAR A USUARIOS	119,313,445.58	116,762,701.22	OTRAS CUENTAS POR PAGAR A CORTO PLAZO	1,446,053.56	1,510,408.17	
DEUDORES DIVERSOS POR COBRAR A.C.P.	2,617,530.12	2,904,677.44				
OTROS DERECHOS A RECIBIR EFECTIVO O EQUIV.C.P.	15,425,276.44	15,796,529.36	TOTAL PASIVO A CORTO PLAZO	32,206,635.44	38,844,470.00	
OTROS DERECHOS A RECIBIR BIENES O SERV.C.P.	372,090.29	303,029.31				
ALMACEN DE MATERIALES Y SUMINISTROS DE CONSUM	8,189,326.69	8,080,407.52				
VALORES EN GARANTIA	117,149.79	117,149.79				
			CAPITAL			
TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	344,160,543.45	161,089,576.86	PATRIMONIO CONTRIBUIDO	1,173,580,679.81	1,207,529,184.50	
			PATRIMONIO GENERADO	30,785,154.43	30,534,105.43	
ACTIVO NO CIRCULANTE			UTILIDAD O PERDIDA DEL EJERCICIO	-46,470,154.50	-69,957,767.51	
TERRENOS	6,084,154.20	6,084,154.20	TOTAL DEL CAPITAL	1,157,895,679.74	1,168,105,522.42	
EDIFICIOS NO HABITABLES	23,198,106.14	23,198,106.14				
INFRAESTRUCTURA	1,721,279,359.55	1,725,331,573.33				
CONSTRUCCIONES EN PROCESO EN BIENES DE DOMINIO PUBLICO	164,555,677.78	365,894,054.99				
CONSTRUCCIONES EN PROCESO DE BIENES PROPIOS	8,845,112.10	8,845,112.10				
MOBILIARIO Y EQUIPO DE ADMINISTRACION	6,152,778.62	6,152,778.62				
EQUIPO DE TRANSPORTE	23,950,162.11	23,950,162.11				
MAQUINARIA, OTROS EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	229,952,755.31	230,206,967.96				
DEPRECIACION ACUMULADA DE BIENES INMUEBLES	-10,204,089.62	-10,300,748.40				
DEPRECIACION ACUMULADA DE INFRAESTRUCTURA	-1,088,346,746.50	-1,093,457,489.93				
DEPRECIACION ACUMULADA DE MUEBLES	-239,525,497.96	-240,044,255.56				
TOTAL ACTIVO NO CIRCULANTE	845,941,771.73	1,045,860,415.56				
			TOTAL PASIVO + CAPITAL	1,190,102,315.18	1,206,949,992.42	
TOTAL DEL ACTIVO	1,190,102,315.18	1,206,949,992.42				

DIRECTOR GENERAL
ING. MANUEL ALBERTO BONILLA CAMPO

GERENTE DE ADMINISTRACIÓN
C.P. MARIA LIZZETE LARA PECH

SUBDIRECTOR DE ADMÓN. Y FINANZAS
C.P. MARIA ISABEL MORCILLO HERRERA

Fuente: JAPAY

Nota: El estado de posición financiera correspondiente al año 2013 que presentó el organismo no cuenta con las firmas pertinentes por lo que se toma con reserva los datos.



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.187 Estado de situación financiera 2015

CONCEPTO		Año		CONCEPTO		Año	
		2015	2014			2015	2014
ACTIVO				PASIVO			
Activo Circulante				Pasivo Circulante			
Efectivo y Equivalentes	41,742,441.69	29,332,165.92	Cuentas por Pagar a Corto Plazo	56,020,515.57	39,086,459.94		
Derechos a Recibir Efectivo o	175,313,011.51	125,378,727.96	Documentos por Pagar a Corto Plazo	0.00	0.00		
Derechos a Recibir Bienes o Servicios	2,945,586.54	276,431.78	Porción a Corto Plazo de la Deuda Pública a Largo	0.00	0.00		
Inventarios	0.00	0.00	Títulos y Valores a Corto Plazo	0.00	0.00		
Almacenes	9,680,311.39	8,655,941.62	Pasivos Diferidos a Corto Plazo	0.00	0.00		
Estimación por Pérdida o Deterioro de	0.00	0.00	Fondos y Bienes de Terceros en Garantía y/o	0.00	0.00		
Otros Activos Circulantes	115,149.79	17,023,394.40	Provisiones a Corto Plazo	0.00	0.00		
			Otros Pasivos a Corto Plazo	0.00	138,421.18		
Total de Activos Circulantes	229,796,500.92	180,666,661.68	Total de Pasivos Circulantes	56,020,515.57	39,224,881.12		
Activo No Circulante				Pasivo No Circulante			
Inversiones Financieras a Largo Plazo	0.00	0.00	Cuentas por Pagar a Largo Plazo	0.00	0.00		
Derechos a Recibir Efectivo o	0.00	0.00	Documentos por Pagar a Largo Plazo	0.00	0.00		
Bienes Inmuebles, Infraestructura y	2,218,325,859.72	1,902,852,819.79	Deuda Pública a Largo Plazo	0.00	0.00		
Bienes Muebles	307,619,514.64	294,789,595.10	Pasivos Diferidos a Largo Plazo	0.00	0.00		
Activos Intangibles	0.00	0.00	Fondos y Bienes de Terceros en Garantía y/o en	0.00	0.00		
Depreciación, Deterioro y Amortización	-1,503,141,642.81	-1,418,780,650.91	Provisiones a Largo Plazo	0.00	0.00		
Activos Diferidos	0.00	0.00	Total de Pasivos No Circulantes	0.00	0.00		
Estimación por Pérdida o Deterioro de	0.00	0.00	TOTAL DEL PASIVO	56,020,515.57	39,224,881.12		
Otros Activos no Circulantes	0.00	0.00	HACIENDA PÚBLICA/ PATRIMONIO				
Total de Activos No Circulantes	1,022,803,731.55	778,861,763.98	Hacienda Pública/Patrimonio Contribuido	1,098,176,661.60	1,010,108,167.60		
TOTAL DEL ACTIVO	1,252,600,232.47	959,528,425.66	Aportaciones	0.00	0.00		
			Donaciones de Capital	0.00	0.00		
			Actualización de la Hacienda Pública / Patrimonio	1,098,176,661.60	1,010,108,167.60		
			Hacienda Pública/Patrimonio Generado	98,403,055.30	-89,804,623.06		
			Resultados del Ejercicio (Ahorro / Desahorro)	174,610,784.31	-51,145,150.12		
			Resultados de Ejercicios Anteriores	-76,207,729.01	-38,659,472.94		
			Revalúos	0.00	0.00		
			Reservas	0.00	0.00		
			Rectificaciones de Resultados de Ejercicios	0.00	0.00		
			Exceso o Insuficiencia en la Actualización de la	0.00	0.00		
			Resultado por Posición Monetaria	0.00	0.00		
			Resultado por Tenencia de Activos no Monetarios	0.00	0.00		
			Total Hacienda Pública/ Patrimonio	1,196,579,716.90	920,303,544.54		
			TOTAL DEL PASIVO Y HACIENDA PÚBLICA /	1,252,600,232.47	959,528,425.66		

ING. MANUEL ALBERTO BONILLA CAMPO

DIRECTOR GENERAL

C.P. LINA MARTINA OXTE DIAZ
GERENTE DE ADMINISTRACION

LIC. ANA ROSA ESTEFANI CARDENAS
SUBDIRECTOR DE ADMON. Y FINANZAS

Fuente: JAPAY

Nota: El estado de posición financiera correspondiente al año 2015 que presentó el organismo no cuenta con las firmas pertinentes por lo que se toma con reserva los datos.

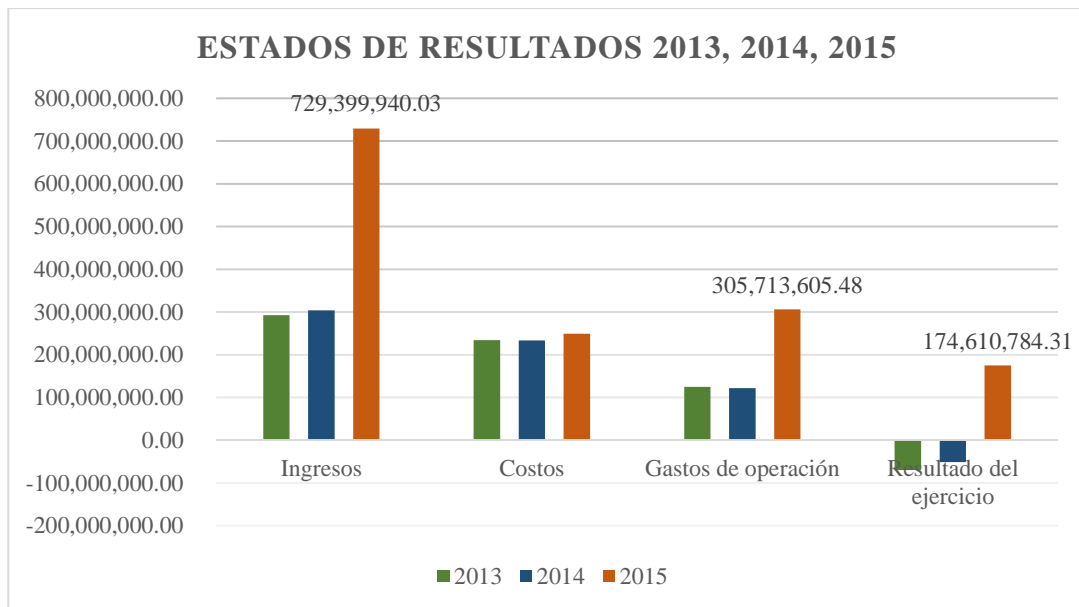
HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

El estado de resultados (estado de rendimiento económico o estado de pérdidas y ganancias), es un estado financiero que muestra ordenadamente la forma de cómo se obtuvo el resultado del ejercicio durante un periodo determinado, en este caso se presentan los ejercicios de los periodos al 31 de diciembre 2013, 2014 y 2015. Ver Tabla 4.189, Tabla 4.190 y Tabla 4.191.

En la Tabla 4.188 se concentran los resultado de ingresos, costos y gastos de operación de la JAPAY de los últimos tres años, como se puede observar en los años 2013 y 2014 los ingresos de la JAPAY no fueron los suficientes para hacer frente a sus costos y gastos de operación por lo que los resultados de esos ejercicios fueron negativos, ver Gráfica 4.53.

Tabla 4.188 Estados de resultados 2013, 2014 y 2015

Concepto	2013	2014	2015
Ingresos	292,210,803.85	303,877,207.09	729,399,940.03
Costos	234,305,799.66	233,112,729.59	249,075,550.24
Gastos de operación	124,862,771.70	121,909,627.62	305,713,605.48
Resultado del ejercicio	-69,957,767.51	-51,145,150.12	174,610,784.31



Gráfica 4.53 Estados de resultados 2013,2014 y 2015

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.189 Estado de resultados al 31 de diciembre de 2013

JUNTA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE YUCATÁN ESTADO DE RESULTADOS DEL 01 AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2013				
	PERIODO	%	ACUMULADO	%
INGRESOS				
SERVICIOS DE AGUA	17,950,551.25	79.01%	220,249,228.61	76.16%
CONEXIONES Y CONTRATACIONES	506,806.15	2.23%	6,707,514.18	2.32%
AMPLIACIONES Y DERECHOS	2,024,291.61	8.91%	24,025,188.74	8.31%
SERVICIOS VARIOS	1,523,012.50	6.70%	18,194,570.17	6.29%
ALCANTARILLADO	565,294.11	2.49%	11,675,903.26	4.04%
RECUPERACIÓN DE DERECHOS	228.68	0.00%	5,771,989.49	2.00%
SERVICIOS PRESTADOS A MUNICIPIOS	186,586.13	0.82%	2,586,409.40	0.89%
PROGRAMAS FEDERALES	-36,012.39	-0.16%	0.00	0.00%
TOTAL INGRESOS	22,720,758.04	100.00%	289,210,803.85	100.00%
COSTOS				
SERVICIOS PERSONALES	11,329,263.88	39.96%	71,970,533.17	30.72%
MATERIALES Y SUMINISTROS	1,805,140.33	6.37%	16,728,428.74	7.14%
SERVICIOS GENERALES	9,788,739.30	34.53%	63,320,407.97	27.02%
AYUDAS SUBSIDIOS Y TRANSFERENCIAS	15,400.00	0.05%	180,400.00	0.08%
APORTACIONES DE JAPAY A PROG FED	-76,661.65	-0.27%	1,321,563.08	0.56%
DEPRECIACIONES	5,487,213.67	19.36%	80,784,466.70	34.48%
TOTAL COSTOS	28,349,095.53	100.00%	234,305,799.66	100.00%
UTILIDAD BRUTA	-5,628,337.49		54,905,004.19	
GASTOS DE OPERACIÓN				
SERVICIOS PERSONALES	14,645,904.56	82.01%	97,363,884.57	77.98%
MATERIALES Y SUMINISTROS	613,858.41	3.44%	8,870,249.84	7.10%
SERVICIOS GENERALES	2,082,295.18	11.66%	12,802,878.43	10.25%
AYUDAS SUBSIDIOS Y TRANSFERENCIAS	278,271.23	1.56%	3,383,741.17	2.71%
DEPRECIACIONES	238,946.14	1.34%	2,442,017.69	1.96%
TOTAL GASTOS	17,859,275.52	100.00%	124,862,771.70	100.00%
RESULTADO DEL EJERCICIO	-23,487,613.01		-69,957,767.51	

DIRECTOR GENERAL
ING. MANUEL ALBERTO BONILLA CAMPO

GERENTE DE ADMINISTRACIÓN
C.P. MARIA LIZZETE LARA PECH



SUBDIRECTOR DE ADMÓN. Y FINANZAS
C.P. MARIA ISABEL MORCILLO HERRERA

Fuente: JAPAY

Nota: El estado de resultados correspondiente al año 2013 que presentó el organismo no cuenta con las firmas pertinentes por lo que se toma con reserva los datos.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.190 Estado de resultados al 31 de diciembre de 2014

		PERIODO	%	ACUMULADO	%
 <p>JAPAY Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán Comprometidos con tu bienestar 2012 • 2018</p> 					
JUNTA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE YUCATÁN					
ESTADO DE RESULTADOS					
Del 1 AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2014					
		PERIODO	%	ACUMULADO	%
INGRESOS					
SERVICIOS DE AGUA		17,496,145.71	61.22%	223,319,675.30	73.49%
CONEXIONES Y CONTRATACIONES		477,980.86	1.67%	6,155,207.48	2.03%
AMPLIACIONES Y DERECHOS		6,839,244.21	23.93%	33,826,240.30	11.13%
SERVICIOS VARIOS		2,319,107.08	8.11%	19,998,003.79	6.58%
ALCANTARILLADO		971,582.85	3.40%	12,854,426.68	4.23%
RECUPERACIÓN DE DERECHOS		216.22	0.00%	5,162,972.67	1.70%
SERVICIOS PRESTADOS A MUNICIPIOS		496,748.97	1.74%	2,560,680.87	0.84%
PROGRAMAS FEDERALES		-20,620.51	-0.07%	0.00	0.00%
OTROS INGRESOS Y BENEFICIOS		0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL INGRESOS		28,580,405.39	100.00%	303,877,207.09	100.00%
COSTOS					
SERVICIOS PERSONALES		11,781,394.10	37.50%	75,349,506.35	32.32%
MATERIALES Y SUMINISTROS		1,035,340.91	3.30%	13,869,837.40	5.95%
SERVICIOS GENERALES		11,346,704.28	36.12%	69,410,715.32	29.78%
AYUDAS SUBSIDIOS Y TRANSFERENCIAS		17,000.00	0.05%	192,000.00	0.08%
APORTACIONES DE JAPAY A PROG FED		715,473.68	2.28%	2,246,919.41	0.96%
DEPRECIACIONES		6,519,887.58	20.75%	72,043,751.11	30.91%
TOTAL COSTOS		31,415,800.55	100.00%	233,112,729.59	100.00%
UTILIDAD BRUTA		-2,835,395.16		70,764,477.50	
GASTOS DE OPERACIÓN					
SERVICIOS PERSONALES		15,606,434.28	86.92%	93,787,539.42	76.93%
MATERIALES Y SUMINISTROS		561,726.70	3.13%	10,825,629.30	8.88%
SERVICIOS GENERALES		1,224,485.82	6.82%	10,806,844.84	8.86%
AYUDAS SUBSIDIOS Y TRANSFERENCIAS		288,992.00	1.61%	3,553,369.15	2.91%
DEPRECIACIONES		272,762.78	1.52%	2,936,244.91	2.41%
TOTAL GASTOS		17,954,401.58	100.00%	121,909,627.62	100.00%
RESULTADO DEL EJERCICIO		-20,789,796.74		-51,145,150.12	
DIRECTOR GENERAL ING. MANUEL ALBERTO BONILLA CAMPO					
GERENTE DE ADMINISTRACION C.P. LINA MARTINA OXTE DIAZ				SUBDIRECTOR DE ADMÓN. Y FINANZAS C.P. MARIA ISABEL MORCILLO HERRERA	

Fuente: JAPAY

Nota: El estado de resultado correspondiente al año 2014 que presentó el organismo no cuenta con las firmas pertinentes por lo que se toma con reserva los datos.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.191 Estado de resultados al 31 de diciembre de 2015



JUNTA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE YUCATÁN ESTADO DE RESULTADOS Del 1 AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2015				
	PERIODO	%	ACUMULADO	%
INGRESOS				
SERVICIOS DE AGUA	20,046,984.44	42.08%	229,847,525.93	31.51%
CONEXIONES Y CONTRATACIONES	539,663.50	1.13%	6,964,565.12	0.95%
AMPLIACIONES Y DERECHOS	3,433,699.50	7.21%	38,304,138.55	5.25%
SERVICIOS VARIOS	1,670,958.72	3.51%	19,473,297.76	2.67%
ALCANTARILLADO	1,117,300.87	2.35%	14,427,801.89	1.98%
RECUPERACIÓN DE DERECHOS	81,474.25	0.17%	3,157,481.30	0.43%
SERVICIOS PRESTADOS A MUNICIPIOS	206,658.45	0.43%	2,677,090.44	0.37%
PROGRAMAS FEDERALES	20,539,312.32	43.12%	409,278,379.35	56.11%
OTROS INGRESOS Y BENEFICIOS	-705.56	0.00%	5,269,659.69	0.72%
TOTAL INGRESOS	47,635,346.49	100.00%	729,399,940.03	100.00%
COSTOS				
SERVICIOS PERSONALES	13,079,727.52	38.85%	81,290,858.45	32.64%
MATERIALES Y SUMINISTROS	1,477,846.55	4.39%	14,060,160.70	5.64%
SERVICIOS GENERALES	11,491,356.75	34.13%	69,909,742.28	28.07%
AYUDAS SUBSIDIOS Y TRANSFERENCIAS	21,400.00	0.06%	207,000.00	0.08%
APORTACIONES DE JAPAY A PROG FED	567,488.96	1.69%	2,584,668.00	1.04%
PROGRAMAS FEDERALES	0.00	0.00%	0.00	0.00%
DEPRECIACIONES	7,028,802.45	20.88%	81,023,120.81	32.53%
TOTAL COSTOS	33,666,622.23	100.00%	249,075,550.24	100.00%
UTILIDAD BRUTA	13,968,724.26		480,324,389.79	
GASTOS DE OPERACIÓN				
SERVICIOS PERSONALES	16,995,866.53	21.50%	100,436,610.20	32.85%
MATERIALES Y SUMINISTROS	1,095,327.26	1.39%	11,611,184.05	3.80%
SERVICIOS GENERALES	3,169,894.37	4.01%	17,881,844.14	5.85%
AYUDAS SUBSIDIOS Y TRANSFERENCIAS	305,502.00	0.39%	3,760,013.89	1.23%
INVERSIONES EN OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS	0.00	0.00%	0.00	0.00%
DEPRECIACIONES	492,714.27	0.62%	3,337,871.09	1.09%
OTROS GASTOS	679.76	0.00%	3,397.64	0.00%
INVERSION NO CAPITALIZABLE	56,999,017.42	72.10%	168,682,684.47	55.18%
TOTAL GASTOS	79,059,001.61	100.00%	305,713,605.48	100.00%
RESULTADO DEL EJERCICIO	-65,090,277.35		174,610,784.31	

ING. MANUEL ALBERTO BONILLA CAMPO
DIRECTOR GENERAL

C.P. LINA MARTINA OXTE DIAZ
GERENTE DE ADMINISTRACIÓN

LIC. ANA ROSA ESTEFANI CARDENAS
SUBDIRECTOR DE ADMÓN. Y FINANZAS

Fuente: JAPAY



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Nota: El estado de resultados correspondiente al año 2015 que presentó el organismo no cuenta con las firmas pertinentes por lo que se toma con reserva los datos.

4.4 Análisis del sistema tarifario

4.4.1 Tarifas actuales

El Órgano de Gobierno de la Junta será el Consejo Directivo este consejo será el encargado de aprobar el proyecto de cobros por derechos de conexión y tarifas para la prestación de servicios que preste la Junta, en los términos del artículo 24 de Ley de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán..

Artículo 24.- ()* Los derechos de conexión y las tarifas por la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado que preste la Junta, se fijarán con base en estudios de carácter económico que se formularán anualmente o antes, si el autofinanciamiento del sistema lo requiere, o las condiciones socioeconómicas del País y particularmente las del Estado, lo hacen necesario, en todo caso deberá tomarse en cuenta: el índice nacional de precios al consumidor para las clases industriales, comerciales y de servicios y el índice de salarios mínimos a las domésticas, el costo de las obras y el global del sistema construido, el mantenimiento, el mejoramiento y ampliación de las redes de los mismos, las condiciones socioeconómicas de las poblaciones, en las que se preste el servicio, así como el volumen del agua y el uso a que se destine.

De acuerdo a la Ley el pago será bimestral para las tarifas domésticas, siendo facultad del propio Consejo fijar ese lapso o el pago mensual para otras tarifas de usuarios de alto consumo.

La prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado, deberá pagarse a la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán conforme a las tarifas aprobadas por el Consejo Directivo, en los términos del artículo 24 de la Ley.

El plan tarifario con el que actualmente cuenta el JAPAY fue diseñado y propuesto en el año 2009 y autorizado para su aplicación en ese mismo año por el Consejo Directivo.

La JAPAY cuenta con un sistema de tarifas que se aplica en función del tipo de usuario y si éste cuenta con servicio medido o cuota fija. La JAPAY maneja tres clasificaciones de tarifas para tres segmentos de su población: usuarios de la **ciudad de Mérida**, usuarios que habitan en la localidad **Caucel** (comisaría del municipio de Mérida en el estado de Yucatán) y usuarios que contemplan un segmento de la población clasificada como **zonas marginadas**.

- **Tarifas Mérida**

Los usuarios en que se divide el sistema Mérida para la aplicación de las tarifas es: Doméstico, Comercial/Industrial y de servicios, publica oficial y hotelera, ver de la Tabla 4.192 a la Tabla 4.196.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.192 Tarifas para uso doméstico aplicadas por JAPAY

Doméstica - Zona 1				Doméstica - Zona 2				Doméstica - Zona 3			
Límites		Actual		Límites		Actual		Límites		Actual	
Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por m ³	Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por m ³	Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por m ³
0	3	47	0	0	3	58.5	0	0	3	61	0
4	10	58	0	4	10	62	0	4	10	65.5	0
11	15	66.5	0	11	15	69	0	11	15	70	0
16	20	72	0	16	20	72	0	16	20	72	0

Tabla 4.193 Tarifas domésticas-todas aplicadas para todas las zonas con límite superior de 20 m³ por JAPAY

Doméstica - Todas			
Límites		Actual	
Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por M ³
21	40	0	4.5
41	60	0	4.8
61	80	0	5.5
81	100	0	5.85
101	150	0	7.25
151	200	0	7.6
201	300	0	9.5
301	400	0	10.75
401	600	0	11.45
601	999999	0	11.8

Tabla 4.194 Tarifas de comercios y de servicios aplicadas por JAPAY

Comercial/Industrial y de servicios			
Límites		Actual	
Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por M ³
0	30	171.5	0
31	60	0	7.25
61	100	0	7.75
101	200	0	8.95
201	300	0	9.5
301	400	0	9.8
401	750	0	11
751	1500	0	11.3
1501	2250	0	11.9
2251	999999	0	12.05

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.195 Tarifas públicas aplicadas por JAPAY

Pública Oficial			
Límites		Actual	
Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por M³
0	30	144	0
31	60	0	5.1
61	100	0	6.4
101	200	0	7.8
201	400	0	9.7
401	999999	0	11.8

Tabla 4.196 Tarifas hoteleras aplicadas por JAPAY

Hotelera			
Límites		Actual	
Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por M³
0	30	163.5	0
31	100	0	6.35
101	300	0	7.1
301	750	0	8
751	1500	0	9.3
1501	2250	0	9.9
2251	999999	0	10.5

- **Tarifas Caucel**

Las tarifas que se tienen para la localidad de Caucel son: Doméstica, Comercial y Pública, ver de la Tabla 4.197 a la Tabla 4.199.

Tabla 4.197 Tarifas caucel comerciales aplicadas por JAPAY

Doméstica Caucel			
Límites		Actual	
Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por M³
0	20	18.8	0
21	999999	0	1.7

Tabla 4.198 Tarifas caucel comerciales aplicadas por JAPAY

Comercial Caucel			
Límites		Actual	
Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por M³
0	20	45.5	0
21	999999	0	2.3

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.199 Tarifas pública-caucel aplicadas por JAPAY

Pública Caucel			
Límites		Actual	
Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por M ³
0	30	49	0
31	60	0	3.55
61	100	0	4.95
101	200	0	5.95
201	400	0	8.55
401	999999	0	10.6

- **Tarifas Zonas Marginadas**

JAPAY maneja un sistema llamado tarifas marginadas empezaron a partir del 1° de enero del 2010, las cuales son Domésticas marginadas, comercial marginado y públicas marginadas, ver de la Tabla 4.200 a la Tabla 4.202.

Tabla 4.200 Tarifas para zonas domestica marginadas aplicadas por JAPAY

Doméstica Marginadas			
Límites		Actual	
Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por M ³
0	20	18.8	0
21	999999	0	1.7

Tabla 4.201 Tarifas para zonas comerciales- marginadas aplicadas por JAPAY

Comercial Marginadas			
Límites		Actual	
Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por M ³
0	30	171.5	0
31	60	0	7.25
61	100	0	7.75
101	200	0	8.95
201	300	0	9.5
301	400	0	9.8
401	750	0	11
751	1500	0	11.3
1501	2250	0	11.9
2251	999999	0	12.05

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.202 Tarifas para zonas públicas- marginadas aplicadas por JAPAY

Pública Marginadas			
Límites		Actual	
Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por M ³
0	30	144	0
31	60	0	5.1
61	100	0	6.4
101	200	0	7.8
201	400	0	9.7
401	999999	0	11.8

Durante el periodo de julio a septiembre del año 2015 la Subdirección de Comercialización, con el propósito de generar mayores ingresos y actualizar su padrón de usuarios, implementó el *Programa de Actualización de Zonas Marginadas*, la finalidad de este programa fue regularizar la situación de adeudo de estos usuarios y/ o rescindirle esta tarifa preferencial si los usuarios ya no cumplían con las características para tener dicha tarifa.

En entrevista con el representante del Departamento de Contratos se nos comentó que a partir del año 2016 ya no se generan contratos bajo esta clasificación (zona marginadas).

4.4.2 Descuento social a cuotas tarifarias

En México es común que a los usuarios de clase popular se les asigne un menor precio en la tarifa o cuota fija a pagar, con la suposición de que con tarifas altas o mayores que se apliquen a los grandes consumidores, puedan compensar las diferencias de ingresos y por lo tanto se generen “Subsidios cruzados”.

Como ya se mencionó anteriormente la JAPAY brinda una tarifa preferencial a un segmento de la población, *Tarifas zonas marginadas*

La JAPAY cuenta con un programa de inactivación de tomas, el cual establece que si los usuarios se ausentan por un tiempo prolongado de su vivienda o tiene dos casas y una de ellas está deshabitada, pueden solicitar que se inactive su toma y dejar de pagar, incluso la tarifa mínima.

La dependencia participa año con año en la Expo Adulto Mayor, donde se otorgaron promociones para el adulto mayor, pensionado y jubilado, personas con discapacidad pueden realizar diversos trámites como el ponerse al día con sus consumos o realizar contrataciones, las cuales pueden tener importantes descuentos.

La JAPAY puede hacer descuentos y reducciones de cobro del servicio a quienes no estén en posibilidades de pagarlo o hayan tenido algún problema en los servicios.

Los lineamientos del *Programa de Regularización de Adeudos (Apoyo a Grupos Vulnerables)*, publicados por la JAPAY en el Diario Oficial del Estado de Yucatán, contemplan el

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

apoyo a quienes tengan alguna anomalía en sus instalaciones o medidor, que les haya generado cobros elevados.

Los apoyos se dirigirán también a quienes tengan una imposibilidad económica o estén en una situación de vulnerabilidad y requieran descuentos. En la siguiente liga de detalla este programa <http://yucatan.gob.mx/docs/ciudadano/JAPAY.pdf>.

4.4.3 Derechos por corte de servicio y reconexiones

De acuerdo a la Ley Orgánica de la Guanta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán en su Artículo 32.- A los usuarios de la tarifa doméstica que dejen de pagar uno o más bimestres por concepto de los servicios, se les limitará los mismos a la satisfacción de las necesidades vitales mínimas, hasta que se pongan al corriente de sus pagos, pero el suministro del servicio podrá ser cortado a los usuarios morosos clasificados en las tarifas industriales, comerciales y de servicios.

Se considerará como toma o descarga clandestina a la derivada para servir a otro predio, negocio o establecimiento distinto al que aparece registrado que se haya conectado sin autorización de la Junta, así como las tomas o descargas no registradas (Art. 31).

Conocida la irregularidad, *se cancelarán desde luego las tomas y descargas y el propietario o poseedor del predio, negocio o establecimiento* en donde estén instaladas las tomas o descargas de las cuales se hace la derivación será sancionado con una multa por el equivalente de 5 a 20 veces el salario mínimo general, según la gravedad de la infracción; aplicándose igual multa a quien se beneficie de la misma.

La JAPAY podrá ejercer acción legal, en contra de los usuarios morosos, para hacer efectivo los adeudos, multas, recargos y cualesquiera otros ingresos que legalmente le correspondan, con los procedimientos económicos activos y de apremio, previsto por el Código Fiscal del Estado, sin contravenir las disposiciones de la Secretaría de Finanzas y Tesorería del Estado.

En la Tabla 4.203 se enlistan los importes que cobra la JAPAY por conceptos de diversas multas y el sustento legal. En la Tabla 4.204 se enlistan los importes cobrados en la localidad de Mérida por los conceptos de cargo por des limitación, cargo por reconexión toma doméstica suspendida, cargo por reconexión toma no doméstica suspendida y cargo por reubicación de toma (mayor a 4 más), en la Tabla 4.205 se presentan los montos correspondientes para la localidad de Caucel y zonas marginadas; como se puede observar a partir de 17 de octubre del 2016 estas multas sufrieron un incremento del 9.8 % en promedio en relación con las del año 2015.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.203 Tarifas por multas a partir del 17 de octubre de 2016

2016		
Tipo de multa	Importe	Marco legal
Multa por reconexión no autorizada - básica	\$ 847.00	Art. 10, 32 y 36 fracción III de la Ley Orgánica
Multa por reconexión no autorizada - intermedia	\$ 1,695.00	Art. 10, 32 y 36 fracción III de la Ley Orgánica
Multa por reconexión no autorizada - alta	\$ 2,542.00	Art. 10, 32 y 36 fracción III de la Ley Orgánica
Multa por daños/manipulación de válvula - básica	\$ 847.00	Art. 10 y 36 fracción III de la Ley Orgánica
Multa por daños/manipulación de válvula - intermedia	\$ 1,695.00	Art. 10 y 36 fracción III de la Ley Orgánica
Multa por daños/manipulación de válvula - alta	\$ 2,542.00	Art. 10 y 36 fracción III de la Ley Orgánica
Multa por dar agua de otro predio de forma clandestina - básica	\$ 424.00	Art. 34 de la Ley Orgánica
Multa por dar agua de otro predio de forma clandestina - intermedia	\$ 1,270.00	Art. 34 de la Ley Orgánica
Multa por dar agua de otro predio de forma clandestina - alta	\$ 1,695.00	Art. 34 de la Ley Orgánica
Multa por recibir agua de otro predio de forma clandestina - básica	\$ 424.00	Art. 34 de la Ley Orgánica
Multa por recibir agua de otro predio de forma clandestina - intermedia	\$ 1,270.00	Art. 34 de la Ley Orgánica
Multa por recibir agua de otro predio de forma clandestina - alta	\$ 1,695.00	Art. 34 de la Ley Orgánica
Multa por toma obstaculizada - básica	\$ 424.00	Art. 36 fracción I de la Ley Orgánica
Multa por toma obstaculizada - intermedia	\$ 1,270.00	Art. 36 fracción I de la Ley Orgánica
Multa por toma obstaculizada - alta	\$ 1,695.00	Art. 36 fracción I de la Ley Orgánica
Multa por deslimitación no autorizada	\$ 424.00	Art. 36 de la Ley Orgánica
Multa por cambio de tarifa sin previo aviso	\$ 847.00	Art. 35 de la Ley Orgánica
Multa por bomba directa al medidor	\$ 1,695.00	Art. 36 fracción II de la Ley Orgánica
Multa por toma clandestina	\$ 1,695.00	Art. 34 de la Ley Orgánica
Multa por daños/manipulación del medidor	\$ 1,695.00	Art. 10, 37 y 38 de la Ley Orgánica
Multa por derivación antes del medidor	\$ 2,542.00	Art. 36 fracción III de la Ley Orgánica
Multa por conexión a hidrantes de bomberos	\$ 3,389.00	Art. 36 Bis de la Ley Orgánica

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.204 Tarifas ciudad de Mérida

Mérida		
Concepto	2015	17 de octubre 2016
Cargo por des limitación	\$92.00	\$ 102.00
Cargo por reconexión toma doméstica suspendida	\$308.00	\$339.00
Cargo por reconexión toma no doméstica	\$578.00	\$635.00
Cargo por reubicación de toma (mayor a 4 más)	\$560.00	\$560.00

Tabla 4.205 Tarifas Caucel y zonas marginadas

Caucel y Marginadas		
Concepto	2015	17 de octubre 2016
Cargo por des limitación	\$77.00	\$85.00
Cargo por reconexión toma doméstica	\$154.00	\$169.00
Cargo por reconexión toma no doméstica	\$308.00	\$339.00
Cargo por reubicación de toma (mayor a 4 más)	\$260.00	\$260.00

La Junta cuenta con un departamento de Inspecciones, el cual se encarga de supervisar y coordinar la realización de las inspecciones técnicas generales y específicas a los predios de los usuarios a solicitud de las distintas áreas competentes de la Junta, así como supervisar y autorizar la aplicación de las multas correspondientes de acuerdo al resultado de las verificaciones efectuadas.

Este departamento concentra las suspensiones programadas y realizadas de los años 2013, 2014 y 2015, ver Tabla 4.206 a la Tabla 4.208.

Tabla 4.206 Suspensiones realizadas en el año 2013

2013		
Programadas	Realizadas	Eficiencia
21,453	17,870	83.30%

Tabla 4.207 Suspensiones realizadas en el año 2014

2014		
Programadas	Realizadas	Eficiencia
17,342	16,001	92.27%

Tabla 4.208 Suspensiones realizadas en el año 2015

2015		
Programadas	Realizadas	Eficiencia
12,720	10,624	83.52%

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Así mismo se cuenta con el concentrado de las reconexiones llevadas a cabo en el año 2014 y 2015, este departamento no cuenta con las reconexiones correspondientes al año 2013 en virtud de que esta actividad era efectuada por la Gerencia de Distribución, ver de la Tabla 4.209 a la Tabla 4.211.

Tabla 4.209 Reconexiones realizadas en el 2013

2013		
N/A, Reconexiones Realizadas por la Gerencia de Distribución		

Tabla 4.210 Reconexiones realizadas en el 2014

2014		
Programadas	Realizadas	Eficiencia
6,999	5,638	80.50%

Tabla 4.211 Reconexiones en el 2015

2015		
Programadas	Realizadas	Eficiencia
7,950	7,186	90.38%

4.4.4 Cobro de recargos

La JAPAY podrá ejercer acción legal, en contra de los usuarios morosos, para hacer efectivo los adeudos, multas, *recargos*. La JAPAY no presentó información de tarifas por cobro de recargos.

4.4.5 Contrataciones

La JAPAY cuenta con un Departamento de Contratos y un manual de gestiones de contratación PR-0321-02, el objetivo de dicho manual es el realizar de acuerdo a la normatividad y procedimientos, la aplicación de los conceptos de costos a cobrar por contratación, efectuar la liberación de los folios para poder contratar, atender y aclarar las dudas de los gestores y público en general respecto al cobro de los contratos, verificar que los contratos o convenios contengan la documentación correspondiente y si fue efectuado de forma correcta y lineal de acuerdo a la normatividad y procedimientos, recabar la firma del representante legal de esta Junta para su posterior entrega al usuario y al archivo de la dependencia.

Para efectos de la JAPAY un contrato es documento que establece las relaciones jurídicas y técnicas para la instalación de tomas de suministro de agua potable y/o descargas de alcantarillado, así como el suministro de dichos servicios y el de saneamiento

El procedimiento para la contratación del servicio de agua potable es:

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

1. Acuda al Módulo de Atención a Usuarios de la JAPAY de su preferencia.
2. Espere el turno para ser atendido y solicite la contratación de los servicios.
3. Proporcione al gestor la dirección legal del predio y la dirección física en caso de ser diferentes. Conserve su folio de solicitud.
4. Construya la caseta para el medidor conforme a las medidas que se le proporcionen.
5. Acuda nuevamente a la JAPAY en el día que le indicaron para determinar la factibilidad de proporcionar el servicio de acuerdo a la inspección técnica realizada y para que se le indique el costo.
6. Presente la documentación requerida en caso de ser factible y realice el contrato, enseguida pase a cajas a pagar los derechos correspondientes.

Requisitos

1. La caseta deberá estar construida según las especificaciones que dicta la JAPAY y marcada con el número del predio según la documentación que presente.
2. Escritura pública, contrato de comodato, contrato de arrendamiento, convenio transaccional, carta de asignación o el acta de cesión de derechos ejidales.
3. En las tarifas domésticas cuando el usuario no cuente con algún documento que acredite la propiedad o posesión legal del predio se realizar un convenio y tendrá hasta ocho meses para entregar la documentación requerida; en caso de no presentarla en ese tiempo se le podrá otorgar una prórroga de hasta cuatro meses más, previa solicitud del usuario, conservando el mismo número de cuenta del convenio realizado anteriormente.
4. Si es un terreno baldío deberá presentar además el permiso de construcción.
5. Copia de la identificación del actual propietario y de la persona que tramita. Únicamente el propietario deberá firmar el contrato, en caso contrario el tramitante deberá presentar un poder notarial otorgado por el propietario.
6. Carta de liberación o constancia de haber cooperado en la introducción de las redes.
7. Antes de realizar la contratación, se realizará una verificación del predio la cual tarda siete días hábiles en reportar los resultados el Área Técnica.
8. Los costos de la contratación se darán una vez realizada la mencionada verificación.

Actualmente el costo del contrato doméstico y comercial es de \$1,090.00 y \$1,465.00 respectivamente si la red se encuentra a una distancia de hasta 6 m del predio, si la distancia es de 6.1m a 14m el costo es de \$1,190.00 y \$1,565.00 respectivamente; después de 14m se considera excedente y se elaborará un presupuesto para determinar el costo, ver Tabla 4.213.

Para realizar la contratación con las cartas de asignación de INFONAVIT, COUSEY, IVEY y CORETT, se firmará un convenio de posesionario para la entrega posterior de documentos legales. Para los usuarios en “zonas marginadas” la JAPAY considera a las colonias con alta marginalidad y otras comisarías que se vayan integrando a la Junta; el pago de aprovechamiento de red es una cuota fija y los costos de contratación para la localidad de Caucel y Marginadas se presentan en Tabla 4.214

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.212 Costos de contrataciones

Contratación		
Concepto	Costos 2015	Costos 2016
Interconexiones	\$1,276.00	\$ 2,096.00
Contratación fraccionadores con convenio	\$810.00	\$ 815.00

Tabla 4.213 Costos de contrataciones para la ciudad de Mérida

Contratación Mérida		
Concepto	Costos 2015	Costos 2016
Contratación toma larga doméstico	\$1,060.00	\$1,190.00
Contratación toma larga no doméstico	\$1,565.00	\$ 1,565.00
Contratación toma corta doméstico	\$960.00	\$ 1,090.00
Contratación toma corta no doméstico	\$1,465.00	\$ 1,465.00
Aprovechamiento (x metro)	\$77.00	\$ 104.00
Instalación de toma (12-14 más de la red)	\$154.00	\$ 160.00
Media toma	\$560.00	\$ 650.00

Tabla 4.214 Costos de contrataciones para la localidad e Caucel y Zonas Marginadas

Contratación Caucel y Marginadas		
Concepto	Costos 2015	Costos 2016
Contratación doméstico	\$560.00	\$ 560.00
Contratación comercial	\$1,080.00	\$ 1,080.00
Aprovechamiento	\$352.00	\$ 352.00
Media toma	\$260.00	\$ 260.00

4.4.6 Conexiones clandestinas

Cuando se tenga conocimiento de conexiones o descargas clandestinas, se cancelaran las tomas y descargas y el propietario o poseedor del predio, negocio o establecimiento en donde estén instaladas las tomas o descargas de las cuales se hace la derivación será sancionado con una multa de \$1,695.00 (Dato del año 2016) correspondiente al Artículo 34 de la Ley Orgánica de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Yucatán el equivalente es de 5 a 20 veces el salario mínimo general, según la gravedad de la infracción; aplicándose igual multa a quien se beneficie de la misma, ver Tabla 4.203 Tarifas por multas a partir del 17 de octubre de 2016.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

4.4.7 Otras cuotas

LA JAPAY maneja otros cargos por diversos conceptos como constancias, medidor, etc., estos se muestran en la Tabla 4.215.

Tabla 4.215 Costos por otros cargos en JAPAY

Otros Cargos		
Concepto	Costos 2015	Costos 2016
Constancias	\$77.00	\$ 85.00
Medidor	\$346.00	\$ 381.00
Agua no facturada derivada de toma clandestina	\$ Hasta tres años de consumo de 20 m ³	\$ Hasta tres años de consumo de 20 m ³
Aguas residuales (x m ³)	\$16.00	\$ 17.00
Dictamen de existencia de tubería por cruces eléctricos	\$1,000.00	\$ 1,101.00
Detección de fuga no visible (predio con hasta dos baños, cocina, lavadero y llave de jardín)	\$462.00	\$ 508.00
Detección de fuga no visible (predio con hasta tres baños, cocina, lavadero, cuarto de servicio, cisterna y llave de jardín)	\$847.00	\$ 932.00
Detección de fuga no visible en predios mayores o comercios (por cada 3 horas de trabajo de dos personas)	\$462.00	\$ 508.00

La Tabla 4.216 y la Tabla 4.217 muestra los costos por derechos de fraccionador, es decir, en base al tipo de vivienda.

Tabla 4.216 Costos por derechos de fraccionador

Número	Salarios mínimos		Tipo	2015	2016
	Mínimo	Máximo			
I	0	126	I-A	\$3,455.00	\$ 3,601.00
II	126.00001	170	II-A	\$3,900.00	\$ 4,067.00
III	170.00001	230	II-B	\$4,145.00	\$ 4,321.00
IV	230.00001	280	II-C	\$4,635.00	\$ 4,829.00
V	280.00001	340	II-D	\$6,300.00	\$ 6,566.00
VI	340.00001	420	III-A	\$7,355.00	\$ 7,668.00
VII	420.00001	610	III-B	\$8,575.00	\$ 8,939.00
VIII	610.00001	790	III-C	\$9,510.00	\$ 9,913.00
IX	790.00001	1000	IV-A	\$10,650.00	\$ 11,099.00
X	1000.00001	1300	IV-B	\$11,870.00	\$ 12,370.00
XI	1300.00001	Adelante	V	\$13,700.00	\$ 14,276.00

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.217 Costos-viviendas económicas

Número	Salarios mínimos		Tipo	Derechos Netos 2015	Derechos Netos 2016
	Mínimo	Máximo			
I	0	126	I-A	\$1,705.00	\$ 1,779.00
II	126.00001	170	II-A	\$1,950.00	\$ 2,033.00

Así mismo en la Tabla 4.218 muestra los costos en derecho comercial.

Tabla 4.218 Costos por derecho comercial

Diámetro de la toma	V.S.M. Yucatán 45.00		
	Veces	2015	2016
½"	1	\$3,468.00	\$ 3,813.00
¾"	3	\$10,404.00	\$ 11,438.00
1"	6	\$20,808.00	\$ 22,876.00
1 ¼"	10	\$34,680.00	\$ 38,127.00
1 ½"	16	\$55,488.00	\$ 61,003.00
2"	32	\$110,976.00	122,006.00
2 1/1"	57	\$197,676.00	\$ 217,323.00

4.4.8 Variación de las tarifas

Las tarifas del organismo no presentan variaciones de acuerdo a lo reportado por la JAPAY, las tarifas que actualmente tienen el organismo fueron aprobadas en el año 2009 y no han sufrido cambios.

4.5 **Indicadores**

4.5.1 Indicadores básicos de eficiencia y gestión

- *Eficiencia física (E_{fis})*

$$E_{fis} = \frac{\text{Volumen Facturado}}{\text{Volumen Producido}} \text{ en } \%$$

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- Cobertura del servicio de agua potable (COSAP)

$$COSAP = \frac{\text{Población total actual con servicio}^*}{\text{Población total actual}^{**}} \text{ en } \%$$

*Se calcula con el número actual de tomas en funcionamiento y el índice de hacinamiento correspondiente a cada clase socioeconómica, determinados para la localidad de que se trate. El servicio de agua potable puede ser por medio de toma domiciliaria.

**Se determina por medio de los datos de INEGI y CONAPO.

- Cobertura del servicio de alcantarillado (COSAL)

$$COSAL = \frac{\text{Población total actual con servicio en su predio o vivienda}^{***}}{\text{Población total actual}^{**}} \text{ en } \%$$

***Se calcula con el número actual de descargas activas a la red de alcantarillado y el índice de hacinamiento correspondiente a cada clase socioeconómica, determinados para la localidad de que se trate.

- Cobertura del servicio de saneamiento (COSAN)

$$COSAN = \frac{\text{Volumen de agua tratada}}{\text{Volumen de agua facturada} \times 0.80} \text{ en } \%$$

- Agua no Contabilizada (ANC)

$$ANC = \frac{\text{Volumen producido} - \text{Volumen facturado}}{\text{Volumen producido}} \text{ en } \%$$

- Cobertura de macro medición (COMAC)

$$COMAC = \frac{\text{Cantidad de fuentes de abastecimiento con sistema de medición funcionando}}{\text{Cantidad de fuentes de abastecimiento activas}} \text{ en } \%$$

- Cobertura de micro medición (MIC-Tot)

$$MIC - Tot = \frac{\text{Cantidad de tomas con micro medidor funcionando}}{\text{Cantidad total de tomas activas existentes}} \text{ en } \%$$

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- *Continuidad del servicio (CONTAP)*

$$CONTAP = \frac{\text{Número de tomas con servicio ininterrumpido las 24 horas del día}}{\text{total de tomas}} \text{ en } \%$$

- *Incidencia de la energía eléctrica (IEECOS)*

$$IEECOS = \frac{\text{Costo del servicio de energía eléctrica}}{\text{Costo de operación}} \text{ en } \%$$

- *Indicador energético (IE)*

$$IE = \frac{\text{Energía total consumida (kW h/año)}}{\text{Volumen total de agua producida en captaciones (m³/año)}} \text{ en kW h/m}^3$$

- *Índice laboral (IL)*

$$IL = \frac{\text{Total de empleados}}{\text{Total de tomas}/1000} \text{ en empleados}/1000 \text{ tomas}$$

4.5.2 Indicadores Comerciales

- *Eficiencia comercial (E_{comer})*

$$E_{comer} = \frac{\text{Monto Recaudado (sin rezagos)}}{\text{Monto facturado}} \text{ en } \%$$

- *Eficiencia global (E_{glob})*

$$E_{glob} = E_{fis} \times E_{comer} \text{ en decimales, resultado en } \%$$

- *Tarifa recuperada (TREC)*

$$TREC = \frac{\text{Monto Recaudado (sin rezagos)}}{\text{Volumen producido}} \text{ en } \$/\text{m}^3$$

4.5.3 Indicadores Financieros y Contables

- *Ingreso anual por toma*

$$\text{Ingreso anual por Toma} = \frac{\text{Monto de los ingresos por cobro de los servicios}}{\text{Números de tomas en el sistema}} \text{ en } \$/\text{toma}$$



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- *Liquidez*

$$\text{Liquidez} = \frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}} \text{ en \$}$$

- *Apalancamiento*

$$\text{Apalancamiento} = \frac{\text{Pasivos totales}}{\text{Activos totales}} \text{ en \$}$$

- *Rentabilidad*

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activos totales}} \text{ en \%}$$

- *Prueba Ácida*

$$\text{Prueba Ácida} = \frac{\text{Caja + bancos + cuentas por cobrar}}{\text{Pasivo circulante}} \text{ en \$/toma}$$

- *Productividad*

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas Netas}} \text{ en \%}$$

- *Capital de trabajo*

$$\text{Capital de Trabajo} = (\text{Activo Circulante} - \text{Pasivo Circulante}) \text{ en \$}$$

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.219 Datos necesarios para determinar los indicadores de la JAPAY 2015

Numero	Datos	Unidad	Cantidad
1	Población del municipio INEGI 2015	Habitantes	892,363
2	Población con servicio de agua potable INEGI 2015	Habitantes	864,099
3	Población con servicio de alcantarillado INEGI 2015	Habitantes	848,676
4	Índice de hacinamiento	Habitantes	3.4
5	Volumen de aguas residuales tratadas lps	m ³	4,332,000
6	Volumen de agua residual colectado	Millones m ³	31,406,240
7	Tomas con servicio continuo	Tomas	329,786
8	Total de m ³ producidos	Millones m ³	161,338,030
9	Tomas Domésticas	Tomas	297,481
10	Tomas Comerciales	Tomas	20,779
11	Tomas Público	Tomas	1,027
12	Tomas Hotelero	Tomas	212
13	Total de tomas activas registradas	Tomas	329,786
14	Total de conexiones domésticas	Descargas	46,375
15	Costo de Energía eléctrica (cárcamos y plantas potabilizadoras 2015)	\$	52,829,206.55
16	Sueldos y prestaciones	\$	181,727,469
17	Materiales	\$	25,671,345
18	Costo operacional	\$	305,713,605
19	Macromedidores en función	Unidad	11
20	Fuentes de abastecimiento activas	Unidad	162
21	Micromedidores instalados funcionando	Unidad	276,433
22	Volumen de agua facturados 2015	m ³	43,669,763
23	Importe de agua facturado	\$	250,813,423
24	Importe de agua recaudado	\$	229,847,526
25	Número de empleados	Persona	1,021
26	Monto de los ingresos por el cobro de los servicios	\$	244,275,328
27	Activo circulante	\$	229,796,501
28	Pasivo circulante	\$	56,020,516
29	Pasivos total	\$	56,020,516
30	Activos total	\$	1,252,600,232
31	Utilidad neta	\$	98,403,055
32	Caja	\$	170,250
33	Bancos	\$	41,572,192

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Numero	Datos	Unidad	Cantidad
34	Cuentas por cobrar	\$	175,313,012
35	Ventas netas	\$	229,796,501
36	Energía total consumida (estimado 2015)	kW h/año	42,984,583

Tabla 4.220 Indicadores básicos de eficiencia y gestión a diciembre de 2015

Numero	Índices de gestión	Operación	Resultado	Unidad
1	Eficiencia física	22. 8	27%	%
2	Cobertura de agua potable	2. 1	97%	%
3	Cobertura de alcantarillado	3. 1	95%	%
4	Cobertura de saneamiento	1 / (22X.80)	8%	%
5	Agua no contabilizada	8 - 22 /8	73%	%
6	Cobertura de macromedición	19 / 20	7%	%
7	Cobertura de micromedición	21 / 13	84%	%
8	Continuidad en el servicio	7 / 13	100%	%
9	Incidencia de energía eléctrica	15 / 18	17%	%
10	Indicador energético	36 /8	0.27	kwh/m ³
11	Índice laboral	25 / (14 /1000)	3	Empleados/1000 tomas

Tabla 4.221 Indicadores comerciales 2015

Numero	Índices de gestión	Operación	Resultado	Unidad
1	Eficiencia comercial	24 / 23	92%	%
2	Eficiencia global	EF / EC /100	25%	%
3	Tarifa recuperada	24 / 8	1.42	\$/m ³

Tabla 4.222 Indicadores financieros y contables 2015

Numero	Índices financieros y contables	Operación	Resultado	Unidad
1	Ingreso anual por toma	26 / 13	740.71	\$/toma
2	Liquidez	27 /28	4.10	\$
3	Apalancamiento	29 /30	0.04	\$
4	Rentabilidad	31 /30	0.08	\$
5	Prueba acida	(32+33+34) /28	3.87	\$
6	Productividad	31 /35	43%	\$
7	Capital de trabajo	D7 - 28	173,775,985	\$

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

4.6 Evaluación integral

4.6.1 Aspectos institucionales

La Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán (J.A.P.A.Y.), es un Organismo Público Descentralizado dotado de capacidad y personalidad jurídica propia, que tiene por objeto la administración, operación, ampliación y construcción de los sistemas de Agua Potable y Alcantarillado en el estado de Yucatán, tiene su origen en el Decreto No. 188 de fecha 13 de julio del año de 1966 mediante el cual se crea la Junta de Agua Potable de Yucatán y posteriormente mediante el Decreto No. 531 publicado en el diario oficial del estado de Yucatán con fecha 8 de Enero de 1982, se publica la Ley Orgánica de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán y sus disposiciones son de orden público y observancia general.

4.6.2 Evaluación de recursos humanos y el equipamiento

La gestión del capital humano es responsabilidad de la Gerencia de Administración y las actividades relacionadas con su función son las siguientes: el pago de nóminas y prestaciones a empleados activos, pago a pensionados y Jubilados de la Junta, pago de prestaciones sociales como el IMSS, ISSTEY, Afores e INFONAVIT, la revisión y actualización del convenio de trabajo y prestaciones contractuales derivadas del mismo; los Servicios Generales son responsabilidad de esta gerencia estos están relacionados con el mantenimiento de edificios, oficinas administrativas y de atención al público; en la medida de la disponibilidad de recursos se cumple con las solicitudes de mantenimiento correctivo y preventivo del mobiliario, equipos y edificios de la Institución.

EL Organismo Operador ha tenido incrementos y decrementos del número de personal en los últimos tres años, en el año 2014 es el año donde tuvo el mayor número de empleados, así mismo, se puede observar como el número de personal sindicalizado ha ido en decremento de igual forma el personal de confianza (Dato, 2015). En la Tabla 4.223 se muestra con mayor detalle la clasificación del personal de la JAPAY, ver Gráfica 4.54.

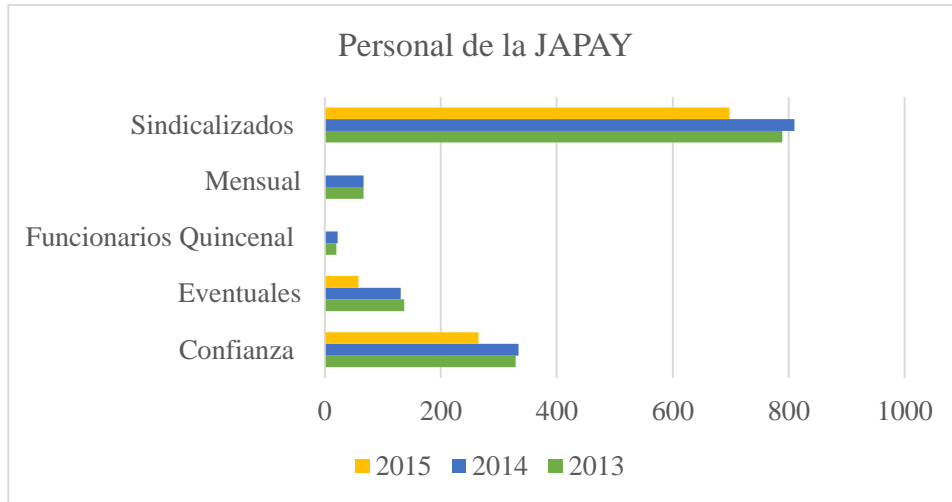
Tabla 4.223 Personal de JAPAY 2013, 2014, 2015

Plantilla de Empleados						
Año	Confianza	Eventuales	Funcionarios Quincenal	Mensual	Sindicalizados	Total
2013	329	137	20	67	789	1,342
2014	334	131	22	67	810	1,364
2015	265	58	0	0	698	1,021
2016*	280	71	0	0	692	1,043

*30 de junio de 2016

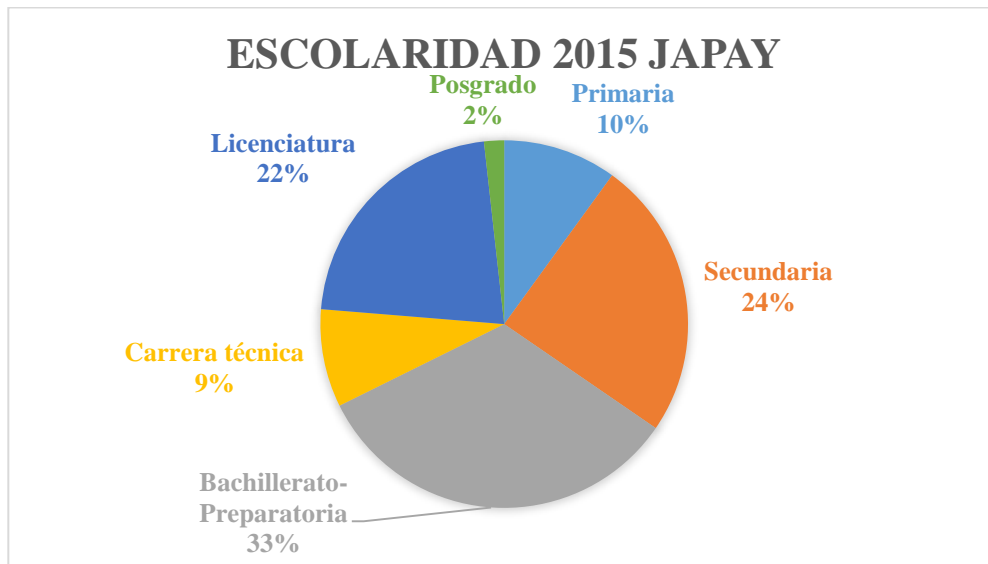
Fuente: JAPAY 2016

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.54 Personal de la JAPAY

Los estudios y experiencia del personal de la JAPAY que laboró durante el año 2015 se presentan en la Gráfica 4.55, el 33% (338) del personal cuenta con estudios de preparatoria-bachillerato, 24% (251) cuenta con estudios de secundaria, 22% (224) con licenciatura y tan solo 2% (18) cuentan con un posgrado.



Gráfica 4.55 Escolaridad del personal de la JAPAY, 20105.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- **Capacitación**

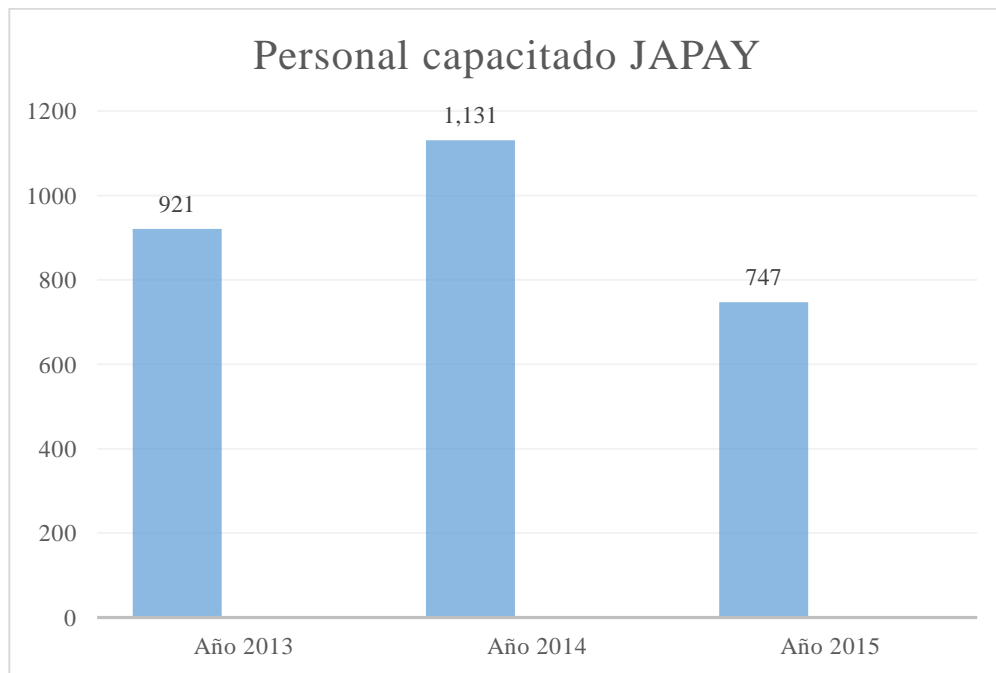
La capacitación es toda actividad realizada en una organización, respondiendo a sus necesidades, que busca mejorar la actitud, conocimiento, habilidades o conductas de su personal.

La capacitación:

- busca perfeccionar al colaborador en su puesto de trabajo,
- en función de las necesidades de la empresa,
- en un proceso estructurado con metas bien definidas.

La necesidad de capacitación surge cuando hay diferencia entre lo que una persona debería saber para desempeñar una tarea, y lo que sabe realmente.

En la Gráfica 4.56 se muestra el monto total de personal capacitado de la JAPAY en los últimos tres años, como se puede observar en el año 2014 se capacitó a más de mil personas, en las Tabla 4.224, Tabla 4.225 y Tabla 4.226 se enlistan los cursos impartidos por año y el número de participantes por cada uno de los cursos.



Gráfica 4.56 Cursos JAPAY



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.224 Cursos de capacitación 2013, JAPAY

Nombre del Curso	N° de participantes
Excelencia en el servicio al cliente	3
Alta productividad fiscal	1
Inducción a JAPAY	14
Ley de reforma	2
La reforma constitucional en materia de transparencia y acceso a la información pública en México	1
Obligaciones y responsabilidades de los servidores públicos en materia de transparencia	1
Estudios socioeconómicos	2
Desarrollo de aplicaciones en Mobile	5
Trabajo en equipo	15
Mejorando la atención al ciudadano	22
Normatividad para la evaluación y establecimiento de metas de los 15 indicadores contemplados en el plan rector en materia de agua	4
Proceso para la evaluación y establecimiento de metas de los 15 indicadores contemplados en el plan rector en materia de agua	1
Curso programa de calidad 9S	850
Total de personas capacitadas	921

Tabla 4.225 Cursos de capacitación 2014, JAPAY

Nombre del curso	N° de participantes
1er Foro Regional Sur- Sureste "Profesionalización En El Servicio Público"	4
2da. Reunión Comité De Calidad 9s	12
3era Reunión Comité De Calidad 9s	11
4ta Reunión del Comité De Calidad 9s	10
5a Reunión del Comité De Calidad 9s	9
6a Reunión del Comité De Calidad 9s	8
Administración del Tiempo	4
Apertura ISO9001:2008	18
Asesoría LEAEY	162
Autoestima	26



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Nombre del curso	Nº de participantes
Brigada de Protección Civil	35
Capacitación de la Configuración de las Terminales Remotas	17
Comentarios al Código Nacional de Procedimientos Penales y la Valoración de las Pruebas en el Sistema Penal Acusatorio y Cadena de Custodia	1
Competencias secretariales	8
Conferencia Magistral Ki Wo Tsukau	2
Convención Anual y Expo Aneas Yucatán 2014 Soluciones para la reducción de contaminación de Agua en suelos cársticos	1
Curso: Biodiscos (PTAR Sta. Fe)	13
Día De Examen LEAEY Asesorías	9
Diplomado en Evaluación Socioeconómica de Proyectos de Inversión	3
El Juicio de amparo indirecto	1
Elaboración de proyectos	5
Elaboración del Programa Anual de Mejora Regulatoria 2014-2015	2
Entrega Recepcion	1
Inducción a JAPAY y a la Norma ISO 9001:2008	34
Inducción al Programa de Protección Civil	14
Interpretación de la Norma ISO 9001:2008	18
Jornada de capacitación a municipios y entidades	2
Lenguaje de señas mexicanas	17
Libre de rezago educativo	21
Manejo del estrés	2
Mejorando la atención al ciudadano	3
Paquetería Office	30
Primeros auxilios	15
Prog.inst.acciones prioritarias	49
Programa de captura de lecturas mediante dispositivos móviles de uso rudo (Modulo 1)	17
Programa de captura de lecturas mediante dispositivos móviles de uso rudo (Modulo 2)	25
Programa de captura de lecturas mediante dispositivos móviles de uso rudo (Modulo 3)	8
Relaciones Humanas	25
Reunión ISO 9001:2008	32
Reunión Comité 9S	28
Reunión de renovación de la certificación y actualización del ISO 9001:2008	10
Reunión del programa de calidad 9S	2
Reunión -Renovación ISO 9001:2008	11



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Nombre del curso	N° de participantes
Seminario Regional "Derechos Humanos y Administración pública a la luz de los nuevos principios constitucionales "	1
Sensibilización al sistema de gestión de calidad	36
Sensibilización de trato al usuario	8
Simulación de redes de distribución de agua potable con EPANET	5
Sistema de Gestión de Calidad 9S	30
Terminales móviles de lecturas	22
Trabajo en equipo	274
Violencia familiar	30
Total General	1,131

Tabla 4.226 Cursos de capacitación 2015, JAPAY

Nombre del Curso	N° De Participantes
¿Cómo dirigir un equipo de trabajo?	7
24 Horas de oralidad familiar	1
Administración del tiempo	7
Administración pública	8
Atención al ciudadano	7
Autoestima	3
Captura de UBPS	6
Competencias secretariales	12
Comunicación eficaz	17
Congreso nal. Sobre evaluación del desempeño	3
Creatividad aplicada al trabajo	3
Derechos humanos	1
Diagnóstico Excel	7
Diagnóstico Excel	13
Diplomado modelo de dirección por calidad	2
Elementos de seguridad en los billetes	35
Estableciendo metas para lograr objetivos	3
Estrategias para la elaboración del reporte de Sistemas del Premio Yucatán a la Calidad	1
Excel básico	2
Fondo para la atención de emergencias fopreden	2
Formación de equipos de alto rendimiento	1
Foro relaciones públicas estratégicas	6
Gestión Integral de Riesgos y reglas de operación de FOPREDEN	1



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Nombre del Curso	Nº De Participantes
Guías como líder o mandas como jefe	8
Identidad y pertenencia como servidor público	5
Incumplió Estrés	1
Incumplió Inducción	1
Inducción e ISO	36
Introducción a la Norma ISO 9001:2008	12
ISO 2015	3
Juguemos limpio	41
La capacitación como parte de la planeación estratégica	4
Manejo de equipos de seguridad contra fugas de gas cloro	8
Manejo de estrés	67
Manejo y uso de extintores	63
Mantenimiento de edificios	1
Medidores presentación institucional ITRON	10
Metodología ciclo dinámico de mejora Ki Wo Tsukau, Preocuparse Por..."	3
Norma ISO 19011 formación de auditores	14
ortografía y redacción	4
paquetería office	23
plática de calidad	99
primeros auxilios	2
principales aspectos de las reformas normativas	10
Proceso de acceso a los recursos del FONDEN	2
Programación neurolingüística	4
Relaciones humanas	124
Semana del posgrado en derecho 2015, Abog Humberto Rodríguez Rojas	1
Taller de litigación inicial en el nuevo sistema de justicia penal	1
Trabajo En Equipo	50
Yoga de la risa	2
Total General	747

- **Equipamiento**

Para la realización de las actividades operativas y administrativas, la JAPAY cuenta con diversas oficinas (ver Tabla 4.154 Módulos de atención), las oficinas centrales de la JAPAY se encuentran ubicadas en la calle 60 # 526 x 65 y 67 colonia Centro, Mérida, Yucatán, este es un edificio antiguo en la ciudad y es ahí donde se localiza las oficinas del Director General y del Subdirector Comercial

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

y el Subdirector de Administración y Finanzas; en estas oficinas se pueden realizar diversos trámites como pago del servicio de agua, generación de contratos, atención a usuarios etc.



Ilustración 4.94 Oficinas central de la JAPAY

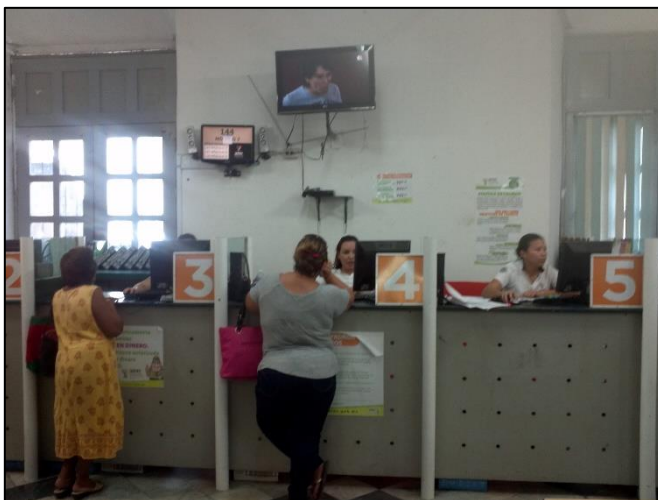


Ilustración 4.95 Cajas



Ilustración 4.96 Atención a usuarios

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Ilustración 4.97 Departamento de facturación



Ilustración 4.98 Departamento de recuperación de cartera



Ilustración 4.99 Subdirección de comercialización



Ilustración 4.100 PTAR Altabrisas

- **Parque vehicular**

En algunas de las áreas de la JAPAY cuentan con mobiliario en malas condiciones y pueden provocar daños físicos a quien está usando este mueble (sillas) por lo que se recomienda llevar a cabo una inspección en cada una de las áreas para levantar un inventario de los muebles que se encuentran en mal estado y realizar una sustitución del mobiliario.

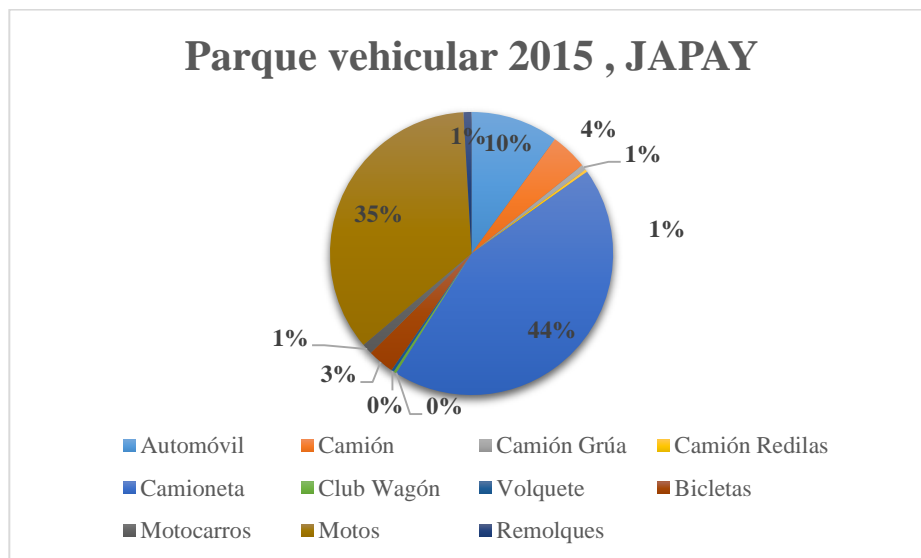
El Departamento de Control de Activos correspondiente a la Gerencia de Finanzas es el encargado de evaluar el estado físico y mecánico de los vehículos y equipamiento, así como la vigencia de documentos como lo es la licencia de conducir y la póliza de seguro.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Para realizar sus actividades y trasladarte a los distintos puntos de la ciudad de Mérida, la JAPAY cuenta con el parque vehicular de acuerdo a la Tabla 4.227, las camionetas integran el 44% del parque vehicular, seguido por motocicletas que corresponde al 35% y un 10 % que corresponde a automóviles, ver Gráfica 4.57.

Tabla 4.227 Vehículos en parque vehicular de JAPAY

Año	2013	2014	2015	Observaciones
Automóvil	32	32	33	4 vehículos adquiridos en el año 2015 y 4 vehículos en mal estado-regular.
Camión	16	14	14	3 camiones en mal estado-regular.
Camión Grúa	3	3*	2	*Motor en mal estado, se dio de baja en el 2015
Camión Redilas	1	1	1	Estado: regular
Camioneta	154	154*	144	*10 camionetas se dieron de baja en el año 2015 por las malas condiciones, 28 camionetas cuentan con mal estado-regular y 13 de ellos son de años anteriores al año 2000.
Club Wagón	1	1	1	
Volquete	1	1	1	
Bicicletas	31	8	10	
Motocarros	4	4	4	
Motos	81	104	116	En el año 2015 se adquirieron 12 motos.
Remolques	3	3	3	
Total activos	326	321	329	



Gráfica 4.57 Parque vehicular 2015

El departamento de Taller de Vehículos adscrito a la Gerencia de Administración, es el encargado de elaborar y llevar a cabo el programa de mantenimiento preventivo de los vehículos de la JAPAY, acciones como completar niveles de aceite y aditivos, adquisición y cambio de llantas, reparaciones mecánicas y eléctricas, servicios de afinación mayor y menor entre otros, también como apoyo a

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

nuestra actividad se enviaron a talleres externos algunos vehículos para reparaciones mecánicas. También realizar reparaciones correctivas y servicios de mantenimiento de 3,000 km a las motos del parque vehicular.

Este departamento cuenta con un manual de de Procedimientos del Departamento de Taller de Vehículos (PR-0214-01) en el cual se documenta los procedimientos, políticas, descripciones de puestos, formatos y reportes involucrados en dicha operación, con el fin de contribuir a la eficiencia y la administración de las actividades del personal.

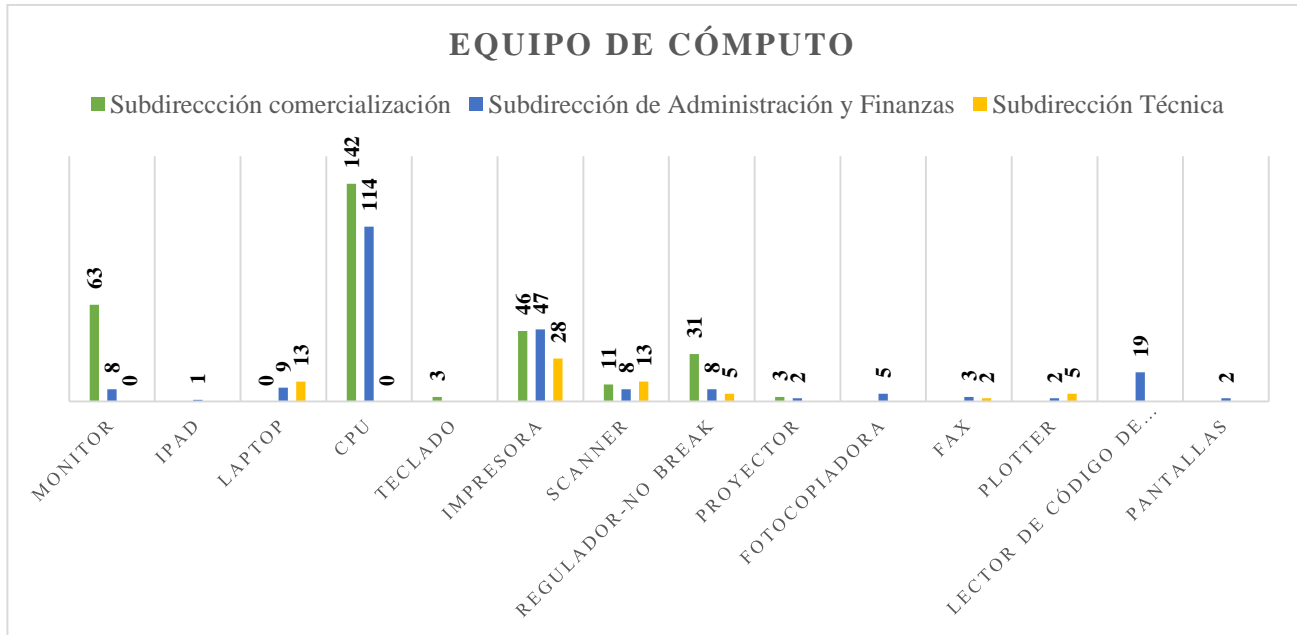
- *Equipo de cómputo*

La JAPAY cuenta con 807 equipos de cómputo distribuidos en sus tres subdirecciones. De acuerdo a su inventario físico del 2015 (Tabla 4.228) del total, 382 son CPU (computadoras) HP COMPAQ Pro 6305, HP COMPAQ 8200 elite y HP COMPAQ 505b y tienen entre 500 Mb de capacidad y 1 Tera bite. Se tienen 121 impresoras, marca Epson y HP M400, 5 de estas impresoras se encuentran en mal estado. De la Tabla 4.229 a la Tabla 4.232 se muestra las características de los equipos con los que cuenta la JAPAY.

Tabla 4.228 Relación de equipos de cómputo 2015

Relación de equipos de cómputo					
Descripción	Subdirección comercialización	Subdirección de Administración y Finanzas	Subdirección Técnica	Total	Observaciones
Monitor	63	8	79*	150	*3 equipos en mal estado.
IPad		1		1	
Laptop	7*	9	13	29	3 equipos en mal estado (2 área técnica, 1 área de Admón.).
CPU	142	114	126*	382	*2 mal estado
Teclado	3			3	
Impresora	46	47	28	121	5 equipos en mal estado (3 área comercial, 1 área Admón., 1 área técnica).
Scanner	11	8	13	32	
Regulador-No break	31	8	5	44	
Proyector	3	2		5	
Fotocopiadora		5		5	
Fax		3	2	5	
Plotter		2	5	7	
Lector de código de barras		19		19	
Pantallas		2		2	
Video proyector		1	1	2	
Total		306	229	272	807

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 4.58 Equipo de cómputo

La actualización de los equipos se solicita anualmente.

- Se consideran equipos obsoletos los equipos con más de 5 años de antigüedad.
- Las impresoras se actualizan en base al precio, calidad y rendimiento.

Para los consumibles de impresoras:

- Se realiza un análisis sobre el kit de mantenimiento y el precio de la impresora.

Esto depende también del área que la solicite.

Los equipos de redes se solicitan en base a las necesidades de los departamentos y/o áreas de la JAPAY, no se maneja un stock de equipos de comunicación. Actualmente no se manejan pólizas (garantía) de los equipos para su mantenimiento.

Tabla 4.229 Características del CPU y LAPTOP

CPU-computadoras	LAP-TOP
HP COMPAQ PRO 6305	IBM T60
PROCESADOR: AMD DUAL CORE A 4 3.4GHZ	PROCESADOR: INTEL CORE DUO T2300 (1660 MHZ)
MEMORIA: SDRAM DDR3 1600 MHZ DE 4 GB	MEMORIA: 1GB
DISCO DURO: 1 TERA BITE	DISCO DURO 120GB
HP COMPAQ 8200 ELITE	
PROCESADOR: INTEL CORE I3-2100M (3,1 GHZ, 2 NÚCLEOS)	HP PROBOOK 4420S
MEMORIA: SDRAM DDR3 1600 MHZ DE 4 GB	PROCESADOR INTEL CORE I3-330M (2,13 GHZ)
DISCO DURO: 500 GB	MEMORIA: 3GB

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

CPU-computadoras	LAP-TOP
HP COMPAQ 505B	DISCO DURO: 320 GB
PROCESADOR: AMD ATHLON II X2 VELOCIDAD 3.2 GHZ	
MEMORIA: MEMORIA RAM 2 GB PC3-10600	
DISCO DURO: 500 GB	

Tabla 4.230 Características del equipo de impresoras

IMPRESORA INYECCIÓN TINTA	IMPRESORA LÁSER A COLOR
EPSON L110	HP M500 ENTERPRISE COLOR M551
IMPRIME* HASTA 4,000 PÁGINAS EN NEGRO Y 6,500 PÁGINAS A COLOR	IMPRIME HASTA 75, PAGINAS
TIPO DE PUERTO USB	2 PUERTOS HOST USB 2.0 DE ALTA VELOCIDAD
SISTEMA DE TINTA CONTINUA	1 PUERTO DE DISPOSITIVO USB 2.0 DE ALTA VELOCIDAD
HP OFFICEJET 7110	1 PUERTO DE RED GIGABIT ETHERNET 10/100/1000T
IMPRIME HASTA 12,000 PAGINAS AL MES	1 PAQUETE DE INTEGRACIÓN DE HARDWARE
DOBLE CARTA OFICIO Y CARTA	2 PUERTOS HOST USB INTERNOS
CONEXIONES 1 USB 2.0, 1 ETHERNET, 1 CONEXIÓN INALÁMBRICA 802.11B/G/N	PREPARADO PARA RED ESTÁNDAR (GIGABIT ETHERNET INCORPORADO)

Tabla 4.231 Características del equipo de impresoras

IMPRESORAS
IMPRESORA LASER MONOCROMATICA
HP M400
IMPRESIÓN IMPRESORA LÁSER B/N, CON EPRINTDE 750 A 3000 PÁGINAS MES HP SMART INSTALL USB 2.0; HOST USB; ETHERNET; USB INDEPENDIENTE DE 750 A 3000 PÁGINAS MES
HP LASERJET P2050 SERIES
VELOCIDAD DE IMPRESIÓN (NEGRO, CALIDAD NORMAL, A4/US CARTA) 33 PPM, TIEMPO HASTA PRIMERA PÁGINA (NEGRO, NORMAL) 8S
50000 PÁGINAS POR MES Y CONEXIÓN A RED Y USB
IMPRESORA MATRIZ DE PUNTOS
EPSON FX-2190
IMPRESIÓN DE ALTO RENDIMIENTO
CON HASTA 680 CPS Y UNA ANCHURA DE 136 COLUMNAS, EN DOCUMENTOS DE HASTA 6 HOJAS (7 HOJAS CON EL TRACTOR DE ARRASTRE OPCIONAL)
CONEXIÓN USB Y PARALELO
EPSON LX-350
VELOCIDAD DE IMPRESIÓN BORRADOR DE ALTA VELOCIDAD: 15 IPC: 390 CARACTERES/S, 12 IPC: 357 CARACTERES/S, 10 IPC: 347 CARACTERES/S, NLQ: 12 IPC: 78 CARACTERES/S, 10 IPC: 65 CARACTERES/S, BORRADOR: 12 IPC: 312 CARACTERES/S, 10 IPC: 260 CARACTERES/S
CONEXIÓN USB Y PARALELO

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

IMPRESORAS
IMPRESORA PUNTO DE VENTA
EPSON 6000II
ESTE NUEVO MODELO INCREMENTA LA VELOCIDAD A 170MM/S. SU DISEÑO COMPACTO Y AMIGABLE PERMITE COLOCARLA EN CASI CUALQUIER LUGAR. LA TM-H6000II PUEDE IMPRIMIR TODO TIPO DE RECIBOS
CONEXIÓN TIPO PARALELO
OKI 407 II
VELOCIDAD DE IMPRESIÓN HASTA 4.7 LÍNEAS POR SEGUNDO (250MM/SEG), CARACTERÍSTICAS DE IMPRESIÓN, TIPO CÓDIGO BARRA SOPORTADO: MÁXIMO 80 MM (3.15”), TECNOLOGÍA DE IMPRESIÓN TÉRMICA DIRECTA
CONEXIÓN TIPO PARALELO

Tabla 4.232 Características del equipo de escáner

ESCANNER
EPSON V33/V330 PHOTO
VELOCIDAD DE ESCANEEO(Escáner - 600 dpi), Monocromático: 2,9 mseg/línea, Color: 3,5 mseg/línea, (Película - 2400 dpi), 35mm positiva: 8,5 mseg/línea, 35mm negativo: 12,3mseg/línea
CONEXIÓN USB
KODAK i1150/i1180
ESCANEAA HASTA 3000 PAGINAS AL DIA
Hasta 25 ppm a 200 ppp y 300 ppp

4.6.2.1 Estructura organizacional

Para el cumplimiento de su objeto, la JAPAY se integra por los siguientes Órganos de Gobierno y Unidades Administrativas, ver Ilustración 4.101.

Órganos de Gobierno:

- a) Consejo Directivo;
- b) Dirección General

Unidades Administrativas:

- c) Gerencia jurídica
- d) Departamento de comunicación social
- e) Subdirección técnica
- f) Subdirección de Administración y Finanzas
- g) Subdirección de comercialización

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Las unidades administrativas contarán con las subdirecciones de área, departamentos y oficinas, así como con los servidores públicos necesarios para el cumplimiento de sus atribuciones, de conformidad con la normatividad administrativa y el presupuesto de egresos respectivo.

El organigrama se conforma en el nivel más alto de un Consejo Directivo y una Dirección General; en el segundo nivel están la Subdirección técnica, Subdirección de Administración y Finanzas y la Subdirección de comercialización; el tercer nivel está constituido por las Gerencias; y por últimos se ubican las Jefaturas de Departamento.

Subdirección Técnica:

- *Gerencia de Distribución*
Centros de mantenimiento
Centros de instalación
Recuperación de caudales
- *Gerencia de proyectos y obras*
Proyectos
Supervisión y administración de obras
Información geográfica
- *Gerencia de fortalecimiento a municipios*
Programación, seguimiento y control
Departamento de proyectos y supervisión
Supervisión de apoyo a SAPS municipales
- *Gerencia de producción*
Control de calidad
Mantenimiento
Operación y control de aguas residuales
Operación de plantas, cárcamos y sistemas independientes
- *Subgerencia de atención a social a municipios*

Subdirección de Administración y Finanzas

- *Gerencia de Administración*
Contabilidad y presupuesto
Recursos Humanos
Servicios Generales
Taller de Vehículos
- *Gerencia de Finanzas*
Ingresos

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Egresos
Sistemas, procedimientos y normatividad
Control de activos
Unidad de acceso a la información

- *Gerencia de Recursos Materiales*
 - Almacén General
 - Almacén Planta I
 - Almacén de refacciones
 - Almacén Planta II
 - Almacén de Papelería

Subdirección de Comercialización:

- Gestión y cobranza
- Estudios socioeconómicos y apoyo a usuarios
- Tecnologías de información

- *Gerencia comercial*
 - Facturación
 - Lecturas
 - Inspección
 - Limitaciones

- *Gerencia de recuperación de cartera*
 - Atención a usuarios
 - Contratos
 - Recuperación de cartera

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

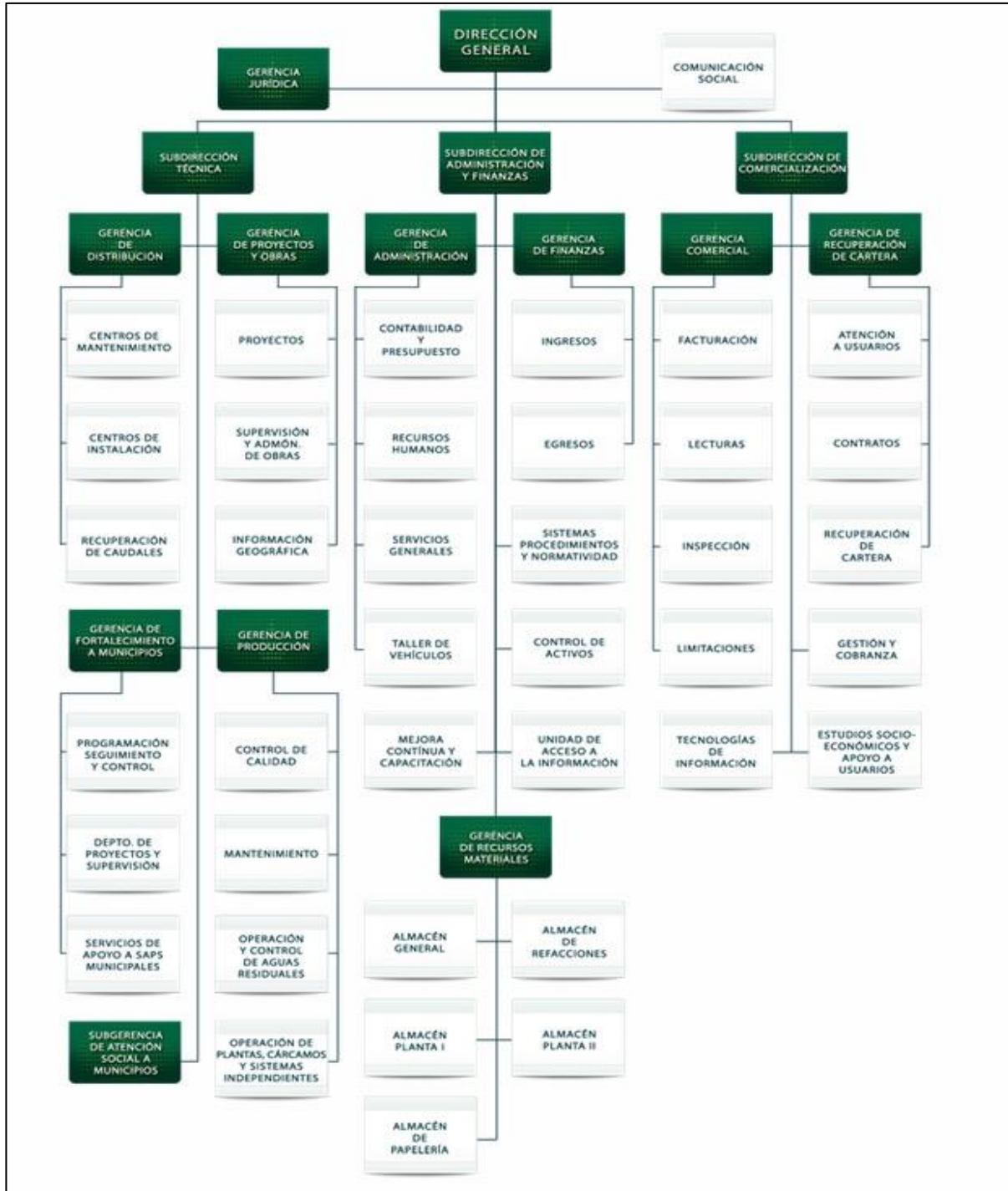


Ilustración 4.101 Organigrama de JAPAY

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

4.6.2.2 La capacidad del personal de los OO's en proceso de licitación

La JAPAY presentó diversos procedimientos:

- **Procedimiento de cotización y orden de compra**

El objetivo de este procedimiento es llevar a cabo las cotizaciones, conforme a las políticas establecidas por la Entidad, llevando a cabo la ejecución de las órdenes de compra del material y equipos pendientes de surtir a las áreas solicitantes y de los artículos que no haya en existencia en los almacenes. El procedimiento es el siguiente:

1. El Coordinador de compras consolidará en el sistema los productos a cotizar, agrupándolos por familias o subfamilias de Productos (según clasificación del catálogo).
2. El Coordinador de compras revisa el sistema si hay orden de compra pendiente de surtir y elegirá a los proveedores a quienes se pedirá cotización para asignar los lotes al personal administrativo de compras.
3. El Administrativo de Compras imprimirá y enviará las Solicitudes de cotización correspondientes al proveedor por correo o fax.
4. El Administrativo de Compras revisará las cotizaciones recibidas del o los proveedores y las capturarán en el sistema conforme a la escala de valores.
5. El Coordinador de compras revisará las cotizaciones capturadas en el sistema.

- **Procedimiento de adjudicación directa**

El objetivo de este procedimiento es supervisar no se sobrepase los montos máximos autorizados a la JAPAY en el Presupuesto de Egresos en la realización de las compras de material y/o equipo que se requieren para el cumplimiento de las funciones específicas de cada departamento.

Aplica a todos los proveedores seleccionados para la adquisición de material y/o equipo, autorizados en el ejercicio de que se trate. El procedimiento es el siguiente:

6. El Administrativo de Concursos y Licitaciones cotizar para ver si no excede los límites de adjudicación directa y dictaminar el valor del producto.
7. El Administrativo de Concursos y Licitaciones hace un comparativo de las cotizaciones.
8. El Administrativo de Concursos y Licitaciones hace un dictamen administrativo detallado a quien y porque se le adjudica el pedido.
9. El Administrativo de Concursos y Licitaciones elabora un programa de entregas
10. La Gerencia Jurídica levanta un acta de fallo de adjudicación.
11. El Administrativo de Concursos y Licitaciones notifica al proveedor el fallo, le envía al Proveedor la Cedula V Programa de Entregas y se le solicita su fianza.



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

12. El Administrativo de Concursos y Licitaciones captura la cotización para la elaboración del lote (comparativo) se lo da al Gerente para que elabore la Orden de compra.
13. El Administrativo de Concursos y Licitaciones envía información a la Gerencia Jurídica.
14. La Gerencia Jurídica elabora el contrato de adjudicación.

- **Procedimiento invitación a cuando menos 3 proveedores**

El objetivo de este procedimiento es identificar previamente a los proveedores locales, nacionales y extranjeros, para evaluándolos y determinar el padrón, considerando los siguientes criterios a evaluar: Precio, Calidad del artículo, Tiempo de Entrega, Garantía y Servicio.

Los proveedores que cuenten con la capacidad de respuesta inmediata, a fin de determinar si las cotizaciones que presenten quedan comprendidas dentro de los montos máximos y límites que establezca las Políticas de Calidad de la Entidad. El procedimiento es el siguiente:

1. El Administrativo de Concursos y Licitaciones selecciona a los proveedores de acuerdo a la rama del producto a concursar, basándose en precio, servicio y calidad (escala de valores).
2. El Administrativo de Concursos y Licitaciones elabora las bases, las cédulas para los concursantes
3. El Administrativo de Concursos y Licitaciones elabora las cartas de invitación para cada uno de los concursantes, anexando el Procedimiento de Contratación de Invitación, cédulas y modelo de contrato. Recaba la firma del Subdirector de Administración Finanzas.
4. La Secretaria de la Gerencia de Recursos Materiales envía las cartas invitación a los concursantes.
5. La Secretaria de la Gerencia de Recursos Materiales elabora los oficios con los insumos. Recaba la firma del Subdirector de Administración y Finanzas.
6. La Secretaria de la Gerencia de Recursos Materiales envía los oficios con los insumos a las siguiente Secretarías: Contraloría, S.A.F. y a las siguientes áreas de JAPAY: Gerencia de Finanzas, Gerencia de Recursos Materiales, Gerencia Jurídica, Contabilidad, representantes del área solicitante.
7. El Subdirector de Administración y Finanzas preside la Junta de Aclaraciones de acuerdo a la fecha y hora especificadas en las bases.
8. La Gerencia Jurídica levanta el acta correspondiente.
9. El Administrativo de Concursos y Licitaciones envía por correo electrónico copia del acta escaneada al Departamento de Programación Seguimiento y Control.
10. El Departamento de Programación Seguimiento y Control sube el acta a compranet.
11. El Gerente de Recursos Materiales realiza la apertura de sobres de acuerdo a la fecha y hora especificado en las bases.
12. El Administrativo de Concursos solicita la firma de asistencia y entrega a los concursantes la lista de los documentos que se van a revisar.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

13. El Subdirector de Administración y Finanzas preside la Apertura de Sobres conforme a la lista de asistencia.
14. El Subdirector de Administración y Finanzas revisa el sobre y en voz alta informa si cumple con los requisitos solicitados. Levanta el Acta correspondiente
15. La Gerencia Jurídica y el Administrativo de concursos levantan el acta
16. El Administrativo de Concursos y Licitaciones envía por correo electrónico copia del acta escaneada al Departamento de Programación Seguimiento y Control.
17. El Departamento de Programación Seguimiento y Control sube el acta a compranet.
18. El Gerente de Recursos Materiales y el Representante del Área Solicitante revisan cualitativamente las propuestas de cada uno de los concursantes y elaboran el dictamen de Fallo. Recaban firmas.
19. La Gerencia Jurídica y el Administrativo de Concursos y Licitaciones levanta el acta de fallo correspondiente.
20. El Subdirector de Administración y finanzas, preside la Junta de Fallo de acuerdo a la fecha y hora descrita en la apertura, se firma la lista de asistencia. Lee el dictamen y el acta de fallo donde se especifica el número de contrato que se asignará al ganador y la fecha de la firma del contrato.
21. El Administrativo de Concursos y Licitaciones envía por correo electrónico copia del acta escaneada al Departamento de Programación Seguimiento y Control.
22. El Departamento de Programación Seguimiento y Control sube el acta a compranet.
23. La Gerencia Jurídica realiza el contrato y recaba las firmas.
24. El Administrativo de Concursos y Licitaciones. Capturar la cotización para la elaboración del lote (comparativo) en el sistema y se lo da al Gerente para que elabore la Orden de compra.

- **Procedimiento licitación estatal**

El objetivo es establecer la secuencia de actividades para llevar a cabo la adquisición de bienes muebles o la contratación de arrendamientos o servicios relacionados con dichos bienes, a través del procedimiento de licitación pública, asegurando el cumplimiento de la legislación y normatividad aplicable.

Este procedimiento aplica para los procedimientos de adquisición de bienes muebles con fondos estatales, por licitación pública.

- **Procedimiento licitación federal**

El objetivo es establecer la secuencia de actividades para llevar a cabo la adquisición de bienes muebles o la contratación de arrendamientos o servicios relacionados con dichos bienes, a través del procedimiento de licitación pública, asegurando el cumplimiento de la legislación federal y normatividad aplicable.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Este procedimiento aplica para las licitaciones públicas para adquisiciones de bienes muebles o la contratación de arrendamientos o servicios relacionados con dichos bienes, que se realicen con fondos federales.

La JAPAY cuenta con un apartado en su página web con los procesos de licitación vigente, dichas licitaciones son publicadas en el DOF, la invitación a la convocatoria es de manera abierta. se cuenta con el apoyo del gobierno federal tal como lo describe en la convocatoria de las licitaciones. La propuesta y apertura de proposiciones se lleva a cabo en la sala de juntas de la JAPAY, ubicada en la calle 60 No. 526 x 65 y 67, colonia centro, en Mérida. La Ilustración 4.102 muestra un ejemplo de las convocatorias realizadas por JAPAY.

31/5/2016	DOF - Diario Oficial de la Federación
DOF: 31/05/2016	
GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATAN	
JUNTA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE YUCATAN	
RESUMEN DE CONVOCATORIA	
<p>El Gobierno de México ha recibido el préstamo 3133/OC-ME del Banco Interamericano de Desarrollo para financiar parcialmente el costo del Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales IV (Prosspaps IV), y se propone utilizar parte de estos fondos para efectuar los pagos del Contrato que se relaciona en el cuadro.</p> <p>De conformidad con las Políticas para la Adquisición de Bienes y Obras Financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo se convoca a los interesados a participar en las licitaciones públicas nacionales que a continuación se relacionan, cuyas Convocatorias a las Licitaciones que contienen las bases de participación, estarán disponibles para consulta y adquisición en Internet: https://compranet.funcionpublica.gob.mx, o bien, para consulta, en: las oficinas del Departamento de Programación, Seguimiento y Control, sita en calle 60 No. 526 x 65 y 67, Col. Centro, Mérida, Yucatán, teléfono 930-34-50 ext. 25144; en días hábiles de Lunes a Viernes de 8:00 a 15:00 horas.</p> <p>Licitación Pública Nacional No. CE-931045999-E36-2016</p>	
Descripción de la licitación	Primera etapa para la construcción de 5 sanitarios rurales en la localidad de Dzonot Tigre, primera etapa para la construcción de 5 sanitarios rurales en la localidad de Trascorral, segunda etapa para la construcción de 5 sanitarios rurales en la localidad de Santa Ana y tercera etapa para la construcción de 105 sanitarios rurales en la localidad de Chan Cenote del municipio de Tizimín del estado de Yucatán con las siguientes dimensiones de 2.05 x 2.20 x 2.20 mts. incluye fosa de absorción de 1.8 x 1.00 mts de mampostería, tanque séptico biodigestor autolimpiable de 600 lts. y tinaco de 450 lts. para almacenamiento de agua potable. Así como muebles de baño, registros, alimentación hidráulica y sanitaria
Volumen a adquirir	Los detalles se determinan en la propia Convocatoria
Fecha de publicación en CompraNet	31/05/2016
Junta de aclaraciones	15/06/2016, 09:00 horas

Ilustración 4.102 Convocatoria realizada por JAPAY en las licitaciones.

4.6.3 Aspectos legales



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

La Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán (JAPAY), es un Organismo Público Descentralizado dotado de capacidad y personalidad jurídica propia, que tiene por objeto la administración, operación, ampliación y construcción de los sistemas de Agua Potable y Alcantarillado en el estado de Yucatán, tiene su origen en el Decreto No. 188 de fecha 13 de julio del año de 1966 mediante el cual se crea la Junta de Agua Potable de Yucatán y posteriormente mediante el Decreto No.531 publicado en el diario oficial del estado de Yucatán con fecha 8 de Enero de 1982, se publica la Ley Orgánica de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán y sus disposiciones son de orden público y observancia general.

Las facultades conferidas y atribuciones jurídicas que dan base legal al desarrollo y actividades de la JAPAY, se fundamentan principales ordenamientos jurídicos que a continuación se señalan:

1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
2. Constitución del Estado de Yucatán
3. Ley Orgánica de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán
4. Ley de Aguas Nacionales
5. Ley de salud del estado de Yucatán
6. Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público México
7. Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Prestaciones de Servicios relacionados con bienes muebles del Estado de Yucatán
8. Ley de asentamientos humanos del estado de Yucatán
9. Ley General de Contabilidad Gubernamental
10. Ley de Ingresos del Estado de Yucatán para el Ejercicio Fiscal
11. Ley Estatal de Planeación
12. Ley Federal del Trabajo
13. Ley de Fiscalización Superior de la Federación
14. Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública
15. Ley de Acceso a la Información Pública para el Estado y Municipios de Yucatán
16. Ley de Responsabilidades de los Servidores Públicos del Estado de Yucatán
17. Ley de Obra Públicas y Servicios relacionados con las mismas
18. Ley de Obra Pública y Servicios Conexos del Estado de Yucatán
19. Ley del Sistema Estatal de Archivos de Yucatán
20. Ley de Presupuesto y Contabilidad Gubernamental del Estado de Yucatán
21. Ley General de Hacienda del Estado de Yucatán
22. Ley de Fiscalización de la Cuenta Pública del Estado de Yucatán
23. Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán
24. Ley de Títulos y Operaciones de Crédito

Códigos

1. Código de la Administración Pública de Yucatán
2. Código Fiscal del Estado de Yucatán

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

3. Código de Comercio
4. Código Civil del Estado de Yucatán
5. Código de Procedimientos Civiles del Estado de Yucatán
6. Código Federal de Procedimientos Penales
7. Código Nacional de Procedimientos Penales
8. Código Fiscal de la Federación

Reglamentos

1. Reglamento del Código de Administración Pública de Yucatán
2. Reglamento de la Ley del Presupuesto y Contabilidad Gubernamental del Estado de Yucatán.
3. Reglamento de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.
4. Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios relacionados con las mismas
5. Reglamento de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público
6. Reglamento de la Ley del Sistema Estatal de Archivos
7. Reglamento de la Ley Federal de Juegos y sorteos
8. Reglamento de la Ley Federal de Derechos de Autor
9. Reglamento de la Ley Federal para la Previsión e Identificación de Operaciones con Recursos de Procedencia Ilícita.

Normas y Lineamientos

1. Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal
2. Lineamientos para la Implementación del Sistema de Control Interno de Control
3. Presupuesto de Egresos del Gobierno del Estado de Yucatán para el ejercicio 2015
4. Lineamientos Generales para la Organización y Conservación de los Archivos de las dependencias y Entidades de la Administración Pública del Estado de Yucatán.
5. Lineamiento para la elaboración y aprobación de programas presupuestarios
6. Manual de los Comités de Adquisiciones, Arrendamientos y Prestación de Servicios Relacionados con Bienes Muebles de las Dependencias y Entidades de la Administración Pública del Estado de Yucatán.
7. Manual de Procedimientos de Entrega-Recepción en la Administración Pública Estatal.

Decretos

1. Decreto de creación de la JAPAY
2. Decreto que crea el programa de Atención y Apoyo a los Obreros de la Industria de la Construcción “DIGNIFICAR”.
3. Lineamientos del Programa de Regularización de Adeudos

En cuanto a agua potable:

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-127-SSA1-1994, Salud Ambiental, Agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.

En cuanto aguas residuales

- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-ECOL-1996
- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-ECOL-1996
- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-ECOL-1997

Del Sistema de Gestión de Calidad de JAPAY

Se fundamentan en las Normas y Reglamentos siguientes:

1. Norma de Calidad ISO 9001-2008
2. Manual de Calidad del SGC de JAPAY
3. Procedimientos Obligatorios del SGC
4. Procesos certificados (pago de Servicios y Atención a Usuarios)
5. Mapa de Procesos de Pago de Servicios
6. Mapa de procesos de Atención a Usuarios
7. Lista maestra de documentos internos
8. Lista maestra de documentos externos
9. Lista maestra de Registros
10. Manuales de procedimientos de las áreas de apoyo al SGC (Recursos Humanos, Mejora Continua y Capacitación, Recursos Materiales, Servicios Generales y Tecnologías de la Información).

4.6.4 Aspectos técnicos-operativos

- *Niveles de cobertura*

Es aceptable el nivel de cobertura del servicio de agua potable, con el 96.5%, sin embargo el organismo cuentan con un bajo porcentaje de alcantarillado, siendo este de 14%, en virtud de que del total de tomas reportadas solo 47, 515 tomas cuentan con este servicio, de igual forma cuentan con una baja cobertura de saneamiento, 10%.

La cobertura de macromedición de la JAPAY es muy baja siendo del 4.67% considerando toda la infraestructura hidráulica disponible y del 7.59% considerando solamente las capacitaciones e infraestructura activa. Ver apartado 4.2.1.4 Cobertura de macromedición.

- *Estado general de la infraestructura hidráulica.*

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- Pozos

Para la ciudad de Mérida, la fuente principal de abasto de agua potable consiste en 179 pozos de agua subterránea que está distribuida en la ciudad incluyendo los pozos auxiliares ubicados en algunos de los cárcamos los cuales tienen un caudal de producción de 7,425 l/s, ver Ilustración 4.103.

Para cada zona de captación de las plantas I, II y III de Mérida (sistemas independientes y cárcamos), en las siguientes tablas se muestran las características de los pozos: número consecutivo, relación de pozo, tipo de equipo de bombeo y producción, ver Tabla 4.233

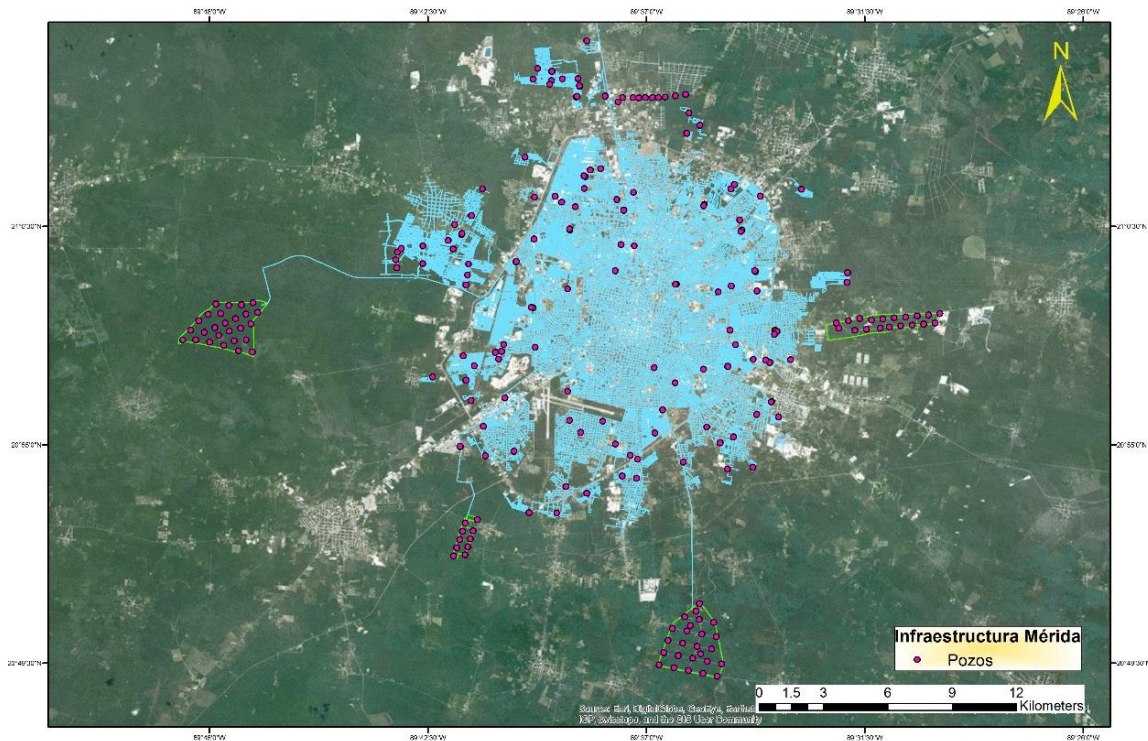


Ilustración 4.103 Zonas de captación (Pozos Mérida). Información proporcionada por JAPAY

Tabla 4.233 Producción de zonas de captación (Pozos Mérida)

Sistemas Independientes Planta Mérida I			
No.	Relación de Pozos	Bomba Verticales	Producción (LPS)
1	Villa Magna Sur	1	30
2	Plan de Ayala	1	60
3	San Antonio Xluch 1	1	30
4	San Antonio Xluch 2	1	60



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

5	San José Tecoh	1	60
6	Emiliano Zapata Sur	1	18
7	San Luis Dzununcan	1	17
8	Guadalupe	1	17
9	Leona Vicario	1	16
10	Hacienda	1	60
11	Morelos Fovisste	1	30
12	Pozo Valle Dorado	1	30
13	Nueva San José Tecoh	1	30
Sistemas Independientes Planta Mérida II			
No.	Relación de Pozos	Bomba Verticales	Producción (LPS)
14	Xcumpich Hacienda	1	20
15	Xcumpich Fraccionamiento	1	20
16	San Pedro Uxmal	1	40
17	Real Montejo	1	15
18	Roble Agrícola	1	20
19	Pensiones 7 Etapa	1	30
20	Fraccionamiento Tixcacal Opichen	1	30
21	Fraccionamiento Juan Pablo 1	1	60
22	Fraccionamiento Juan Pablo 2	1	60
23	Fraccionamiento Juan Pablo 3	1	60
24	Fraccionamiento CNIC	1	30
25	Nueva Obrera	1	50
26	Fracc. Terranova	1	30
27	Caucel Pueblo	1	40
28	Francisco de Montejo Pozo 3	1	50
29	Caucel I: Pozo 2	1	55
30	Caucel I: Pozo 3	1	55
31	Caucel II: Pozo 5	1	55
32	Caucel II: Pozo 6	1	55
33	Caucel III: Pozo 8	1	55
34	Caucel III: Pozo 9	1	55
35	Américas I Etapa 1: Pozo 1	1	20
36	Américas I Etapa 1: Pozo 2	1	20
37	Américas II Etapa 1: Pozo 3	1	20
38	Américas II Etapa 1: Pozo 4	1	20



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

39	Américas III Etapa 1: Pozo 5	1	20
40	Américas III Etapa 1: Pozo 6	1	20
41	Américas IV Etapa 1: Pozo 7	1	20
42	Américas V Etapa 1: Pozo 8	1	20
43	Américas V Etapa 1: Pozo 9	1	20
44	Américas V Etapa 1-F: Pozo 10	1	20
45	Américas V Etapa 1-F: Pozo 11	1	20
46	Américas V Etapa 1-E: Pozo 12	1	20
47	Américas V Etapa II: Pozo 1	1	20
48	Américas V Etapa II: Pozo II	1	20
49	Roble Agrícola IV	1	30
50	Santa Cruz Palomeque	1	50
51	Paseos de Opichen Pozo 1	1	55
52	Paseos de Opichen Pozo 2	1	55
53	Villa Zona Dorada Pozo 1	1	30
54	Villa Zona Dorada Pozo 2	1	30
55	Gran Santa Fe Pozo 1	1	50
56	Gran Santa Fe Pozo 2	1	50
57	Chuburna Colonial (FCA)	1	35
58	Loma Bonita (CBTIS 120)	1	35
59	Diamante	1	30
60	San Juan Bautista	1	35
61	Pozo Temozon 1	1	S/D
62	Pozo Temozon 2	1	S/D
63	Pozo Temozon 3	1	S/D
64	Pozo Temozon 4	1	S/D
65	Pozo Temozon 5	1	S/D
66	Pozo Temozon 6	1	S/D
67	Pozo Temozon 7	1	S/D
68	Pozo Temozon 8	1	S/D
69	Pozo Temozon 9	1	S/D
70	Pozo Temozon 10	1	S/D
Sistemas Independientes Planta Mérida III			
No.	Relación de Pozos	Bomba Verticales	Producción (LPS)
71	Mulchechen	1	30
72	Santa Isabel: Pozo 1	1	30



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

73	Santa Isabel: Pozo 2	1	30
74	Cuauhtémoc	1	50
75	San Pedro Nopath	1	30
76	Almacén	1	30
77	Vergel II: Pozo 1	1	30
78	Vergel II: Pozo 2	1	30
79	Emiliano Zapata Oriente	1	40
80	Maya	1	30
81	Florida: Pozo 1	1	18
82	Florida: Pozo 2	1	30
83	Montecarlo	1	30
84	Altabrisa	1	55
85	Cocoyoles: Pozo 1	1	10
86	Cocoyoles: Pozo 2	1	10
87	Algarrobos: Pozo 1	1	10
88	Algarrobos: Pozo 2	1	10
89	Gonzalo Guerrero	1	60
90	Mayapan	1	30
91	San Pablo Oriente	1	55
Cárcamos Planta Mérida I			
No.	Relación de Pozos	Bomba Verticales	Producción (LPS)
92	42 Sur: Pozo Auxiliar	1	80
93	García Ginerés: Pozo Auxiliar	1	60
94	Carranza: Pozo Auxiliar I	1	60
95	Carranza: Pozo Auxiliar II	1	50
Cárcamos Planta Mérida II			
No.	Relación de Pozos	Bomba Verticales	Producción (LPS)
96	Caucel I: Pozo Auxiliar 1	1	20
97	Caucel II: Pozo Auxiliar 4	1	20
98	Caucel III: Pozo Auxiliar 7	1	55
99	Enlace: Pozo Auxiliar 1	1	30
100	Chenku: Pozo Auxiliar 1	1	50
101	Chenku: Pozo Auxiliar 2	1	50
102	Xoclan: Pozo Auxiliar 1	1	50



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

103	Xoclan: Pozo Auxiliar 2	1	50
104	Chuburna: Pozo Auxiliar 1	1	50
105	Chuburna: Pozo Auxiliar 2	1	55
106	Cd Industrial: Pozo Auxiliar 1	1	30
107	Cd Industrial: Pozo Auxiliar 2	1	30
108	Nora Quintana: Pozo Auxiliar 1	1	30
109	Nora Quintana: Pozo Auxiliar 2	1	30
110	Fco de Montejo: Pozo Auxiliar 1	1	60
111	Fco de Montejo: Pozo Auxiliar 2	1	60
112	Mulsay: Pozo Auxiliar 1	1	45
Cárcamos Planta Mérida III			
No.	Relación de Pozos	Bomba Verticales	Producción (LPS)
113	Kanasin CROC : Pozo Auxiliar 1	1	25
114	Kanasin CROC: Pozo Auxiliar 2	1	25
115	Kanasin CTM: Pozo Auxiliar 1	1	12
116	Kanasin CTM: Pozo Auxiliar 2	1	12
117	Las Águilas: Pozo Auxiliar 1	1	40
118	Las Águilas: Pozo Auxiliar 2	1	40
119	Montecristo: Pozo Auxiliar 1	1	60
120	Montecristo: Pozo Auxiliar 2	1	60
121	Polígono 108: Pozo Auxiliar 1	1	25
122	Pacabtun: Pozo Auxiliar 1	1	55
123	Vergel 65: Pozo Auxiliar 1	1	25
Planta Mérida I			
No.	Relación de Pozos	Bomba Verticales	Producción (LPS)
124	Planta I: Pozo 1	1	60
125	Planta I: Pozo 2	1	60
126	Planta I: Pozo 3	1	60
127	Planta I: Pozo 4	1	60
128	Planta I: Pozo 5	1	60
129	Planta I: Pozo 6	1	60
130	Planta I: Pozo 7	1	60
131	Planta I: Pozo 8	1	60



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

132	Planta I: Pozo 9	1	60
133	Planta I: Pozo 10	1	60
134	Planta I: Pozo 11	1	60
135	Planta I: Pozo 12	1	60
136	Planta I: Pozo 13	1	60
137	Planta I: Pozo 14	1	60
138	Planta I: Pozo 15	1	60
139	Planta I: Pozo 16	1	60
140	Planta I: Pozo 17	1	60
141	Planta I: Pozo 18	1	60
142	Planta I: Pozo 19	1	60
143	Planta I: Pozo 20	1	60
144	Planta I: Pozo 21	1	60
145	Planta I: Pozo 22	1	60
146	Planta I: Pozo 2 ^a	1	60
147	Planta I: Pozo 11 ^a	1	60
148	Planta I: Pozo Auxiliar	1	60
Planta Mérida II			
No.	Relación de Pozos	Bomba Verticales	Producción (LPS)
149	Planta II: Pozo 1	1	60
150	Planta II: Pozo 2	1	60
151	Planta II: Pozo 3	1	60
152	Planta II: Pozo 4	1	60
153	Planta II: Pozo 5	1	60
154	Planta II: Pozo 6	1	60
155	Planta II: Pozo 7	1	60
156	Planta II: Pozo 8	1	60
157	Planta II: Pozo 9	1	60
158	Planta II: Pozo 10	1	60
Planta Mérida II			
No.	Relación de Pozos	Bomba Verticales	Producción (LPS)
159	Planta III: Pozo 1	1	60
160	Planta III: Pozo 2	1	60
161	Planta III: Pozo 3	1	60
162	Planta III: Pozo 4	1	60
163	Planta III: Pozo 5	1	60

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

164	Planta III: Pozo 6	1	60
165	Planta III: Pozo 7	1	60
166	Planta III: Pozo 8	1	60
167	Planta III: Pozo 9	1	60
168	Planta III: Pozo 10	1	60
169	Planta III: Pozo 11	1	60
170	Planta III: Pozo 12	1	60
171	Planta III: Pozo 13	1	60
172	Planta III: Pozo 14	1	60
173	Planta III: Pozo 15	1	60
174	Planta III: Pozo 16	1	60
175	Planta III: Pozo 17	1	60
176	Planta III: Pozo 2 ^a	1	60
177	Planta III: Pozo Auxiliar 1	1	60
178	Planta III: Pozo Auxiliar 2	1	60
179	Planta III: Flor de Mayo	1	25

Nota: S/D (Sin Dato)

Información proporcionada por JAPAY

- *Conducción*

Las líneas de conducción están integradas desde un diámetro de 24 pulgadas hasta de 48 pulgadas, ver, Ilustración 4.11 e Ilustración 4.104 . Las longitudes de los diferentes diámetros hacen un total 57.692 Km, ver Tabla 4.15 Red de conducción de agua potable (diámetros y longitudes).

La red de distribución está compuesta por diámetros que van desde 1 pulgada hasta las 48 pulgadas, ver Tabla 4.16 Tubería de distribución de red de agua de agua potable. De los planos proporcionados por JAPAY, se tiene representado el total de la red de distribución como se muestra en la Ilustración 4.104. Con estos datos, se contabiliza una longitud de los diferentes diámetros de 3,565.34 Km, teniendo un porcentaje mayor del total la tubería 4 pulgadas con un 63.82%, ver Tabla 4.16.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

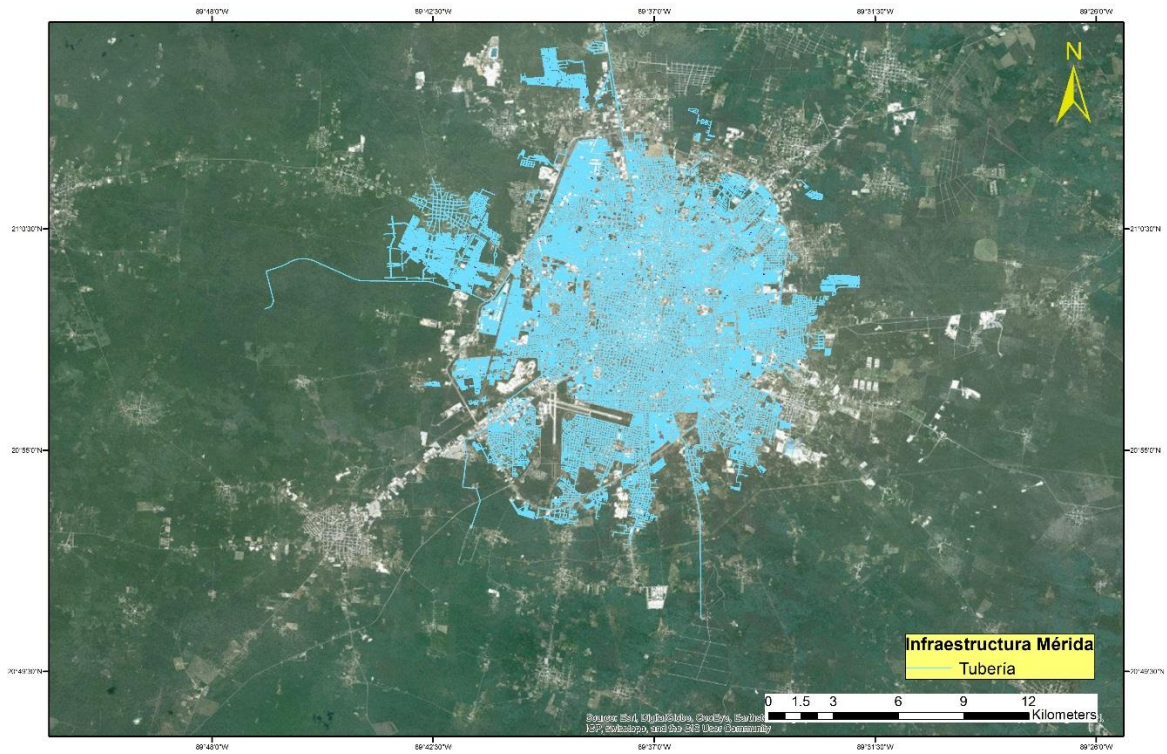


Ilustración 4.104. Red de agua potable (conducción y distribución). Información proporcionada por JAPAY

- *Tanques*

Como parte de la infraestructura de almacenamiento, JAPAY cuenta con cárcamos de rebombeo, o tanques de agua potable distribuidos en la ciudad.

Existen 11 tanques Elevados con capacidad 330 m^3 y 22 cárcamos con capacidad de $52,950 \text{ m}^3$. En total la capacidad de almacenamiento es de $53,280 \text{ m}^3$, en la Ilustración 4.105 se puede observar la ubicación de los cárcamos y tanques elevados que se encuentra distribuidos en la ciudad Mérida, en la Tabla 4.236 se especifica el numeral, el sistema, y la capacidad de los almacenamientos.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

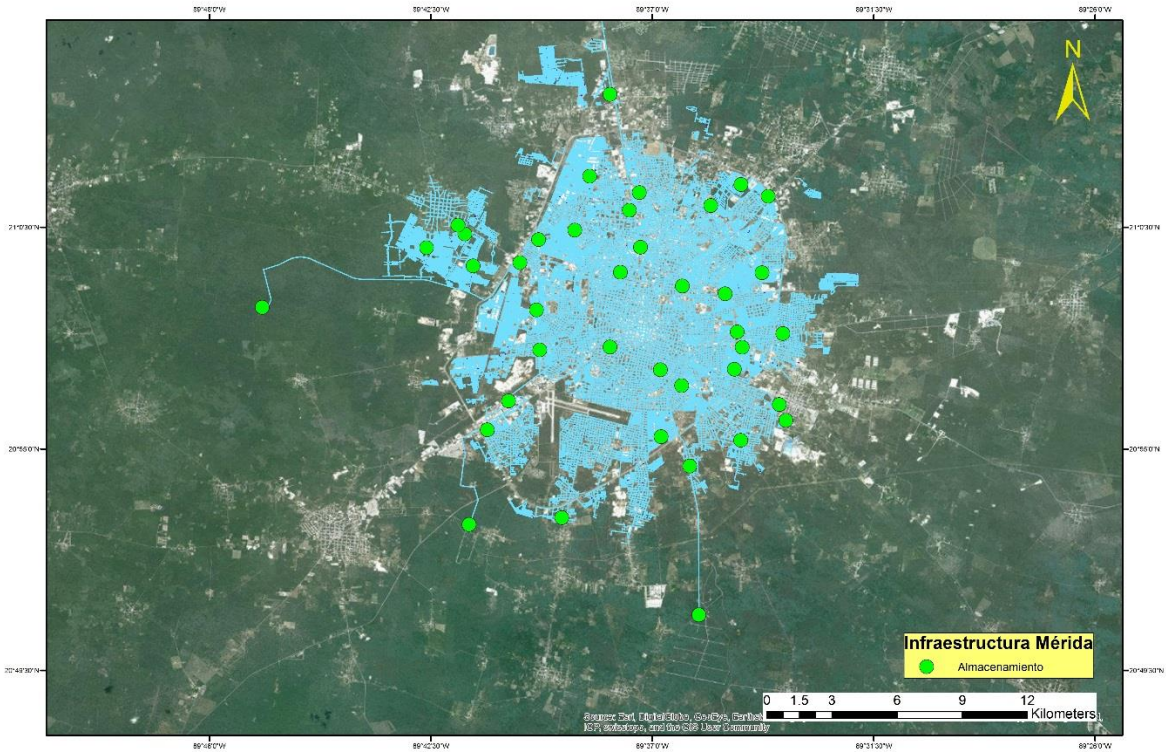


Ilustración 4.105 Ubicación de almacenamientos (cárcamos y tanque elevados). Información proporcionada por JAPAY

Tabla 4.234 Capacidad de almacenamientos de la ciudad de Mérida. Información proporcionada por JAPAY

Sistemas con Tanques Elevados		
No.	Sistema	Capacidad (m ³)
1	Villa Magna Sur	30
2	San Luis Dzununcan	30
3	Pensiones 7 Etapa	30
4	Los Faisanes Opichen	30
5	San Juan Bautista	30
6	Xcumplich Fraccionamiento	30
7	Chuburna	30
8	Vergel II	20
9	Montecarlo	30
10	San Pedro Cholul	30
11	Mayapan	30
Cárcamos		

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

No.	Cárcamo	Capacidad (m ³)
1	42 Sur	5000
2	García Ginerés	5000
3	San Sebastián	5000
4	Jesús Carranza	5000
5	Ciudad Caucel I	1500
6	Ciudad Caucel II	1500
7	Ciudad Caucel III	1500
8	Enlace	1200
9	Chenku	5000
10	Xoclan	5000
11	Chuburna	250
12	Ciudad Industrial	250
13	Nora Quintana	5000
14	Francisco de Montejo	5000
15	Mulsay	250
16	Kanasin CROC	250
17	Kanasin CTM	250
18	Las Águilas	250
19	Montecristo	5000
20	Polígono 108	250
21	Pacabtun	250
22	Vergel 65	250

- *Red hidráulica*

La demanda medible de agua potable así como su uso, están asociados con las proyecciones de crecimiento de la población y el movimiento económico, estos factores tiene una inherencia directa en el alza del consumo de agua y por ende se requiere mayor inversión de capital disponible para para satisfacer al usuario en el rubro correspondiente. Con datos del Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI indica que la cobertura de agua potable para la localidad de Mérida, Caucel y Zona conurbada era del 96.5%, mientras que para todo el Municipio era del 97.3% (Ilustración 4.1).

La JAPAY indica que la cobertura es del 98% para la ciudad capital al cual esta almacenada en 22 Cárcamos y 11 Tanques Elevados soportados con la extracción de 179 pozos de extracción, los cuales están distribuidos en toda la ciudad como se muestra en la Ilustración 4.106.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

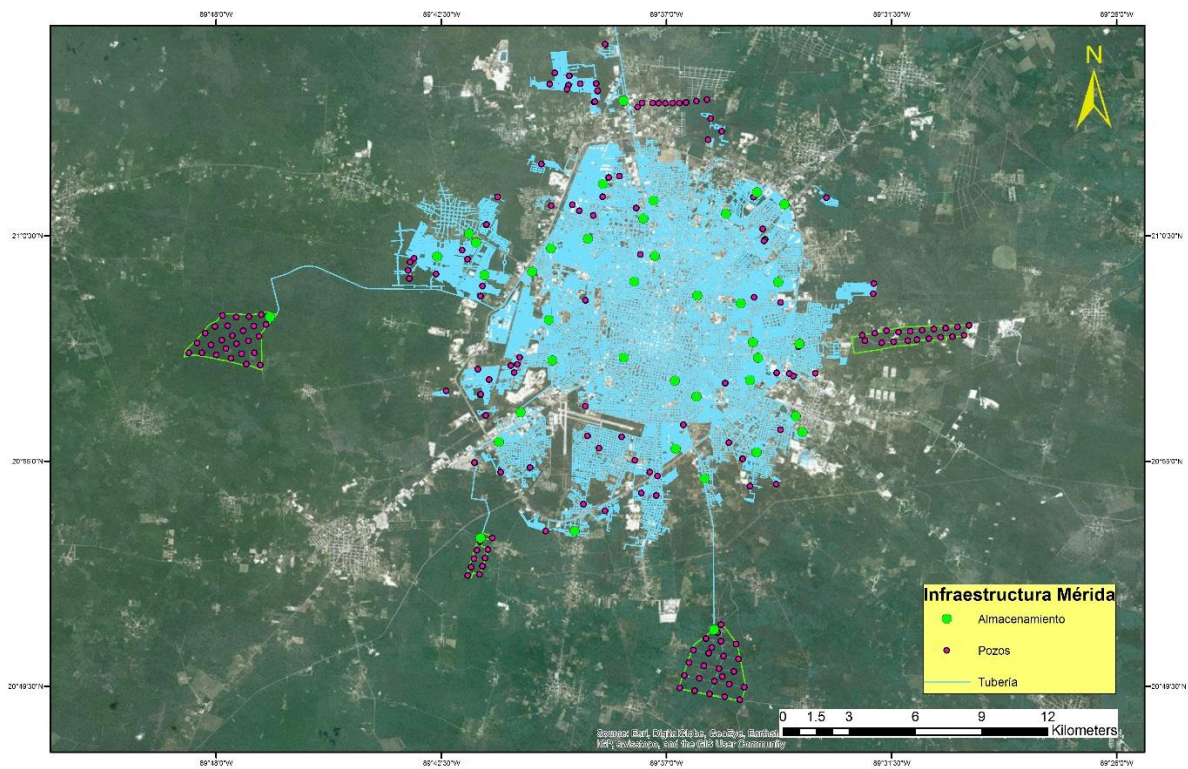


Ilustración 4.106. Infraestructura de la Red Hidráulica

4.6.5 Aspectos comerciales

- Comparación de costos contra tarifas

En el costo de producción intervienen los siguientes factores: operación, captación, almacenamiento, recolección, tratamiento, electromecánica, calidad del agua, recuperación de pérdidas, distribución, desalojo, tomas y descargas nuevas, y tomas domiciliarias. El costo de producción va desde la extracción del agua de la fuente de producción hasta la entrega a domicilio del usuario. Al concluir el año 2015, la JAPAY tuvo una producción anual de 161,338,030 m³, por lo tanto, su precio unitario es de \$1.55/m³. Por otro lado, el costo de operación de la JAPAY de acuerdo al Estado de resultados al 31 de diciembre de 2015 (Tabla 4.191 \$ 305, 713,605.48, sobre esta base el precio unitario por operación sería de \$1.89/ m³.

Tomando en cuenta el costo de producción y considerando que el rango de la tarifa va de 0-20 m³, se observa en la Gráfica 4.59 Comparación costos de producción y operación, que el sector doméstico

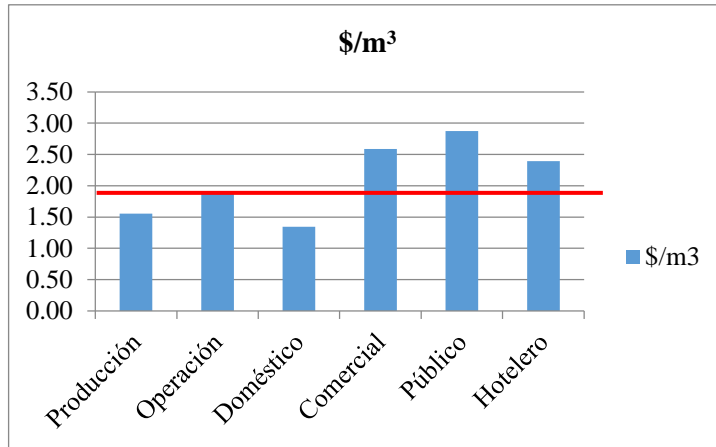
HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

se ve beneficiado en relación al costo de producción, siendo este el sector al cual se destina el 84% del volumen total producido por la Junta, la cuota base de los demás sectores se encuentran arriba del costo de producción.

Tabla 4.235 Costos de producción

MERIDA + MARGINADAS + CAUCEL						
Tipo De Usuarios	Número De Tomas	Importe Facturado (\$)	Volumen Facturado(M ³)	Volumen Producido M ³	Tarifa Media \$/M ³	Costo de producción \$/m ³
Doméstico	305,137	181,934,014.91	36,571,790	135,114,554	4.97	1.35
Comercial	23,188	49,273,110.38	5,158,405	19,057,738	9.55	2.59
Público	338	14,659,531.84	1,380,197	5,099,141	10.62	2.87
Hotelero	1,123	4,946,766.27	559,371	2,066,597	8.84	2.39
TOTAL	329,786	250,813,423.40	43,669,763	161,338,030	5.74	1.55

Concepto	\$/m ³
Producción	1.55
Operación	1.89
Doméstico	1.35
Comercial	2.59
Público	2.87
Hotelero	2.39



Gráfica 4.60 Comparación costos de producción y operación

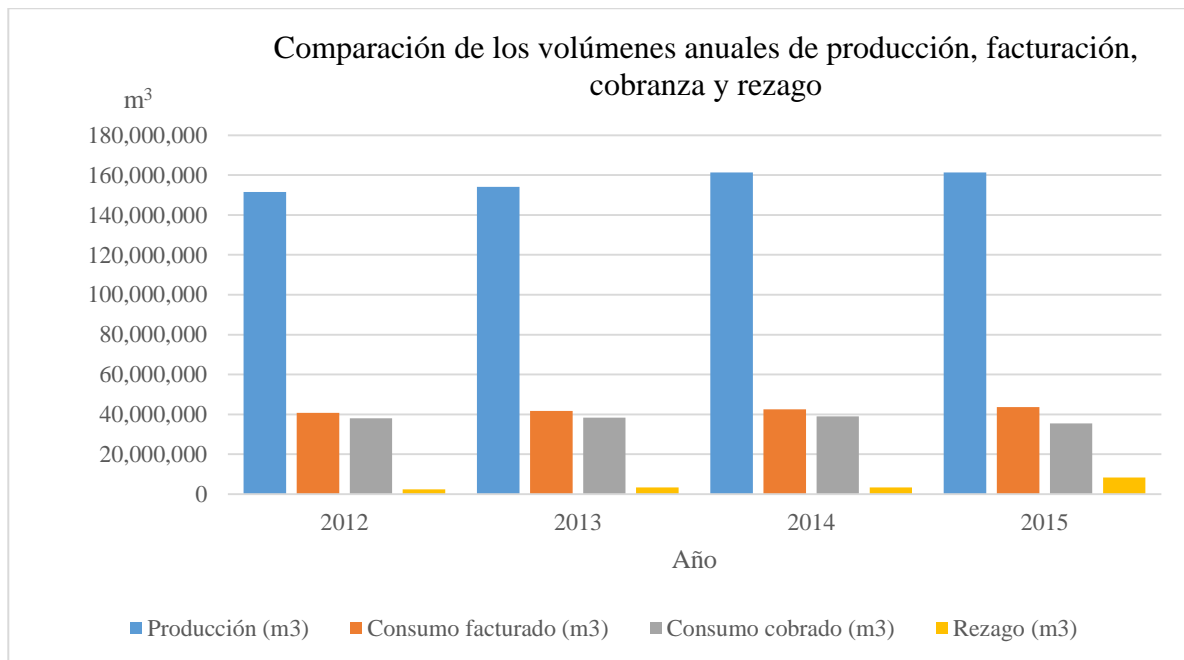
- Evaluación de la eficiencia comercial (importes facturados vs. importes cobrados).

Año con año varía la eficiencia comercial y con ello el rezago en la cobranza. La eficiencia comercial se ve disminuida en el año 2015 a un 81% y, comparando la cobranza contra la producción, se obtiene el 22%, una diferencia considerable entre los porcentajes.. Existe un problema en la conducción y distribución del recurso, ya que es un poco más de 117 millones de m³ los que no se facturan, un volumen considerable el que se “pierde”. En relación con el rezago, se tiene un promedio anual en el cobro del 10.25% (Tabla 4.236 Comportamiento anual de la eficiencia comercial y Gráfica 4.61 Comparación de los volúmenes anuales de producción, facturación, cobranza y rezago).

Tabla 4.236 Comportamiento anual de la eficiencia comercial

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Año	Producción (m ³)	Consumo facturado (m ³)	% Facturado/ Producido	Consumo cobrado (m ³)	% cobrado/ facturado	% cobrado/ producido	Rezago (m ³)	% rezago/ facturación
2012	151,610,630	40,709,550	27	38,132,635	94	25	2,442,573	6
2013	154,073,676	41,752,608	27	38,378,997	92	25	3,340,209	8
2014	161,322,975	42,573,862	26	38,972,113	92	24	3,405,909	8
2015	161,338,030	43,669,763	27	35,494,367	81	22	8,297,255	19



Gráfica 4.61 Comparación de los volúmenes anuales de producción, facturación, cobranza y rezago

- Evaluación de los instrumentos de apoyo a la gestión comercial (padrón de usuarios, software comercial, micro medición, facturación y cobranza, etc.).

El Sistema Integral de Agua Potable (SIAP) actualmente tiene en funcionamiento los procesos correspondientes a los relacionados al área de comercialización (Lecturas, Facturación, Inspecciones, Limitaciones, Atención a usuarios, Contratación, Recuperación de Cartera, Ingresos y Estudios Socioeconómicos).

Es necesario el desarrollo e implementación de diversas funcionalidades correspondientes a los procesos de control de órdenes de trabajo de los centros de servicios, adquisiciones, control de almacenes, egresos y control presupuestal alineado a los requerimientos de la armonización contable.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Actualmente no se cuenta con herramientas informáticas que cumplan con las funcionalidades que la operación y normatividad a la que está sujeta la JAPAY actualmente requiere, por lo que algunos procesos se llevan de forma manual e independiente por lo que no forman parte de un sistema integral.

4.6.6 Aspectos contable-financieros

- Valoración del sistema administrativo, contable y financiero.

El área administrativa, contable-financiera cuenta con áreas de oportunidad para su mejor operación, fue eficiente la recopilación de información sin embargo se sugiere que el área de administración cuente con más detalle sobre la información académica-profesional de todos los trabajadores de la JAPAY, dado que de varios no se pudo constatar el grado académico con el que cuenta y si tienen una carrera terminada (título profesional) o trunca, esto servirá para conocer el perfil del trabajador y colocarlo en un puesto donde desarrollo funciones acorde a su perfil académico.

La JAPAY cuenta con diversos manuales para llevar a cabo ciertas actividades, sin embargo es necesario su revisión y actualización, así como la difusión de estos entre su personal.

Los estados financieros proporcionados por área contable-financiera no cuentan con las firmas que avalaban la veracidad de los datos y dicha información no se encontraban auditados por lo que se toma con reserva dicha información.

Al momento de solicitar la información necesaria para la elaboración del Diagnóstico se pudo percatar que cada Subdirección tiene desconocimiento sobre la información que le corresponde como departamento generar, es decir no existe claridad en las funciones de área.

- Evaluación de los sistemas informáticos.

Los sistemas informáticos permiten una mayor eficiencia en el desempeño de tareas específicas de forma más precisa y más rápidamente que haciendo la misma tarea utilizando, por ejemplo, un papel o un lápiz y un libro de contabilidad. Los sistemas computarizados también ofrecen la eficiencia en la capacidad de almacenamiento.

La administración de la JAPAY no se lleva a cabo por un solo sistema, la Junta cuenta con diversos sistemas informáticos específicos de acuerdo a los procesos de cada área siendo algunos desarrollados y administrados por el departamento de Tecnologías de Información. Los sistemas informáticos de la JAPAY se enlistan en la Tabla 4.237.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 4.237 Sistemas informáticos JAPAY

	Nombre	Descripción	Fabricante
1	Sistema Integral de Agua Potable (SIAP)	Sistema que contempla los procesos de: 1.- Dirección General: Control de solicitudes hacia la Dirección General. 2.- Comercial: Contratación de toma nueva, Padrón de tomas, Recuperación de Cartera, Lecturas de consumo, Facturación de recibos de agua, Recaudación, Emisión de CFDi, Atención a Usuarios, Control de trámites y órdenes de trabajo y Control de medidores. 3.- Administración: Control de Activos. 4.- Técnica: Órdenes de trabajo, Control de almacenes de Centros de Servicios e Inventario de la infraestructura hidráulica del municipio de Mérida e interior del estado, consistente en datos técnicos de Pozos, Zonas de Captación, Equipos de Bombeo, Subestaciones Eléctricas, Redes, Casetas y Cercados e información de los apoyos técnicos de la JAPAY.	Desarrollo propio
2	Visual Matrix	Sistema que contempla los procesos de Compras, Almacén General y Emisión de cheques.	Informática, Soluciones y Sistemas de Querétaro.
3	Sistema de Información Electromecánica y Operativa (SIEO)	Sistema que contempla el proceso de Control de estimaciones para su respectivo pago de los trabajos en las obras y el control del obra de baños ecológicos.	Desarrollo propio
4	Contpaq i Contabilidad	Sistema que contempla el proceso Contable.	Computación en acción
5	Contpaq i Nominas	Sistema de contempla del proceso de Nómina, incluyendo la emisión de los CFDi correspondientes.	Computación en acción
6	Control Asistencia Biométrico	Sistema para el control de la asistencia por medio de los dispositivos biométricos.	internet y más.com
7	Sistema de Información Geográfica (SIG)	Sistema que combina información geográfica e información descriptiva de la infraestructura hidráulica, manzanas, calles, lotes y tomas de agua potable.	Geomedia
8	Sistema de órdenes de servicio de T.I.	Sistema para el control de las solicitudes de servicio que las diversas áreas de la Junta le reportan al Departamento de T.I.	Track It! y Desarrollo propio

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

	Nombre	Descripción	Fabricante
9	Sistema de órdenes de servicio de Servicios Generales.	Sistema para el control de las solicitudes de servicio que las diversas áreas de la Junta le reportan al Departamento de Servicios Generales.	Track It! y Desarrollo propio
10	Turnomático	Sistema que permite llevar el control de los turnos para la atención de los usuarios, genera tickets de atención y muestra en una pantalla el turno por atender y el módulo asignado. También genera indicadores de atención.	Desarrollo propio
11	Macromedia Studio 8	Diseño, desarrollo y mantenimiento del portal web de la JAPAY e Intranet, incluye Dreamweaver, Flash Professional, Fireworks, Contribute y FlashPaper	Macromedia
12	Adobe Photoshop CS2	Edición de imágenes digitales para el portal web de la JAPAY, Intranet y sistemas desarrollados en el departamento.	Adobe
13	Intertel	Sistema de Administración Telefónica	Intersel
14	AutoCAD	Software de diseño profesional	Autodesk
15	Programa para emisión de gafetes	Software para la emisión de gafetes.	Datacard
16	HP Data Protector Express	Sistema para la administración de respaldos y recuperación	HP
17	Surveillance System	Sistema de vigilancia por cámaras	Geovision
18	Microsoft Office	Software que incluye Word, Excel, Powerpoint y Outlook	Microsoft
19	Sistema Operativo para computadoras administrativas	Windows XP Pro, Windows Vista, Windows 7 Pro	Microsoft
20	Sistema Operativo para servidores	Windows Server 2003, Windows Server 2008 y Windows Server 2012.	Microsoft

- Análisis de los indicadores contables – financieros.

Los indicadores muestran que la JAPAY tiene solvencia para atender y cubrir en el corto plazo sus obligaciones. El organismo como tal es rentable hasta el año 2015 de acuerdo a los estados financieros presentados, esto le sirve para solicitar financiamiento y que podrá cubrirlo sin problemas a largo

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

plazo. Al concluir el año 2015, una vez cubierto su pasivo circulante el organismo tiene un excedente en el activo circulante de \$ 229,796,500.92.

4.6.7 Aspectos legales

- Evaluación del marco jurídico

El ejercicio de funciones de la Junta de Agua Potable y alcantarillado de Yucatán (JAPAY) se rige por el decreto de creación y por la Ley Orgánica de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Yucatán así como los mencionados en el 4.6.7 4.6.7 Aspectos Legales.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

5. PROYECCIONES

5.1 Proyección de la población

La junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán (JAPAY) proporciona el servicio a la capital y la Zona Metropolitana. En el 2010 INEGI reportó una población de 879,162 habitantes y con base en los datos de la CONAPO, una proyección de población en el 2015 de 951,166 habitantes.

5.1.1 Población actual

Se estima para el año 2015 una población de 951,166 habitantes. En un lapso de 5 años, se estima que la población se ha incrementado en 9.1% con base en el estimado por la CONAPO.

5.1.2 Población futura

Con base en la proyección de población de la CONAPO periodo 2010-2030, y tomando como dato inicial de población el censo de INEGI del 2010 de la zona de servicio del JAPAY, se proyecta la población hasta el año 2035. Se estima para el año 2015 una población de 951,166 habitantes y para año 2035 se estima una población de 1,142,277 habitantes. La Tabla 5.1 y la Ilustración 5.1 muestran el comportamiento estimado del crecimiento de la población.

Tabla 5.1 Proyección de la población, CONAPO

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Proy Pob	879,162	895,497	910,489	924,684	938,210	951,166	963,629	975,654	987,283	998,545	1,009,448
Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Proy Pob	1,020,029	1,030,321	1,040,325	1,050,049	1,059,497	1,068,700	1,077,698	1,086,501	1,095,116	1,103,544	1,111,766
Año	2032	2033	2034	2035							
Proy Pob	1,119,767	1,127,533	1,135,042	1,142,277							

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

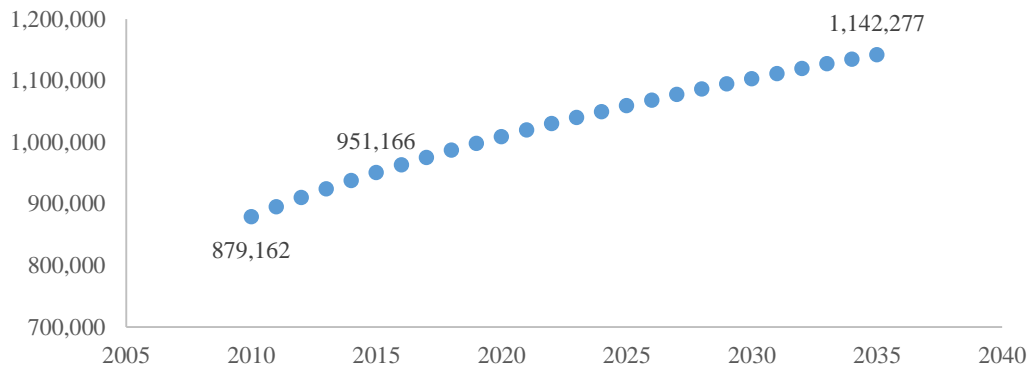


Ilustración 5.1 Proyección de la población 2010-2035

5.1.3 Proyección de la demanda de agua potable

Para el cálculo de la demanda de agua potable se tomaron los lineamientos marcados por la Comisión Nacional del Agua, que hace referencia al cálculo de los consumos de agua por clima y por tipo de usuario, lo cual supone un control muy preciso del volumen que consume la población, el cual incluye el volumen para los servicios públicos. Para el municipio de Mérida se ha considerado que por el tipo de clima (cálido Subhúmedo) existe un consumo medio de 203 l/h/d y una eficiencia permanente del 26.0%.

La proyección de la demanda de agua está contemplada en dos vertientes: en la primera se considera que los hábitos de consumo por habitante y por día no cambiarán en el transcurso del tiempo; la segunda proyección está en función por el consumo del nivel socioeconómico y por el clima predominante, en este caso es para un consumo medio de 203 l/h/d en un clima subhúmedo. La Tabla 5.2 y la Ilustración 5.2 muestran el comportamiento de las demandas y el superávit anual. Se estima que para el año 2035, la ciudad de Mérida y su zona conurbada contará con una población 1,142,277 habitantes y una demanda de servicio de agua potable con el consumo actual de 192,754,514m³; considerando el consumo por clima, sólo se debería de estar suministrando al año 2035 un volumen de 84,637,032m³; como se observa en la tabla, existe un superávit anual del 170%, que en un futuro sea difícil que el manto acuífero pueda cubrir la demanda.

Tabla 5.2 Proyección de la demanda de agua potable

AÑO	Proyección población	Proyección demanda con dotación actual m ³ /año	Proyección demanda por clima m ³ /año	Superávit m ³ /año
2015	951,166	161,338,030	70,476,665	90,861,365
2016	963,629	163,451,893	71,400,055	92,051,837
2017	975,654	165,491,615	72,291,060	93,200,556
2018	987,283	167,464,206	73,152,739	94,311,467

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

AÑO	Proyección población	Proyección demanda con dotación actual m ³ /año	Proyección demanda por clima m ³ /año	Superávit m ³ /año
2019	998,545	169,374,461	73,987,188	95,387,273
2020	1,009,448	171,223,840	74,795,045	96,428,795
2021	1,020,029	173,018,530	75,579,013	97,439,518
2022	1,030,321	174,764,336	76,341,626	98,422,710
2023	1,040,325	176,461,262	77,082,888	99,378,374
2024	1,050,049	178,110,719	77,803,414	100,307,306
2025	1,059,497	179,713,198	78,503,418	101,209,780
2026	1,068,700	181,274,215	79,185,311	102,088,903
2027	1,077,698	182,800,456	79,852,013	102,948,443
2028	1,086,501	184,293,664	80,504,285	103,789,378
2029	1,095,116	185,754,889	81,142,587	104,612,302
2030	1,103,544	187,184,505	81,767,080	105,417,425
2031	1,111,766	188,579,179	82,376,310	106,202,868
2032	1,119,767	189,936,366	82,969,165	106,967,201
2033	1,127,533	191,253,522	83,544,533	107,708,989
2034	1,135,042	192,527,256	84,100,934	108,426,323
2035	1,142,277	193,754,514	84,637,032	109,117,482

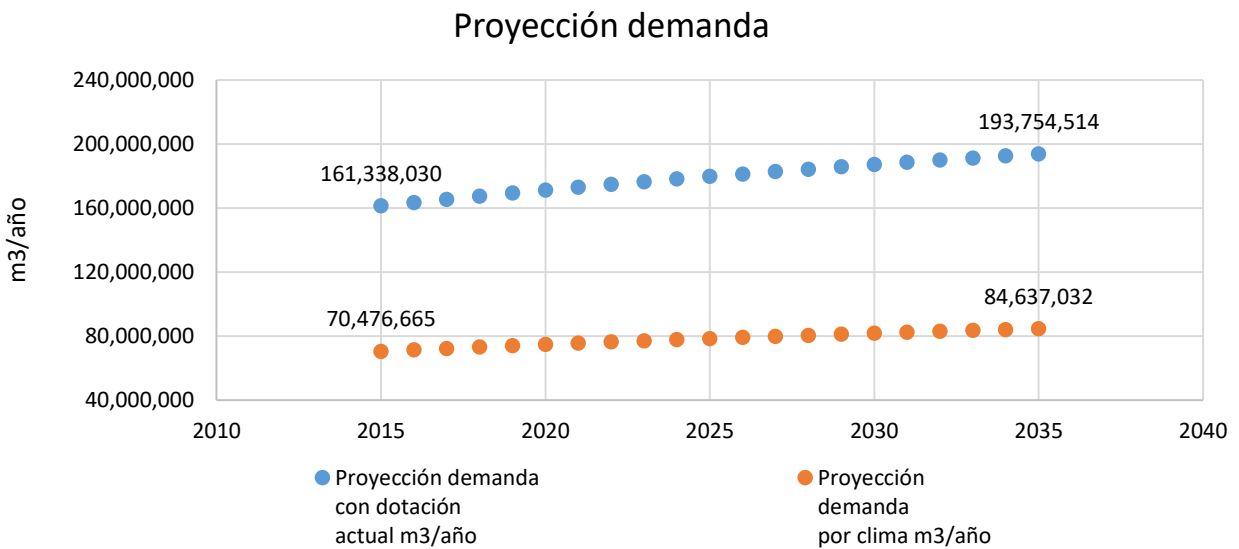


Ilustración 5.2 Proyección de la demanda

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

5.1.4 Estimación de consumos y gastos de diseño

En la Tabla 5.3 se presentan los datos ocupados para el cálculo de gasto medio, gasto máximo y el gasto máximo horario para la ciudad de Mérida y Zona Metropolitana (Tabla 5.4 e Ilustración 5.3), el gasto medio para el año 2035 será de 2,348 l/s, el gasto máximo diario de 3,287 l/s y el gasto máximo horario de 3,639 l/s.

Tabla 5.3 Cálculo de gastos de diseño

Datos	2015	2035
Población	951,166	1,142,277
Clima	Cálido subhúmedo	Cálido subhúmedo
Dotación media (l/hab/día)	203	203
% estimado agua no contabilizada	66.2%	20%
Coefficiente de variación diaria	1.40	1.40
Coefficiente de variación horaria	1.55	1.55
Gasto medio diario (lps)	2,235	2,684
Gasto máximo diario (lps)	3,127	3,757
Gasto máximo horario (lps)	3,464	4,160
Regulación (24 hrs, Coef. de Reg: 11)	34,416	41,331
Regulación (20 hrs, Coef. de Reg: 9, 4 a.m.- 24 p.m.)	28,158	33,816
Regulación (16 hrs, Coef. de Reg: 19, 5 a.m.- 21 p.m.)	59,446	71,390

Tabla 5.4 Cálculo de gastos

Año	Gasto medio diario l/s	Gasto Máx Diario l/s	Gasto Máx Horario l/s	Año	Gasto medio diario l/s	Gasto Máx Diario l/s	Gasto Máx Horario l/s
2015	2,235	3,129	3,464				
2016	2,264	3,170	3,509	2026	2,511	3,515	3,892
2017	2,292	3,209	3,553	2027	2,532	3,545	3,925
2018	2,320	3,248	3,595	2028	2,553	3,574	3,957
2019	2,346	3,285	3,636	2029	2,573	3,602	3,988
2020	2,372	3,320	3,676	2030	2,593	3,630	4,019
2021	2,397	3,355	3,715	2031	2,612	3,657	4,049
2022	2,421	3,389	3,752	2032	2,631	3,683	4,078
2023	2,444	3,422	3,789	2033	2,649	3,709	4,106
2024	2,467	3,454	3,824	2034	2,667	3,734	4,134
2025	2,489	3,485	3,858	2035	2,684	3,757	4,160

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

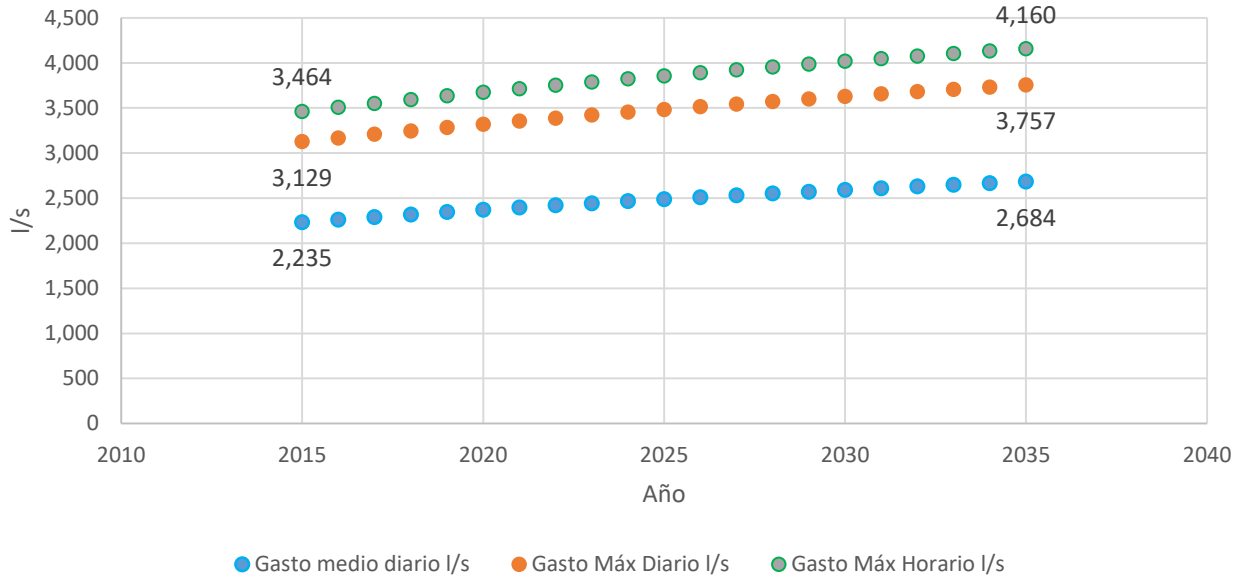


Ilustración 5.3 Demanda de gasto

5.2 Proyección de las aportaciones de aguas residuales

Tomando en consideración la proyección de la demanda, ahora tenemos la resultante de las aportaciones (Ilustración 5.4). El primer resultado nos dice que de no cambiar los hábitos de consumo de la población y comparado contra la dotación que recomienda la Conagua por el clima cálido húmedo, y que además la eficiencia física se mantenga en 26.0%, ya desde el año 2015 (y también años anteriores) se reflejan grandes diferencias en los volúmenes de agua residual para su tratamiento, debido al superávit en el suministro.



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

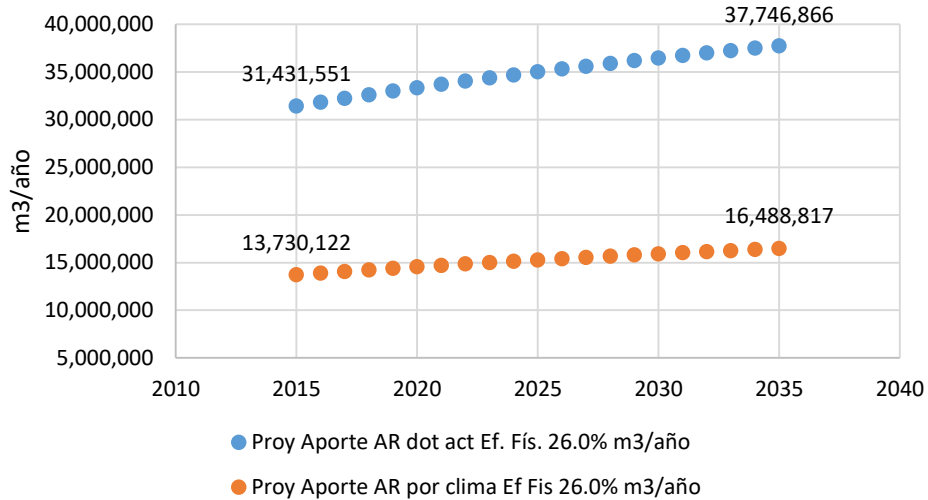


Ilustración 5.4 Proyección aporte aguas residuales 2015-2035

En el año 2015, con la dotación actual se proyecta una aportación de aguas residuales de 31,431,551 m³/año, que corresponde a una aportación de 997 l/s. De acuerdo a las recomendaciones de la Conagua, la aportación de aguas residuales se reduce a 13,730,122 m³/año, que corresponde a una aportación de 435 l/s. No cambiando los hábitos de consumo ni la eficiencia física, en el año 2035 se proyecta una aportación de aguas residuales de 37,746,866 m³/año, que corresponde a una aportación de 1,197 l/s. De acuerdo con las recomendaciones de la Conagua, la aportación de aguas residuales debería ser de 16,488,817 m³/año, que corresponde a una aportación de 523 l/s.

Como se puede observar, las diferencias nos indican que de no cambiar los hábitos de consumo y de no mejorar la eficiencia física, las pérdidas de agua y económicas serán de tal grado que nunca habrá manera de resolver la problemática del buen uso y aprovechamiento del vital líquido.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

6. PROGRAMA DE ACCIONES

6.1 Infraestructura

6.1.1 Agua Potable

Acción No. 1: Ampliación del suministro de agua potable para la zona norponiente, de la localidad de Mérida, Yucatán incluye: *1. Ampliación de la zona de captación de la planta Mérida III, 2. Construcción de 1 km aproximadamente de línea de conducción de 18", 3. Construcción de 1 tanque de almacenamiento y rebombeo de 3000 m³.*

Problemática: En virtud del crecimiento habitacional es necesario la ampliación del suministro del servicio de agua potable para de aproximadamente 5000 viviendas en la zona norponiente de la ciudad de Mérida.

Costo estimado: \$70,000,000.00

Periodo de ejecución: 2016, 2019 y 2020

Acción No. 2: Sustitución de sistemas independientes de captación y ampliación del suministro de agua potable de la zona renacimiento frontera sur, localidad de Mérida, Yucatán. Incluye: *1. Ampliación de la zona de captación de la planta Mérida II, 2. Construcción de línea de conducción de 30" y 24" para abastecimiento de la col. Renacimiento y frontera sur, 3. Construcción de 2 tanques de almacenamiento y rebombeo de 1500 m³ cada uno.*

Problemática: Es necesario sustituir sistemas de captación independientes que se encuentran localizados dentro la mancha urbana en la zona sur de la ciudad, siendo susceptible de ser contaminados por el crecimiento poblacional, así como incrementar el suministro del servicio demandado por mismo crecimiento habitacional.

Costo estimado: \$95, 000,000.00

Periodo de ejecución: Tres años, 2017, 2019 y 2020

Acción No. 3: Ampliación de redes de distribución en diversas colonias de la localidad de Mérida, Yucatán.

Problemática: Actualmente se estima que 10,800 personas carecen de ramales de redes de distribución en ciertas colonias de la ciudad, igualmente de tomas de agua potable, por lo cual para obtener este



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

servicio recurren al acarreo de agua potable desde tomas cercanas o se abastecen a través de fuentes inseguras como pozos someros, lo que pone a los habitantes de todas las colonias involucradas en este proyecto en riesgo de contraer enfermedades gastrointestinales y por ende, recurren a mayores gastos médicos y hospitalarios para restablecer la salud de los afectados. El acarreo de agua potable se convierte entonces en un problema social, ya que los dedicados a esta actividad podrían destinar ese tiempo a otras acciones más productivas para las familias.

Costo estimado: \$100, 000,000.00

Periodo de ejecución: Catorce años 2017 al 2030

Acción No. 4: Construcción del sistema de agua potable, sistema de captación, tanque elevado y red de distribución de la localidad de Itzincab, municipio de Umán, Yucatán.

Problemática: En el transcurso de los años se han incrementado el número de viviendas construidas en la localidad de Itzincab debido al crecimiento poblacional, pero también es importante que en complemento al desarrollar las mismas, estas cuenten con los servicios básicos como el agua potable, por lo que se hace necesario realizar la ampliación de las redes de agua potable para dotar de dicho servicio a estas viviendas.

Costo estimado: \$ 4,675,327.00

Periodo de ejecución: 2017

Acción No. 5: Construcción de redes hidrométricas para cierre de circuitos, cajas de operación, válvulas y tomas domiciliarias del sector 14.

Problemática: Las redes del sistema de distribución del sector 14 se encuentran interconectadas en otros sectores, lo que dificulta los trabajos de mantenimiento y reparación de las mismas, al tener que realizar trabajos de reparación de fugas con las redes en servicios se tienen que apagar sistemas de bombeos, dejando grandes áreas de la ciudad sin servicio en un tiempo promedio de 2 horas y en algunos casos hasta 5 horas dependiendo del grado de dificultad de las reparaciones y diámetros de las tuberías, muchas veces con un trabajo que no justifica tal suspensión del servicio. Por otra parte, no se tiene el control de los volúmenes que abastecen a la ciudad, ocasionando que exista una sobredemanda de agua producida, lo que lleva a no poder evaluar la eficiencia (fugas y consumo real).

Costo estimado: \$ 2,156,950.50

Periodo de ejecución: 2017



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Acción No. 6: Construcción de redes hidrométricas para cierre de circuitos, cajas de operación, válvulas y tomas domiciliarias del sector 22.

Problemática: Las redes del sistema de distribución del sector 22 se encuentran interconectadas en otros sectores, lo que dificulta los trabajos de mantenimiento y reparación de las mismas, al tener que realizar trabajos de reparación de fugas con las redes en servicios se tienen que apagar sistemas de bombeos, dejando grandes áreas de la ciudad sin servicio en un tiempo promedio de 2 horas y en algunos casos hasta 5 horas dependiendo del grado de dificultad de las reparaciones y diámetros de las tuberías, muchas veces con un trabajo que no justifica tal suspensión del servicio. Por otra parte, no se tiene el control de los volúmenes que abastecen a la ciudad, ocasionando que exista una sobredemanda de agua producida, lo que lleva a no poder evaluar la eficiencia (fugas y consumo real).

Costo estimado: \$ 4,257,843.00

Periodo de ejecución: 2017

Acción No. 7: Construcción de redes hidrométricas para cierre de circuitos, cajas de operación, válvulas y tomas domiciliarias del sector 7.

Problemática: Las redes del sistema de distribución del sector 7 se encuentran interconectadas en otros sectores, lo que dificulta los trabajos de mantenimiento y reparación de las mismas, al tener que realizar trabajos de reparación de fugas con las redes en servicios se tienen que apagar sistemas de bombeos, dejando grandes áreas de la ciudad sin servicio en un tiempo promedio de 2 horas y en algunos casos hasta 5 horas dependiendo del grado de dificultad de las reparaciones y diámetros de las tuberías, muchas veces con un trabajo que no justifica tal suspensión del servicio. Por otra parte, no se tiene el control de los volúmenes que abastecen a la ciudad, ocasionando que exista una sobredemanda de agua producida, lo que lleva a no poder evaluar la eficiencia (fugas y consumo real).

Costo estimado: \$ 10,829,671.00

Periodo de ejecución: 2017

Acción No. 8: Construcción de redes hidrométricas para cierre de circuitos, cajas de operación, válvulas y tomas domiciliarias del sector 4.

Problemática: Las redes del sistema de distribución del sector 4 se encuentran interconectadas en otros sectores, lo que dificulta los trabajos de mantenimiento y reparación de las mismas, al tener que realizar trabajos de reparación de fugas con las redes en servicios se tienen que apagar sistemas de bombeos, dejando grandes áreas de la ciudad sin servicio en un tiempo promedio de 2 horas y en algunos casos hasta 5 horas dependiendo del grado de dificultad de las reparaciones y diámetros de las tuberías, muchas veces con un trabajo que no justifica tal suspensión del servicio. Por otra parte,

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

no se tiene el control de los volúmenes que abastecen a la ciudad, ocasionando que exista una sobredemanda de agua producida, lo que lleva a no poder evaluar la eficiencia (fugas y consumo real).

Costo estimado: \$ 2,513,870.30

Periodo de ejecución: 2017

Acción No. 9: Construcción de redes hidrométricas para cierre de circuitos, cajas de operación, válvulas y tomas domiciliarias de 7 sectores de la ciudad de Mérida, Yucatán.

Problemática: La JAPAY cuenta con una baja eficiencia física y comercial por lo que es necesario ejecutar acciones que incremente dichas eficiencias del sistema de agua potable.

Costo estimado: \$ 35,000,000.00

Periodo de ejecución: 2018

Acción No. 10: Equipamiento del laboratorio de micromedición.

Problemática: El laboratorio de micromedición de la JAPAY carece de equipo actualizado para su correcto funcionamiento.

Costo estimado: \$3,500,000.00

Periodo de ejecución: 2018-2019

6.1.2 Saneamiento

Acción No. 11: Construcción del sistema para el tratamiento integral de lodos de las plantas de tratamiento de aguas residuales de la localidad de Mérida, Yucatán.

Problemática: La ciudad de Mérida cuenta con una baja cobertura en saneamiento por lo que es necesario la construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas de la ciudad de Mérida, Yucatán.

Costo estimado: \$ 3,578,042.00

Periodo de ejecución: 2017

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Acción No. 12: Construcción de la segunda etapa de la línea de bombeo de aguas residuales de caucel 2 a la planta de tratamiento de aguas residuales de ciudad Caucel de la localidad de Mérida, Yucatán.

Problemática: Baja eficiencia de tratamiento de agua residual.

Costo estimado: \$ 1,936,407.00

Periodo de ejecución: 2017

Acción No. 13: Construcción del primer módulo de 10 lps de la planta de tratamiento de aguas residuales de la colonia renacimiento de la localidad de Mérida, Yucatán.

Problemática: Baja cobertura de tratamiento de aguas residuales domésticas de la ciudad de Mérida, Yucatán.

Costo estimado: \$ 12,000,000.00

Periodo de ejecución: 2017

Acción No. 14: Construcción de línea de bombeo de aguas residuales de los cárcamos Santa Ana y Dzoyola a la planta de tratamiento de aguas residuales de la colonia Mulchechen de la localidad de Kanasín, Yucatán.

Problemática: Incrementar la cobertura de tratamiento de aguas residuales domésticas de la localidad de Kanasín.

Costo estimado: \$ 14,000,000.00

Periodo de ejecución: 2018

Acción No. 15: Construcción del primer módulo de 25 lps de la planta de tratamiento de aguas residuales en la colonia Mulchechen de la localidad de Kanasín, Yucatán.

Problemática: Incrementar la cobertura de tratamiento de aguas residuales domésticas de la ciudad de Mérida, Yucatán.

Costo estimado: \$ 35,000,000.00

Periodo de ejecución: 2018

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Acción No. 16: Equipamiento de laboratorio de calidad del agua: aparato de destilación y digestión KJELDAHL de 6 unidades, extractor de solventes de 6 unidades, campana extractora de humos, incubadora de baja temperatura modelo, centrífuga con 2 rotores, mesa anti vibratoria para balanza analítica, autoclave capacidad de 50 Lts, microscopio binocular, analizador paralelo modelo PORT S11000, monitor de cloro residual CLX en línea, agitador a prueba de jarras marca prendo, 2 buretas automáticas marca Brand, espectrofotómetro UV-VIS display LCD, destilador de agua de 4 Lts/hora.

Problemática: El laboratorio de calidad el agua de la JAPAY carece de algunos aparatos necesarios para continuar con su correcta operación y elaboración de diversas pruebas de calidad del agua.

Costo estimado: \$1,831,048

Periodo de ejecución: 2017

Acción No. 17: Implementación del sistema de telemetría, telecontrol y televigilancia en los sistemas de tratamiento de aguas residuales de la localidad de Mérida, Yucatán.

Problemática: Baja medición de volúmenes.

Costo estimado: \$ 12,670,522.00

Periodo de ejecución: 2017

Acción No. 18: Suministro e instalación de sistema de generación de energía fotovoltaica para generar el 95% de la energía empleada en la operación de la PTAR Alemán Mérida, Yucatán.

Problemática: Altos consumos de energía para el tratamiento de aguas residuales.

Costo estimado: \$ 6,771,479.00

Periodo de ejecución: 2017

6.1.3 Alcantarillado

Acción No. 19: Construcción de redes colectores de alcantarillado sanitario para el hospital materno infantil, en la Renacimiento de la localidad de Mérida, Yucatán.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Problemática: Incrementar la cobertura de tratamiento de aguas residuales domésticas de la ciudad de Mérida, Yucatán.

Costo estimado: \$ 1,850,548.00

Periodo de ejecución: 2017

Acción No. 20: Construcción de colectores principales de alcantarillado sanitario en ciudad Cauce II sector C de la localidad de Mérida, Yucatán.

Problemática: Incrementar la cobertura de tratamiento de aguas residuales domésticas de la ciudad de Mérida, Yucatán.

Costo estimado: \$ 10,000,000.00

Periodo de ejecución: 2018

6.1.4 *Mejoramiento de eficiencia*

Acción No. 21: Adquisición macromedidores para pozos y tanques de rebombeo.

Problemática: Los resultados del análisis de macromedición elaborado por el IMTA se obtuvo una baja cobertura de macromedición del Sistema, por lo que es necesario la adquisición de macromedidores para pozos y tanques de rebombeo.

Costo estimado: \$6,000,000.00

Periodo de ejecución: 2017, 2018 y 2019

Acción No. 22: Suministro e instalación de medidores de agua potable en tomas domésticas y comerciales para el mejoramiento de la eficiencia comercial de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán.

Problemática: Se revisó la base de datos del padrón de usuarios que maneja el área comercial y se determinó que el 85% de la micromedición es obsoleta por lo que es necesario la sustitución periódica de micromedidores en tomas de agua domésticas y comerciales.

Costo estimado: \$ 40,000,000.00



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Periodo de ejecución: 2020, 2025, 2030, 2035

6.1 Estudios y proyectos

6.1.1 Agua potable

Acción No. 23: Proyecto para la construcción e implementación de sistema de telemetría para el monitoreo de cloro residual en el Sistema Mérida, de la localidad de Mérida, Yucatán.

Nombre: Proyecto para la construcción e implementación de sistema de telemetría para el monitoreo de cloro residual en el sistema Mérida, de la localidad de Mérida, Yucatán.

Problemática: Baja medición de volúmenes.

Costo estimado: \$ 500,000.00

Periodo de ejecución: 2017

Acción No. 24: Proyecto para la recuperación de agua no contabilizada en los sectores hidrométricos 8, 9, 10, 11, 15, 16, 17, 19, 29, 41, 47, 49, 50, para mejoramiento de la eficiencia física, de la ciudad de Mérida, Yucatán.

Problemática: Mejoramiento de la eficiencia física.

Costo estimado: \$ 1,500,000.00

Periodo de ejecución: 2017

Acción No. 25: Estudio electromecánico de los equipos de bombeo de acuerdo a normatividad vigente.

Problemática: La JAPAY proporcionó información de los equipos de bombeo y pozos en operación con sus respectivos datos electromecánicos, eficiencias de motor mismas para 25 pozos, con respecto a la eficiencia de la bomba se indica para todos los pozos entre el 80% y 83%. Cabe indicar que los valores de eficiencia motor y bomba son iguales para los 25 pozos, el organismo operador no reportó ninguna metodología de cómo se obtuvieron estos valores. Para algunos pozos no se reportó datos, dado lo anterior, es recomendable que se lleve a cabo un estudio electromecánico de los equipos de bombeo de acuerdo a normatividad vigente.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Costo estimado: \$ 2,500,000.00

Periodo de ejecución: 2017

Acción No. 26: Estudio del sistema eléctrico de cada una de las fuentes de abastecimiento de acuerdo a normatividad vigente.

Problemática: La JAPAY proporcionó información relacionada con el sistema eléctrico de las fuentes de abastecimiento, sin embargo esta información no está actualizada por lo que es recomendable que la JAPAY realice un estudio de inspección en sitio de cada subestación, para ser un levantamiento confiable y evaluar las condiciones físicas de acuerdo a la normatividad vigente.

Costo estimado: \$ 1,300,000.00

Periodo de ejecución: 2017

Acción No. 27: Creación del departamento de informática y simulación hidráulica de redes

Costo estimado: \$ 1,500,000.00

Periodo de ejecución: 2017

Problemática: Dentro de los alcances del Proyecto, JAPAY recibirá los modelos de simulación en el software Infoworks WS que corresponden al modelo de la red de distribución que incluye la totalidad de las tuberías e infraestructura hidráulica; por lo que es necesaria la creación del área de simulación de redes para que opere y actualice el modelo desarrollado por el IMTA, con la finalidad que este sirva como referencia para simular nuevas incorporaciones de redes y fuentes de suministro a la red de distribución y conocer con anticipación cuál será el impacto en la misma.

- *Objetivo general del área de simulación de redes*

Actualizar y operar el modelo de la red de distribución creado en Infoworks WS, para conocer el impacto que se tendrá en el sistema de agua potable, la incorporación de nuevas fuentes de suministro y nuevas zonas de la ciudad.

De forma particular el área tendrá los siguientes objetivos específicos:



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- Conocer el impacto de la incorporación de las nuevas fuentes de suministro a la red de distribución
 - Diseñar los diámetros de las tuberías nuevas que se vayan a instalar en la red
 - Supervisar y mejorar las zonas de baja presión localizadas en la ciudad
 - Mantener actualizado el modelo de simulación de la red en Infoworks WS
 - Evaluar las capacidades de los tanques de regulación y almacenamiento nuevos
 - Diseñar o evaluar la capacidad de los cárcamos de bombeo y otra infraestructura.
- *Perfiles del personal*

Jefatura de Área

Tendrá la responsabilidad de la actualización del modelo de simulación, así como de analizar y proponer escenarios de funcionamiento. Esta área deberá tener comunicación directa con los Jefes de Sector, los Subdirectores de Distribución y Producción.

Conocimientos básicos

- a) Hidráulica de conductos a presión (redes de agua potable)
- b) Funcionamiento de equipos de bombeo (comprensión de la curva característica de una bomba)
- c) Diseño de redes de agua potable (cálculo de diámetros, pérdidas de carga, etcétera)

Conocimiento del sistema de agua potable

- a) Conocimiento sobre la conformación de la red de agua potable, de las diferentes zonas de operación (sectores)
- b) Conocimiento detallado sobre la forma en que se opera la red desde el centro de control (apertura y cierre de válvulas, niveles en los tanques, gastos de suministro a la red, gastos en las Conducciones y sus puntos de entrega)
- c) Conocimiento de la infraestructura de la red de agua potable tanto de la que está en operación como de la que se tiene fuera de operación (Tanques y sus características, pozos profundos, baterías de pozos, estaciones y cárcamos de bombeo).

Conocimientos generales

- a) Capacitación en Infoworks WS.
- b) En Simulación de redes de agua potable por medio de EPANET u otro paquete de simulación de redes de agua potable, esto facilita la comprensión y el manejo de Infoworks WS
- c) Conocimiento de Autocad, en el manejo de layers, líneas, polígonos, etc.
- d) Conocimiento de nivel medio de Arc View, en el manejo de puntos, líneas, polígonos, bases de datos, para la interface del sistema de información geográfica que maneja el Infoworks WS

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Analista

Tendrá la responsabilidad de integrar la información de operación y la de proyecto, en la actualización del modelo de simulación, verificando con el Supervisor las inconsistencias que resulten en gabinete. Es la persona encargada de mantener actualizado el modelo conforme se realicen adecuaciones o ampliaciones a la red.

La información será proporcionada por la persona que lleva la Jefatura del Área, los Jefes de Sector, el Departamento de Planeación y los Subdirectores de Distribución y Planeación.

En forma periódica para su integración (15 días) en fechas establecidas, con la finalidad de los siguientes 15 días contar con una revisión hidráulica de la integración de esa información.

Conocimientos básicos

- a) Hidráulica de conductos a presión (redes de agua potable)
- b) Funcionamiento de equipos de bombeo (comprensión de la curva característica de una bomba)
- c) Diseño de redes de agua potable (cálculo de diámetros, pérdidas de carga, etcétera).

Conocimiento del sistema de agua potable

- a) Conocimiento sobre la conformación de la red de agua potable, de las diferentes zonas de operación (norte, centro, presas y sur)
- b) Conocimiento detallado sobre la forma en que se opera la red desde el centro de control (apertura y cierre de válvulas, niveles en los tanques, gastos de suministro a la red, gastos en las Conducciones y sus puntos de entrega)

Conocimientos generales

- a) Capacitación en Infoworks WS
- b) En Simulación de redes de agua potable por medio de EPANET u otro paquete de simulación de redes de agua potable, esto facilita la comprensión y el manejo de Infoworks WS
- c) Conocimiento de Autocad, en el manejo de layers, líneas, polígonos, etc.
- d) Conocimiento de nivel medio de Arc View, en el manejo de puntos, líneas, polígonos, bases de datos, para la interface del sistema de información geográfica que maneja el Infoworks WS

Los Jefes de Sector

Tendrán la responsabilidad de revisar y proporcionar información detallada de campo, de los cambios en la operación de la red de distribución, al Analista para integrarla al modelo de simulación. La información de los cambios realizados a la red se concentrará en planos impresos, de Autocad o de Shapefile en el que se indique las obras realizadas en campo y que puedan ser integradas al modelo.

Conocimientos básicos



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- a) Hidráulica de conductos a presión (redes de agua potable)
- b) Conocimiento sobre la conformación de la red de agua potable, del Sector que está a su cargo
- c) Conocimiento detallado sobre la forma en que se opera la red (apertura y cierre de válvulas, niveles en los tanques, gastos de suministro a la red, gastos en las Conducciones y sus puntos de entrega)
- d) Conocimiento de la infraestructura de la red de agua potable tanto de la que está en operación como de la que se tiene fuera de operación (Tanques y sus características, pozos profundos, baterías de pozos, estaciones y cárcamos de bombeo)

Departamento de Planeación

El objetivo principal es de proyectar, analizar y verificar de manera conjunta con el departamento de Plantación los proyectos de redes nuevas, ampliaciones y cambios de diámetros de tuberías, capacidad e instalación de equipos de bombes nuevos y cálculo de la capacidad y dimensiones de tanques superficiales y elevados.

La información de los proyectos deberá ser proporcionada por el departamento de Plantación de manera rutinaria para que éstos sean integrados y evaluados dentro del modelo de simulación Infoworks WS.

Conocimientos básicos

- a) Hidráulica de conductos a presión (redes de agua potable)
- b) Funcionamiento de equipos de bombeo (comprensión de la curva característica de una bomba)
- c) Diseño de redes de agua potable (cálculo de diámetros, pérdidas de carga, etc.)
- d) Manual de diseño de redes (por ejemplo MAPAS de la Conagua)

Conocimiento del sistema de agua potable

- a) Conocimiento sobre la conformación de la red de agua potable, de las diferentes zonas de operación
- b) Conocimiento de los proyectos que se planean realizar en la Red de distribución, esta actividad se debe llevar a cabo de manera conjunta con el Departamento de Plantación e Ingeniería de JAPAY

Conocimientos generales

- a) En Simulación de redes de agua potable por medio de EPANET u otro paquete de simulación de redes de agua potable, esto facilita la comprensión y el manejo de Infoworks WS
- b) Conocimiento de Autocad, en el manejo de layers, líneas, polígonos, etc.
- c) Conocimiento de nivel medio de Arc View, en el manejo de puntos, líneas, polígonos, bases de datos, para la interface del sistema de información geográfica que maneja el Infoworks WS

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Relación con las diferentes áreas de JAPAY

El Personal que opere el modelo de simulación deberá integrar las acciones que se llevan a cabo en los diferentes departamentos o Subdirecciones y que están relacionadas con la red de distribución.

Recursos materiales

- Un vehículo para el área como mínimo (verificación y reconocimiento de campo)
- Computadora con capacidad para operar el modelo de manera eficiente
- Oficina donde se instale el personal designado por el JAPAY
- Acceso a las mediciones de campo caudal y presión

Debido a las dimensiones del modelo de simulación y de la gran cantidad de información que es necesario conocer y manejar, la JAPAY deberá fortalecer el departamento de modelación de redes con las características antes descritas.

6.1.2 Saneamiento

Acción No. 28: Proyecto ejecutivo para el mejoramiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales de Algarrobos, Cocoyoles y Aquaparque, de la localidad de Mérida, Yucatán.

Problemática: Baja eficiencia en tratamiento de aguas residuales.

Costo estimado: \$ 500,000.00

Periodo de ejecución: 2017

Acción No. 29: Proyecto ejecutivo para el mejoramiento de la planta de tratamiento de aguas residuales de Paseos de Opichen, de la localidad de Mérida, Yucatán.

Problemática: Baja eficiencia en tratamiento de aguas residuales.

Costo estimado: \$ 200,000.00

Periodo de ejecución: 2017

Acción No. 30: Proyecto ejecutivo para la recolección y tratamiento de las aguas residuales de la zona norponiente de la ciudad de Mérida, Yucatán.

Problemática: Falta de tratamiento en la zona Norponiente de la ciudad de Mérida.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Costo estimado: \$ 750,000.00

Periodo de ejecución: 2017

Acción No. 31: Proyecto para el saneamiento descentralizado en la Península de Yucatán

Problemática: Dada su naturaleza kárstica, en la península de Yucatán se afrontan dos grandes problemas, el abastecimiento de agua potable y la eliminación de las aguas negras. Desde 1976 se indicó que la eliminación de las aguas residuales mediante pozos superficiales provocaba la infiltración de estas al acuífero con su consecuente contaminación, degradando, de esta manera, la única fuente de abastecimiento de agua para consumo humano de la zona. En la península de Yucatán las condiciones del suelo hacen muy costoso el uso de redes de recolección de aguas residuales para su desalojo y depuración en una planta de tratamiento central ubicada fuera del núcleo urbano.

En la zona kárstica de la península de Yucatán, solamente se recolecta una pequeña proporción del agua residual municipal domiciliaria. La recolección (alcantarillado) y el tratamiento convencional (plantas de tratamiento centralizadas) solamente se lleva a cabo en la zona de la Riviera Maya, Cancún y Chetumal, y el resto de las poblaciones prácticamente descargan a fosas sépticas u hoyos negros.

La zona de estudio comprende a la península de Yucatán, localizada al sureste de la República Mexicana (86°45' a 91°10' de longitud oeste, 17°48' a 21°36' de latitud norte). Quedan comprendidos los estados de Yucatán, Quintana Roo y gran parte de Campeche. Las principales ciudades son Mérida, Chetumal, Cancún, Valladolid, Campeche y Progreso.

Costo estimado: \$ 3,364,000.00

Periodo de ejecución: 2018

6.2 Rehabilitación

6.2.1 Agua potable

Acción No. 32: Rehabilitación de tubería obstruida de distintos diámetros y fugas en ciudad de Mérida, Yucatán.

Problemática: La JAPAY realiza trabajos de verificación de redes apoyándose de los reportes de baja presión y fugas que reportan los usuarios de las diversas zonas de la ciudad. Existen zonas críticas



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

donde se ubican tubos rotos y tuberías “cristalizadas”, durante la ejecución de los trabajos se observa obstrucción o reducción del diámetro del tubo.

Costo estimado: \$ 3,000,000.00

Periodo de ejecución: Del 2017 al 2036

6.3 Operación y mantenimiento

6.3.1 Agua potable

Acción No. 33: Implementación del sistema de telemetría, telecontrol y televigilancia en las plantas Mérida I, II y III, de la localidad de Mérida, Yucatán.

Problemática: Baja medición de volúmenes.

Costo estimado: \$ 12,946,000.00

Periodo de ejecución: 2017

Acción No. 34: Adquisición de válvulas reguladoras de gasto y presión en tomas domiciliarias y comerciales para el servicio de agua potable en la ciudad de Mérida, Yucatán.

Problemática: El adecuado control del suministro de agua para el mejoramiento de la eficiencia física.

Costo estimado: \$ 16,800,000.00

Periodo de ejecución: 2018, 2023, 2028, 2033

Acción No. 35: Equipo de verificación volumétrico para evaluar medidores domiciliarios en campo.

Problemática: El organismo presenta diversos reportes de sus usuarios por la correcta medición de sus consumos por lo que es necesario que el organismo cuente con equipo de verificación volumétrico certificado para atender estos reportes y verificar en campo el correcto funcionamiento de los micromedidores.

Costo estimado: \$ 240,000.00

Periodo de ejecución: 2017



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Acción No. 36: Adquisición de equipo ultrasónico.

Problemática: En todos los casos de la macromedición instalada en la JAPAY se desconoce la precisión del aparato en virtud de no estar calibrados aunado a que el sistema no puede cotejar la medición en virtud de solo contar con un equipo ultrasónico y dicho equipo no se encuentra calibrado.

Costo estimado: \$ 500,000.00

Periodo de ejecución: 2017

6.3.2 Mejoramiento de eficiencia

Acción No. 37: Diplomado en gestión y operación de plantas de tratamiento de aguas residuales.

Problemática: Falta de capacidad para la operación de PTAR's.

Costo estimado: \$ 250,000.00

Periodo de ejecución: 2017

6.4 Mejora de eficiencia

6.4.1 Comercial

Acción No. 38: Modernización del sistema de voz, datos, sistema informático y satelital de Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán.

Problemática: Actualmente la operación de Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán se sustenta en su infraestructura, su equipamiento y sus sistemas informáticos representados por su Centro de Datos, Torres de telecomunicaciones, Red de voz y datos así como a sus servidores y programas de software que por su antigüedad, obsolescencia técnica y operativa y condiciones materiales y operativas presentan constantes fallas en la operación de la red y sistemas que afectan cada vez más en forma importante la eficiencia comercial y técnica así como el servicio y atención a los usuarios de la Junta.

Actualmente los equipos de GPS con los que se cuenta han quedado obsoletos y con desperfectos producto del uso diario, por lo que actualmente un equipo móvil 1200 funciona al 30% de su capacidad, el otro móvil y la estación de referencia lo hacen al 80%, y requieren de mantenimiento urgente y los equipos 500 han quedado fuera de servicio. Por otro lado podemos mencionar que



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

actualmente se encuentran en construcción aproximadamente 50 desarrollos habitacionales con infraestructura tanto hidráulica como sanitaria, y en algunos casos con sus sistemas independientes y plantas de tratamiento de aguas residuales. Adicionalmente se tienen alrededor de 25 proyectos más pequeños de ampliaciones y construcciones de red, por lo que el equipo actual resulta insuficiente tanto en su cantidad como en su eficiencia.

Por lo que respecta al software de SIG denominado Geomedia, se inició con la versión 5.2, con cuatro licencias, y aproximadamente 10 usuarios, posteriormente se actualizaron las mismas 4 licencias, en el 2005 a la versión 6.0. Sin embargo, actualmente ha crecido tanto el volumen de información manejada como el número de usuarios, que ha pasado de 10 a aproximadamente 50 hoy en día. Por otro lado la constante actualización de las tecnologías de la información han hecho que nuestra versión 6 de Geomedia quede obsoleta para funcionar en los equipos nuevos y los sistemas operativos actuales, lo cual redundará en ineficiencia en todos los procesos de digitalización y consulta del SIG.

Costo estimado: \$4,947,016

Periodo de ejecución: 2016

Acción No. 39: Censo para la actualización del padrón de usuarios de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán.

Problemática: La Junta de Agua Potable, Alcantarillado y de Yucatán (JAPAY) cuenta con una cobertura de 337,724 tomas de agua y se estima que aproximadamente puede existir un claudestinidad (usuarios con servicio de agua pero sin contrato detectados) del 1% de los usuarios que actualmente no han pagado ningún contrato de agua y que además, no pagan su consumo al JAPAY. Se supone que existen muchos más que se pretenden detectar con el censo. Adicional a lo anterior, no se han actualizado los tipos de uso del padrón, en clientes que contratan el servicio por uso doméstico pero después ellos mismos habilitan el inmueble dándoles otro tipo de uso, ya sea comercial o incluso industrial, por lo que es necesaria la validación de los mismos a fin de que los cobros sean apegado a las tarifas que les corresponde.

Por otro lado, debido a las altas inversiones que son necesarias en el sector hidráulico, es cada vez más indispensable poner especial atención para invertir los recursos económicos en proyectos de alta rentabilidad financiera. Proyectos que produzcan grandes beneficios técnicos y cuyo retorno de inversión resulte atractivo para los Organismos Operadores. Es primordial la necesidad de tener el control de los usuarios existentes y los que en el futuro soliciten los servicios, por lo que es necesario una pronta actualización del padrón de usuarios, cuya detección de usuarios claudestinos o usuarios con tarifa distinta, se refleje en una oportunidad de generar ingresos adicionales a la Junta.

Costo estimado: \$ 2016

Periodo de ejecución: \$7,500,000



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Acción No. 40: Actualización del sistema de voz y datos y sistema informático y satelital de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán.

Problemática: Actualmente la operación de Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán se sustenta en su infraestructura, su equipamiento y sus sistemas informáticos representados por su Centro de Datos, Torres de telecomunicaciones, Red de voz y datos así como a sus servidores y programas de software que por su antigüedad, obsolescencia técnica y operativa y condiciones materiales y operativas presentan constantes fallas en la operación de la red y sistemas que afectan cada vez más en forma importante la eficiencia comercial y técnica así como el servicio y atención a los usuarios de la Junta.

Actualmente los equipos de GPS con los que se cuenta han quedado obsoletos y con desperfectos producto del uso diario, por lo que actualmente un equipo móvil 1200 funciona al 30% de su capacidad, el otro móvil y la estación de referencia lo hacen al 80%, y requieren de mantenimiento urgente y los equipos 500 han quedado fuera de servicio. Por otro lado podemos mencionar que actualmente se encuentran en construcción aproximadamente 50 desarrollos habitacionales con infraestructura tanto hidráulica como sanitaria, y en algunos casos con sus sistemas independientes y plantas de tratamiento de aguas residuales. Adicionalmente se tienen alrededor de 25 proyectos más pequeños de ampliaciones y construcciones de red, por lo que el equipo actual resulta insuficiente tanto en su cantidad como en su eficiencia.

Por lo que respecta al software de SIG denominado Geomedia, se inició con la versión 5.2, con cuatro licencias, y aproximadamente 10 usuarios, posteriormente se actualizaron las mismas 4 licencias, en el 2005 a la versión 6.0. Sin embargo, actualmente ha crecido tanto el volumen de información manejada como el número de usuarios, que ha pasado de 10 a aproximadamente 50 hoy en día. Por otro lado la constante actualización de las tecnologías de la información han hecho que nuestra versión 6 de Geomedia quede obsoleta para funcionar en los equipos nuevos y los sistemas operativos actuales, lo cual redundará en ineficiencia en todos los procesos de digitalización y consulta del SIG.

Costo estimado: \$19,788,064

Periodo de ejecución: 2021, 2026, 2031, 2036

Acción No. 41: Actualización del padrón de usuarios de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán.

Problemática: La Junta de Agua Potable, Alcantarillado y de Yucatán (JAPAY) cuenta con una cobertura de 337,724 tomas de agua y se estima que aproximadamente puede existir un claudetiaje (usuarios con servicio de agua pero sin contrato detectados) del 1% de los usuarios que actualmente



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

no han pagado ningún contrato de agua y que además, no pagan su consumo al JAPAY. Se supone que existen muchos más que se pretenden detectar con el censo. Adicional a lo anterior, no se han actualizado los tipos de uso del padrón, en clientes que contratan el servicio por uso doméstico pero después ellos mismos habilitan el inmueble dándoles otro tipo de uso, ya sea comercial o incluso industrial, por lo que es necesaria la validación de los mismos a fin de que los cobros sean apegado a las tarifas que les corresponde.

Por otro lado, debido a las altas inversiones que son necesarias en el sector hidráulico, es cada vez más indispensable poner especial atención para invertir los recursos económicos en proyectos de alta rentabilidad financiera. Proyectos que produzcan grandes beneficios técnicos y cuyo retorno de inversión resulte atractivo para los Organismos Operadores. Es primordial la necesidad de tener el control de los usuarios existentes y los que en el futuro soliciten los servicios, por lo que es necesario una periódica actualización del padrón de usuarios, cuya detección de usuarios clandestinos o usuarios con tarifa distinta, se refleje en una oportunidad de generar ingresos adicionales a la Junta.

Costo estimado: \$ 30,000,000

Periodo de ejecución: 2021, 2026, 2031, 2036

Acción No. 42: Programa de renovación y adquisición del equipo de cómputo.

Problemática: En todas las instituciones el hardware debe mantenerse en constante evolución tecnológica para conseguir mayores capacidades físicas de trabajo de las computadoras, por lo que los responsables del área de informática deben mantener/sustituir cada 3 años o más los equipos o estos se vuelven obsoleto.

Algunos equipos del sistema requieren ser renovados y/o adquirir equipo nuevo en virtud de que algunos están desactualizados y están limitando la productividad.

Costo estimado: \$ 2,000,000.00

Periodo de ejecución: 2020, 2025, 2030, 2035

Acción No. 43: Adquisición de dispositivos móviles para registro de toma de lectura.

Problemática: Actualmente la JAPAY ya cuenta con equipos móviles para la toma de lecturas, sin embargo es necesario que mantenga en stock o bien se vea en la necesidad en un determinado tiempo de adquirir nuevos equipos.

Costo estimado: \$ 1,200,000

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Periodo de ejecución: 2021, 2026, 2031, 2036

Acción No. 44: Programa de capacitación y certificación del lecturistas.

Problemática: Es importante evaluar la competencia de las personas que se desempeñan en la cuantificación del consumo de agua potable con medición, una correcta medición de los consumos ayudará al organismo a una mayor recaudación.

Costo estimado: \$ 1,200,000

Periodo de ejecución: 2020, 2025, 2030, 2035

6.4.2 *Institucional*

Acción No. 45: Renovación y sustitución periódico de equipamiento de oficinas de la JAPAY.

Problemática: El equipamiento de oficinas (mobiliario) trae beneficios en tres sentidos: mayor atractivo para quienes realizan la actividad, espacios ordenados para los visitantes y mejora del entorno, dado lo anterior es necesario que la JAPAY mantenga una renovación y sustitución periódica del mobiliario de sus oficinas para lograr los beneficios antes señalados.

En algunas oficinas de la JAPAY se requiere la sustitución de su mobiliario como por ejemplo; sillones en mal estado, archiveros y escritorios.

Costo estimado: \$ 2,000,000

Periodo de ejecución: 2020, 2025, 2030, 2035.

6.4.3 *Legal*

Acción No. 46: Estudio para la verificación, ajuste y actualización del esquema tarifario y subsidios.

Problemática: Desde el año 2009 la JAPAY no ha actualizado su esquema tarifario por lo que se recomienda se lleve a cabo un estudio periódico para la verificación, ajuste y actualización de su esquema tarifario y subsidios que ofrece.

Costo estimado: \$ 4,800,000

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Periodo de ejecución: 2017,2024, 2030, 2036

Se consideraron un total de 46 acciones distribuidas en los sectores de agua potable, alcantarillado, saneamiento y mejora de la eficiencia, el monto final de inversión es de 592 millones de pesos. Ver Tabla 6.1

Tabla 6.1. Presupuesto de acciones para la ciudad de Mérida

Sector	No. de acciones	Monto
Agua potable	19	\$369,050,700.00
Saneamiento	12	\$90,770,420.00
Alcantarillado sanitario	2	\$11,850,548.00
Mejora de eficiencia	13	\$121,185,110.00
Monto Total	46	\$592,856,778.00

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

7. MODELO TÉCNICO FINANCIERO

El Modelo Técnico Financiero (MTF) es un instrumento diseñado para evaluar la factibilidad técnica y financiera de la Junta Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán, por sus siglas JAPAY. Con base a indicadores operativos, comerciales y financieros; bajo diversos escenarios, con la finalidad de lograr expandir sus servicios y mejorar su operación de acuerdo a las proyecciones obtenidas, las necesidades de inversión identificadas y los costos de operación asociados. Ver anexo A. Modelo Técnico Financiero.

7.1 *Objetivo del modelo técnico financiero (MTF)*

Analizar la viabilidad financiera de las inversiones que han sido propuestas para el mejoramiento de la JAPAY, para la ampliación de sus servicios y de su operación, de acuerdo con las proyecciones de demanda, inversiones, costos de operación y mantenimiento.

El modelo se desarrolla con información obtenida en el “*Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en la cabecera municipal de Mérida (Mérida)*”. Se plantea la integración y el desarrollo de diferentes escenarios, según las opciones más viables identificadas y planteadas para el sistema en operación y enfocados en los rubros de: agua potable, alcantarillado, saneamiento y mejora de la eficiencia.

El modelo en su desarrollo contiene una serie de hojas de cálculo en Excel vinculadas, cuyos resultados permiten la integración y análisis de las diferentes componentes del plan de acciones y de inversiones.

7.2 *Estructura y principales componentes del MTF*

El modelo está diseñado en Microsoft Excel 2013 ®, cuenta con 15 componentes principales las cuales están diseñadas para recibir y procesar información, generándose así las proyecciones correspondientes. Con la capacidad de calcular la factibilidad técnica y financiera de diferentes escenarios de proyectos de inversión. Ver Ilustración 7.1.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

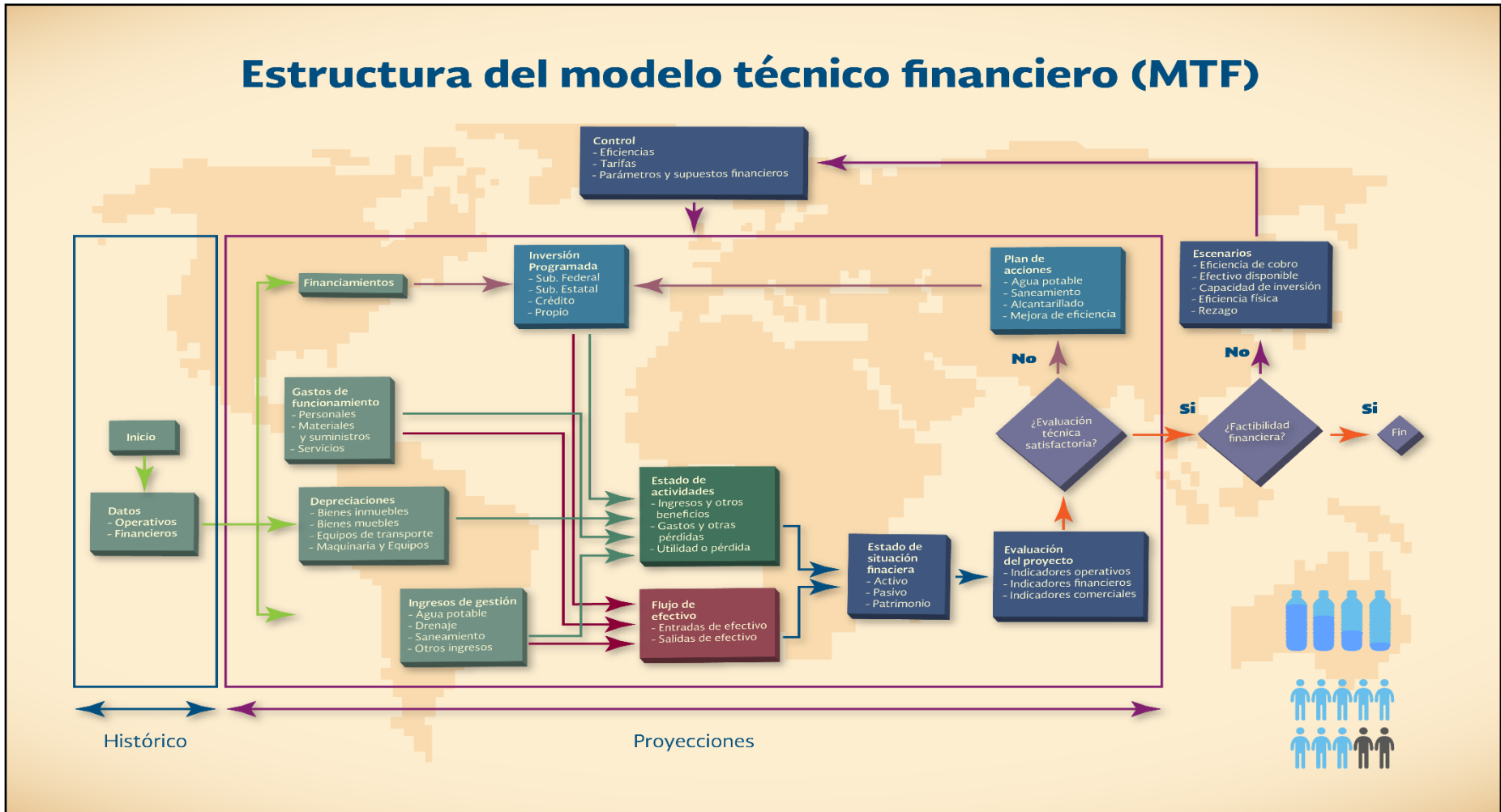


Ilustración 7.1. Estructura del Modelo Técnico Financiero



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 7.1. Descripción general de los componentes del Modelo Técnico Financiero

Componente	Descripción
1. Datos	<p>Para realizar la corrida financiera, serán necesarios los siguientes datos técnicos, operativos y financieros:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Estados financieros (balanza de comprobación, estado de actividades y estado de situación financiera), del ejercicio fiscal 2015. – Usuarios domésticos y no domésticos del servicio medido y cuota fija (2013-2015). – Tarifas de los servicios propios y directos, para el ejercicio fiscal 2015. – Proyección de la población (CONAPO-INEGI). – Índice de hacinamiento. – Volumen de agua potable m³/año (consecionado, producido y facturado). – Monto facturado y recaudado del ejercicio fiscal 2015. <p>Los datos considerados en la componente del modelo financiero, se presenta como parte de la hoja “DATOS”.</p>
2. Plan de acciones	<p>De acuerdo con las principales inversiones por realizar, se integran los requerimientos de inversión en las diferentes etapas del proceso de mejoramiento en:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Agua potable – Saneamiento – Alcantarillado – Mejora de eficiencia <p>En cada uno de los rubros las inversiones por realizar son incorporadas en el modelo, como parte de la hoja de Excel identificada “PLAN DE ACCIONES”; Las inversiones pueden aplicarse en un periodo de 20 años (2016-2035).</p>
3. Control de cambios	<p>En el modelo se presenta un control de cambios, que permite hacer las modificaciones a las diversas variables y parámetros relevantes establecidos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gestión de recursos (Crédito, Federal, Estatal y GIC). – Eficiencias metas (Comercial y física). – Incremento salarial. – Ajuste e incremento de tarifas. – Eficiencia anual de gastos. – Parámetros de ingresos. – Recuperación de rezago meta. – Indicadores financieros. – Coberturas (agua potable, alcantarillado y saneamiento). – Volumen de agua potable (concesionada, producida y facturada).



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Componente	Descripción
	Los datos considerados en la componente del modelo financiero, se presenta como parte de la hoja “CONTROL”.
4. Inversión programada	<p>Se presenta la mezcla de recursos, en donde se visualiza la aportación anual y total de la inversión necesaria de las acciones, la cual se gestionará en la hoja “CONTROL”:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Subsidio Federal (Sub. Federal) – Subsidio Estatal (Sub. Estatal) – Crédito Bancario – GIC (Generación interna de caja). <p>Los resultados en la componente del modelo financiero, se presentan como parte de la hoja “INVERSIÓN PROGRAMADA”.</p>
5. Demandas	<p>En esta componente se plantea la integración de las diferentes proyecciones de tomas, descargas y agua potable conforme al “Estudio de sectorización de la red de distribución de agua potable en Morelia”.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Proyección de usuarios domésticos y no domésticos – Proyección de descargas de alcantarillado doméstico y no doméstico – Proyección de consumo de agua potable – Proyección de pérdidas físicas de agua potable – Proyección de demanda de agua potable. <p>Los resultados considerados en la componente del modelo financiero, se presentan como parte de la hoja “DEMANDA”.</p>
6. Gasto de funcionamiento	<p>En la componente se considera la integración de los gastos de acuerdo a las cuentas del Plan de Contabilidad Gubernamental:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Servicios personales – Materiales y suministros – Servicios generales. <p>Los resultados considerados en la componente del modelo financiero, se presentan como parte de la hoja “GASTOS DE ADMINISTRACIÓN”.</p>
7. Actualización de tarifas	<p>Se analiza el comportamiento tarifario de: Agua potable, alcantarillado y saneamiento; las cuales son incrementadas de acuerdo a la “Ley Orgánica de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán” y las tarifas proporcionadas por la JAPY.</p> <p>Los resultados considerados en la componente del modelo financiero, se presentan como parte de la hoja “ACTUALIZACIÓN TARIFA”.</p>
8. Ingresos	<p>Ingresos Propios: En la componente de ingresos se pretende identificar y analizar con base en las tarifas y proyecciones de demanda de consumo, integradas las proyecciones anuales de los ingresos de Agua potable,</p>



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Componente	Descripción
	<p>alcantarillado y saneamiento. La información sobre la estimación de los ingresos se integra en la hoja de Excel identificada como “INGRESOS”.</p> <p>Otros Ingresos: En la componente de otros ingresos se pretende identificar y analizar en base en las tarifas y proyecciones de demanda integradas las proyecciones anuales de los ingresos de conexión, contratación, reconexiones, carta de no adeudo, carta de factibilidad y cambio de propietarios. La información sobre la estimación de los ingresos se integra en la hoja de Excel identificada como “OTROS INGRESOS”.</p>
9. Financiamiento	<p>Deuda Futura: Dentro de la componente de deuda se integra la deuda que está por comprometerse por parte de la JAPAY, de acuerdo con las condiciones de los préstamos suscritos o por suscribir. Se identifican los compromisos de los recursos sobre el pago de amortizaciones e intereses que se integran en la hoja denominada “DEUDA FUTURA”, se integran las proyecciones obtenidas de la deuda.</p> <p>Deuda Actual: Dentro de la componente de deuda pasada de la JAPAY, se integra para su identificación los compromisos de los recursos sobre el pago de amortizaciones, y de la deuda que actualmente se tiene comprometida, de acuerdo con las condiciones de los préstamos suscritos o por suscribir y proyecciones obtenidas de la deuda, en la hoja denominada “DEUDA ACTUAL”.</p>
10. Depreciaciones	<p>De acuerdo con las inversiones realizadas y proyectadas, se integra la depreciación anual estimada, para su integración en los estados financieros. Los datos obtenidos para el JAPAY referente a la depreciación con base en el documento “Parámetros de Estimación de Vida Útil”, en bienes inmuebles, bienes muebles, equipo de transporte y maquinaria y equipo, se integran en la hoja denominada “DEPRECIACIONES”.</p>
11. Flujo de efectivo	<p>Como resultado de las proyecciones de egresos e ingresos, se integra el flujo de efectivo, el cual contiene entradas de efectivo tomando en cuenta eficiencias meta y parámetros comprometidos en la hoja denominada “CONTROL”.</p> <p>Entradas y salidas de efectivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Operación – Inversión – Financiamiento. <p>Los resultados considerados y proyectados en la componente del modelo financiero, se presentan como parte de la hoja “FLUJO DE EFECTIVO”.</p>
12. Estado de actividades	<p>Como resultado de las partes desarrolladas en las diferentes componentes, se integra el estado de actividades. Se presenta las estimaciones de ingresos</p>



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Componente	Descripción
	de gestión, gastos y otras perdidas y ahorro o desahorro de la gestión, el cual se encuentra en la hoja denominada “ESTADO DE ACTIVIDADES”.
13. Estado de situación financiera	Como resultado de las partes desarrolladas en las diferentes componentes, se integra el estado de situación financiera. Se presenta las estimaciones de activo, pasivo y patrimonio, el cual se encuentra en la hoja denominada “ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA”.
14. Evaluación del proyecto	<p>Dentro de la componente se integran indicadores de operación, comerciales y financieros, algunos datos sobre las eficiencias, los cuales ayudarán a la toma de decisiones. Los datos integrados dentro de dicha componente forman parte de la hoja denominada “EVALUACIÓN DEL PROYECTO”.</p> <p style="text-align: center;">Indicadores técnicos</p> <p> Eficiencia física (Efis) $\text{Efis} = \frac{\text{Volumen facturado}}{\text{Volumen producido}} \text{ en } \%$ </p> <p> Cobertura del servicio de agua potable (COSAP) $\text{COSAP} = \frac{\text{Población total actual con servicio}^4}{\text{Población total actual}^5} \text{ en } \%$ </p> <p> Cobertura del servicio de alcantarillado (COSAL) $\text{COSAL} = \frac{\text{Población total actual con servicio en su predio o vivienda}^6}{\text{Población total actual}} \text{ en } \%$ </p> <p> Agua no Contabilizada (ANC) $\text{ANC} = \frac{\text{Volumen producido} - \text{Volumen facturado}}{\text{Volumen producido}} \text{ en } \%$ </p> <p> Cobertura de macro-medición (COMAC) $\text{COMAC} = \frac{\text{Cantidad de fuentes de abastecimiento con sistema de medición funcionando dentro de los límites admisibles que se indican en el MAPAS}}{\text{Cantidad total de fuentes de abastecimiento activas, al menos durante 350 días al año}} \text{ en } \%$ </p> <p> Cobertura de micro-medición (MIC-Tot) $\text{MIC-Tot} = \frac{\text{Cantidad de tomas con micromedidor funcionando dentro de los límites admisibles que se indican en la NMX- CH-001/3 y ¼-1993-SCFI}}{\text{Cantidad total de tomas activas existentes}} \text{ en } \%$ </p>

⁴ Se calcula con el número actual de tomas en funcionamiento y el índice de hacinamiento correspondiente a cada clase socioeconómica, determinados para la localidad de que se trate. El servicio de agua potable puede ser por medio de toma domiciliaria o por hidrante público.

⁵ Se determina por medio de los datos de INEGI y CONAPO.

⁶ Se calcula con el número actual de descargas activas a la red de alcantarillado y el índice de hacinamiento correspondiente a cada clase socioeconómica, determinado para la localidad de que se trate.



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Componente	Descripción
	<p>Costo del servicio de energía eléctrica</p> <p>Incidencia de la energía eléctrica (IEECOS) $IDAP = \frac{\text{Costo del servicio de energía eléctrica}}{\text{Costo total del servicio de agua potable y saneamiento, en el estado actual}}$ en %</p> <p>Índice laboral $\text{Cantidad de empleados por cada 1000 tomas activas existentes.}$</p> <p>INDICADORES COMERCIALES</p> <p>Eficiencia comercial (Ecomer) $Ecomer = \frac{\text{Monto cobrado en el período}}{\text{Monto facturado}}$ en %</p> <p>Eficiencia global (Eglob) $Eglob = Efis \times Ecomer$ en decimales, resultado en %</p> <p>Tarifa recuperada (Tecon) $ICOB = \frac{\text{Monto de los ingresos por el cobro del servicio}}{\text{Monto de los costos totales de los servicios prestados de agua potable, alcantarillado y saneamiento}}$ en \$/m³</p> <p>INDICADORES FINANCIEROS</p> <p>Ingreso anual por toma $\frac{\text{Monto de los ingresos por el cobro de los servicios}}{\text{Número de tomas en el sistema}}$ en \$/toma</p> <p>Liquidez $\frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}}$ en No. de veces</p> <p>Apalancamiento $\frac{\text{Pasivos Totales}}{\text{Activos Totales}}$ en %</p> <p>Rentabilidad $\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activos totales}}$ en %</p> <p>Prueba Ácida $\frac{\text{Caja + bancos + cuentas por cobrar}}{\text{Pasivo circulante}}$ en %</p>
15. Escenarios.	<p>Se presenta la componente “ESCENARIOS”, la cual evalúa la factibilidad técnica y financiera de la JAPAY bajo diversos escenarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eficiencia comercial – Efectivo disponible – Capacidad de Inversión – Eficiencia física



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

7.3 Parámetros del escenario base para la construcción del modelo

Para la integración del escenario base se describen los principales variables utilizados en el modelo financiero, destacándose las siguientes

Tabla 7.2. Eficiencias, indicadores y parámetros META

GESTIÓN DE RECURSOS				
Rubro	Crédito	Sub. Federal	Sub. Estatal	GIC
Agua potable	0.00%	60.00%	40.00%	0.00%
Saneamiento	0.00%	60.00%	40.00%	0.00%
Alcantarillado	0.00%	60.00%	40.00%	0.00%
Mejora de Eficiencia	0.00%	60.00%	40.00%	0.00%
FINANCIAMIENTO				
Financiamiento bancaria	Importe del préstamo			\$0.00
	Tipo de interés			Compuesto
	Tasa de interés anual			0.00%
	Plazo del préstamo en años			0
	Número de pagos al año			0
	Fecha inicial del préstamo			00/01/00
	Pagos adicionales opcionales			\$0.00
	Años de gracia			0
SUELDOS				
Salario Mínimo de la zona geográfica 2016				\$73.04
Aumento salarial Anual				4.00%
Índice laboral promedio				4.90
Jornada de trabajo (horas/día)				8
Días trabajados al año				305
TARIFAS				
Periodo de Ajuste de Tarifa				Cada 2 años a partir del año 3
Ajuste de tarifa anual de agua potable (Doméstico)				0.00%
Ajuste de tarifa anual de agua potable (Comercial, industrial, hotelero y servicios generales)				0.00%
Incremento anual tarifario				20.00%
Incremento anual en todas las tarifas SITUACIÓN ACTUAL				8.00%
Porcentaje de tarifa de drenaje				50.00%
Porcentaje de tarifa de saneamiento				0.00%
Incremento de tarifa anual de otros ingresos				5.00%
Tarifa de 1 kilowatts-hora				\$2.802
Tarifa de 1 litro de combustible				\$13.98
Porcentaje de incremento energético				4.00%
Consumo doméstico per cápita clase socioeconómica popular				21.00
Consumo doméstico per cápita clase socioeconómica media				23.00
Consumo doméstico per cápita clase socioeconómica Residencial				33.00



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

EFICIENCIA ANUAL DE GASTOS			
Reducción gastos de Servicios Personales	Todos	Cada Años 3	10.00%
Reducción gastos de Servicios Materiales y Suministros	Todos	Cada Años 3	10.00%
Reducción gastos de Servicios Generales	Todos	Cada Años 3	10.00%
*			0.00%
*			0.00%
*			0.00%
EFICIENCIA ANUAL DE COBRO			
Eficiencia de cobro			92.00%
Eficiencia meta			97.00%
Año en que se alcanza			10
Eficiencia de cobro del servicio NO DOMÉSTICO			92.00%
Eficiencia meta			96.00%
Año en que se alcanza			10
PARÁMETROS DE INGRESOS			
Descuentos y bonificaciones de ingresos propios			5.00%
Descuentos y bonificaciones de otros servicios			0.00%
Descuentos y bonificaciones de productos financieros			0.00%
Multas y recargos cómo % del saldo no pagado de cada año			0.00%
Gastos de ejecución cómo % de la recuperación del rezago del periodo			0.00%
Actualización cómo % adicional de la recuperación del rezago del periodo			13.56%
INDICADORES FINANCIEROS			
Rendimiento esperado (TREMA)			10.00%
TIIE			4.23%
Inflación			3.36%
PIB*			2.20%
RECUPERACIÓN DE REZAGO			
Recuperación de rezago			60.00%
Recuperación de rezago meta			85.00%
A partir del año			0
Año en que se alcanza			15
OTROS SUPUESTOS			
IVA			16.00%
% de excedente en caja chica			1.00%
Trasferencias Bancarias			NO
% de pago al final del periodo de gastos de MATERIALES Y SUMINISTROS			90.00%
% de pago al final del periodo de gastos de SERVICIOS			90.00%
% de pago de impuestos, cuotas y derechos del personal			90.00%
Vigencia devolución PRODDER			NO
% Almacén de costo de producción (Materiales y suministros)			80.00%
COBERTURA DE SERVICIOS			
Cobertura de servicio de agua potable			97.00%
Porcentaje de crecimiento anual sugerido			0.00%
Cobertura de alcantarillado			14.00%
Porcentaje de crecimiento anual sugerido			1.00%
Cobertura de saneamiento			10.00%
Porcentaje de crecimiento anual sugerido			5.00%



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Porcentaje de agua residual tratada como % del agua extraída	75.00%
VOLÚMENES	
Volumen concesionado	158,614,848.00
Volumen extraído máximo	0.00
Volumen extraído	161,338,030.00
Volumen entregado a distribución	
Volumen facturado total	43,669,763.00
Agua no contabilizada	73%
EFICIENCIA FÍSICA	
Eficiencia física	27.07%
Eficiencia Física META	74%
A partir del año	2
Año en que se alcanza	10
Consumo por clase socio económica (l/hab/día).CONAGUA	203.00
NUEVAS LINEAS DE CONDUCCIÓN	
Fórmula Darcy - Weisbach	
Viscosidad cinemática del agua a 20 °C (m ² /s)	1.00E-06
Longitud L (m)	27,000
Rugosidad absoluta de la tubería (mm)	0.05
Nivel de la toma	-8
Nivel del terreno en la llegada	53
Altura del tanque para la entrega	0
Eficiencia de bombas (%)	80%
Tasa de actualización	3%
Coef. VD	1.40
Densidad del agua (kg/m ³)	1 000
Q _{máx} diario (l/s)	1 000
Distancia por acarreo de material de excavación (km)	5
Desnivel total (m) (ht)	45
Costo Promedio de 1 kWh	\$ 0.7439
Rebombeo	
Diámetro exterior (m)	1.2192
Diámetro interior (m)	1.2065
Perímetro exterior (m)	3.83023
Perímetro interior (m)	3.79033
Área interior (m ²)	1.14
Área exterior (m ²)	1.17
Velocidad m/s	0.87
Diámetro (plg) :	48
Horas de bombeo	24
Año en funcionamiento	3

Este estudio financiero tiene como principal fuente de información los estados Financieros anuales 2015 de la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán, por lo que cualquier omisión en ellos significa una fuente de error para nuestro análisis.



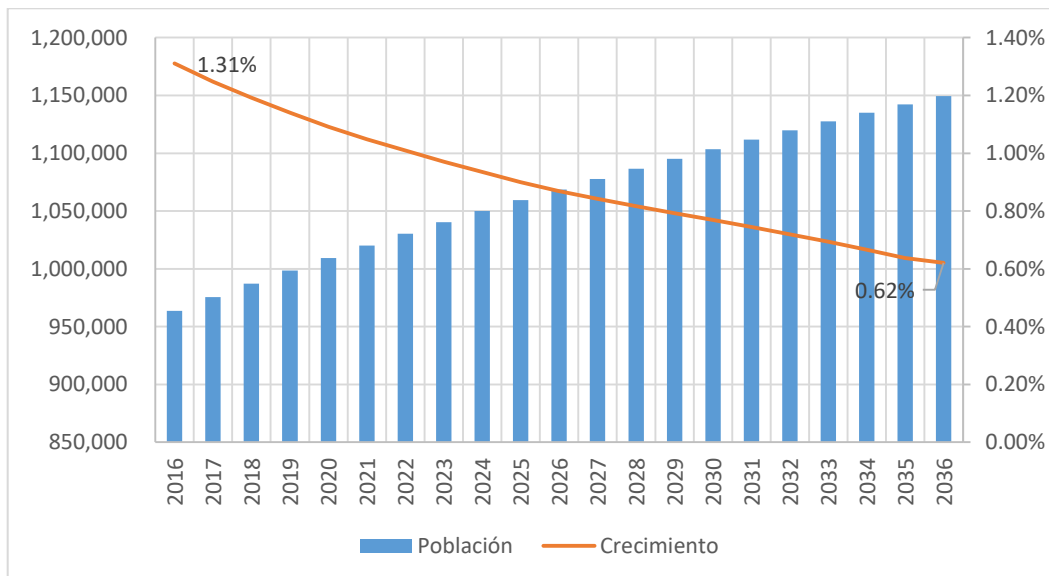
HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Horizonte de evaluación y años de proyección: Como horizonte de evaluación se establece el período 2016-2035 y se integran la información sobre los flujos de inversión y costos de operación. Para fines del modelo se ha considerado un horizonte de evaluación de 20 años, que guarda correspondencia a la vida útil estimada promedio de los activos.

Se integraron los datos usuarios domésticos y no domésticos históricos correspondientes a los años 2013, 2014 y 2015, tarifas actuales para el ejercicio fiscal 2015 y estados financieros (balanza de comprobación, estado de actividades y estado de situación financiera) del año 2015, que se determinaron con base en información histórica reportada por la JAPAY.

Inflación: Los datos de inflación histórica nacional utilizada se refieren a los obtenidos por el Banco de México e INEGI. Para fines de proyección a partir de 2016 las cantidades se estiman en pesos a precios de diciembre de 2015.

Proyección de demanda de agua potable: Con base en la proyección de población de la CONAPO periodo 2010-2035, y tomando como dato inicial de población el censo de INEGI del 2010 de la zona de servicio de la JAPAY, se proyecta la población hasta el año 2035. Se estima para el año 2016 una población de 963,629 habitantes y para año 2025 se estima una población de 1,059,497 habitantes; una tasa de crecimiento anual del .90%. Para el año 2035 se estima una población de 1,142,277 habitantes; una tasa de crecimiento anual del 0.64%.





HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Para fines de la proyección de la demanda de tomas, descargas, la cual se estima en el horizonte del modelo (2016-2035) se hacen consideraciones para los usuarios domésticos un índice de hacinamiento (3.0), una cobertura de 97% y 14% de agua potable y alcantarillado respectivamente.

En la proyección de demanda de agua potable, se toma como base el consumo per cápita por clase socioeconómica según datos del libro “Datos Básicos del Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento”. En la Tabla 7.3, se muestran los consumos promedio por tipo de usuario.

Tabla 7.3. Promedio del consumo de agua potable estimado por clima predominante, CONAGUA.

Clima	Consumo (l/habitante/día)			Subtotal por clima
	Bajo	Medio	Alto	
Cálido Húmedo	198	206	243	201
Cálido Subhúmedo	175	203	217	191
Seco o Muy Seco	184	191	202	190
Templado o Frío	140	142	145	142

Fuente: CONAGUA 2015 Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Datos Básicos.

Tabla 7.4. Consumo por clase socioeconómica

Nivel Socioeconómico (m ³ /mes)	Consumo (m ³ /mes)		
	Bajo	Medio	Alto
Cálido Húmedo	24	25	28
Cálido Subhúmedo	20	23	26
Seco o Muy Seco	22	22	22
Templado o Frío	15	16	14

Fuente: CONAGUA 2015 Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Datos Básicos.

El municipio de Mérida presenta un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad. La temperatura media anual de 26.8 grados centígrados; el promedio más alto es de 29.6° C y el más bajo de 23.2°C. Las precipitaciones pluviales van en promedio de 1 003.0 a 1 099.9 milímetros al año, con lluvias intensas en agosto y septiembre.

Proyección de inversiones: Se plantean las proyecciones de las inversiones para las diferentes etapas del proceso, esto es en los siguientes rubros:

1. Agua potable
2. Saneamiento
3. Alcantarillado
4. Mejora de eficiencia

Para la proyección de las inversiones totales que han sido identificadas derivadas del “Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en la cabecera municipal de Mérida (Mérida).”, se consideran en pesos (\$) a partir del año 2016. En la hoja denominada



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
F U N D A C I Ó N



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

“PLAN DE ACCIONES” se presenta la distribución de las inversiones según el programa de acciones previamente definido.

Proyección de costos de operación: Se toman en cuenta los costos de operación de la JAPAY ejercidos en el año 2015, los servicios personales tendrán un incremento anual con base al incremento del salario mínimo (*Fuente: Comisión Nacional de Salario Mínimo, CONASAMI*), materiales y suministros, y servicios generales serán actualizados con base a la inflación (*Fuente: Banco de México, BANXICO*), sumándole los costos asociados de las inversiones años 2016-2035.

Tarifa: Se identificaron las tarifas aplicables para el año 2015, para los diferentes tipos de usuarios, y que están siendo aplicadas actualmente de acuerdo a la “*Ley Orgánica de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Yucatán*” y al incremento histórico con datos de la JAPAY.

Estimación de ingresos: Considerando la proyección de tomas, descargas, consumo de agua potable y las tarifas por aplicar se realizaron las proyecciones de los ingresos por alcanzar. Para la gestión de más ingresos, de acciones a corto y mediano plazo como integración de usuarios clandestinos, incremento de eficiencia comercial y recuperación de rezago.

Eficiencia comercial: Para fines de las proyecciones se parte de los usuarios domésticos y no domésticos activos, las tarifas aplicables para el año 2015 y la recaudación reportada por la JAPAY. Resultando una eficiencia comercial estimada del 92% en el año 2015, entiéndase como montos recaudados (\$) entre montos facturados (\$).

Tabla 7.5. Estimación de eficiencia comercial (cobro), 2015.

Monto de agua facturado	\$250,813,423
Monto de agua recaudado	\$229,847,526
Eficiencia de cobro	92%

Estados financieros proyectados: Con base a los elementos antes señalados, se podrán obtener los estados financieros proyectados, los que consideran la proyección de flujo de efectivo, estado de actividades y estado de posición financiera Pro-forma.

Depreciaciones: Respecto a las estimaciones de la depreciación anual contable de las inversiones se estableció la tasa de depreciación anual que se ha venido aplicando para las inversiones. Las depreciaciones anuales que fueron fijadas según los principales tipos de inversión se definen en la Tabla 7.6.



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 7.6. Depreciación anual considerada

Cuenta	Concepto	Años de vida útil	% de depreciación anual
1.2.3	BIENES INMUEBLES, INFRAESTRUCTURA Y CONSTRUCCIONES EN PROCESO		
1.2.3.2	Viviendas	50	2
1.2.3.3	Edificios No Habitacionales	30	3.3
1.2.3.4	Infraestructura	25	4
1.2.3.9	Otros Bienes Inmuebles	20	5
1.2.4	BIENES MUEBLES		
1.2.4.1	Mobiliario y Equipo de Administración		
1.2.4.1.1	Muebles de Oficina y Estantería	10	10
1.2.4.1.2	Muebles, Excepto De Oficina Y Estantería	10	10
1.2.4.1.3	Equipo de Cómputo y de Tecnologías de la Información	3	33.3
1.2.4.1.9	Otros Mobiliarios y Equipos de Administración	10	10
1.2.4.2	Mobiliario y Equipo Educativo y Recreativo		
1.2.4.2.1	Equipos y Aparatos Audiovisuales	3	33.3
1.2.4.2.2	Aparatos Deportivos	5	20
1.2.4.2.3	Cámaras Fotográficas y de Video	3	33.3
1.2.4.2.9	Otro Mobiliario y Equipo Educativo y Recreativo	5	20
1.2.4.3	Equipo e Instrumental Médico y de Laboratorio		
1.2.4.3.1	Equipo Médico y de Laboratorio	5	20
1.2.4.3.2	Instrumental Médico y de Laboratorio	5	20
1.2.4.4	Equipo de Transporte		
1.2.4.4.1	Automóviles y Equipo Terrestre	5	20
1.2.4.4.2	Carrocerías y Remolques	5	20
1.2.4.4.3	Equipo Aeroespacial	5	20
1.2.4.4.4	Equipo Ferroviario	5	20
1.2.4.4.5	Embarcaciones	5	20
1.2.4.4.9	Otros Equipos de Transporte	5	20
1.2.4.5	Equipo de Defensa y Seguridad	*	*



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Cuenta	Concepto	Años de vida útil	% de depreciación anual
1.2.4.6	Maquinaria, Otros Equipos y Herramientas		
1.2.4.6.1	Maquinaria y Equipo Agropecuario	10	10
1.2.4.6.2	Maquinaria y Equipo Industrial	10	10
1.2.4.6.3	Maquinaria y Equipo de Construcción	10	10
1.2.4.6.4	Sistemas de Aire Acondicionado, Calefacción y de Refrigeración Industrial y Comercial	10	10
1.2.4.6.5	Equipo de Comunicación y Telecomunicación	10	10
1.2.4.6.6	Equipos de Generación Eléctrica, Aparatos y Accesorios Eléctricos	10	10
1.2.4.6.7	Herramientas y Máquinas-Herramienta	10	10
1.2.4.6.9	Otros Equipos	10	10
1.2.4.8	Activos Biológicos		
1.2.4.8.1	Bovinos	5	20
1.2.4.8.2	Porcinos	5	20
1.2.4.8.3	Aves	5	20
1.2.4.8.4	Ovinos y Caprinos	5	20
1.2.4.8.5	Peces y Acuicultura	5	20
1.2.4.8.6	Equinos	5	20
1.2.4.8.7	Especies Menores y de Zoológico	5	20
1.2.4.8.8	Árboles y Plantas	5	20
1.2.4.8.9	Otros Activos Biológicos	5	20

Fuente: Diario Oficial de la Federación (DOF).

7.4 Situación actual de la JAPAY

7.4.1 Padrón de usuarios

De acuerdo a la base de datos proporcionada por la JAPAY, el sistema cuenta con un padrón de 329,786 usuarios hasta 2016 con la siguiente clasificación por “Tipo de usuarios”, ver Tabla 7.7



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 7.7. Usuarios reportados por la JAPAY

MERIDA + MARGINADAS + CAUCEL	
Tipo de usuarios	Número de tomas
Doméstico	305,137
Comercial	23,188
Público	338
Hotelero	1,123
TOTAL	329,786

Con base en la distribución de usuarios del año 2015, se procede a dispersar la cantidad total de usuarios 2013 y 2014 según factor de distribución, con la finalidad de obtener usuarios por tipo de zona. A continuación se presenta la distribución de usuarios activos del año 2014, 2013 y 2015 de acuerdo a la información proporcionada por la Junta, ver Tabla 7.8 y Tabla 7.10.

Tabla 7.8. Distribución de usuarios activos

MERIDA			
Tipo de usuarios	No. de tomas 2013	No. de tomas 2014	No. de tomas 2015
Doméstico	281,252	287,636	297,481
Comercial	18,343	19,722	20,779
Público	1,000	1,019	1,027
Hotelero	185	207	212
TOTAL	300,780	308,584	319,499

Tabla 7.9. Distribución de usuarios según tipo y clase de tarifa.

USUARIO	Volumen Mensual (m³)	2013	2014	2015
USO DOMÉSTICO ZONA 1	0-3	125,649	128,909	133,471
	4-10	5,745	5,894	6,103
	11-15	0	0	0
	16-20	250	257	266
USO DOMÉSTICO ZONA 2	0-3	105,369	108,103	111,929
	4-10	6,698	6,872	7,115
	11-15	0	0	0
	16-20	211	216	224
USO DOMÉSTICO ZONA 3	0-3	26,528	27,217	28,180
	4-10	1,229	1,261	1,306
	11-15	0	0	0
	16-20	22	22	23
USO DOMÉSTICO TODAS	21-40	410	421	436
	41-60	659	676	700
	61-80	0	0	0



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

USUARIO	Volumen Mensual (m³)	2013	2014	2015
	81-100	10	11	11
	101-150	0	0	0
	151-200	1	1	1
	201-300	1	1	1
	301-400	0	0	0
	401-600	1	1	1
	601-999,999	1,673	1,716	1,777
USO COMERCIAL Y DE SERVICIOS	0-30	19,149	19,646	20,341
	31-60	55	56	58
	61-100	0	0	0
	101-200	0	0	0
	201-300	0	0	0
	301-400	0	0	0
	401-750	0	0	0
	751-1500	267	274	284
	1501-2250	12	13	13
2251-999,999	35	36	37	
USO PÚBLICO OFICIAL	0-30	667	685	709
	31-60	86	88	91
	61-100	0	0	0
	101-200	74	76	79
	201-400	43	44	46
	401-999,999	88	91	94
HOTELERA	0-30	0	0	0
	31-100	157	161	167
	101-300	23	23	24
	301-750	8	9	9
	751-1500	3	3	3
	1501-2250	8	8	8
	2251-999,999	1	1	1
DOMÉSTICA CAUCEL	0-20	1,651	1,694	1,754
	21-999999	0	0	0
COMERCIAL CAUCEL	0-20	43	44	46
	21-999999	0	0	0
PÚBLICA CAUCEL	0-30	8	8	8
	31-60	0	0	0
	61-100	0	0	0
	101-200	0	0	0
	201-400	0	0	0
	401-999999	0	0	0
DOMÉSTICA ZONA MARGINADA	0-20	3,938	4,040	4,183
	21-999999	6	6	6
COMERCIAL ZONA MARGINADA	0-30	0	0	0
	31-60	0	0	0
	61-100	0	0	0
	101-200	0	0	0



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

USUARIO	Volumen Mensual (m ³)	2013	2014	2015
	201-300	0	0	0
	301-400	0	0	0
	401-750	0	0	0
	751-1500	0	0	0
	1501-2250	0	0	0
	2251-999999	0	0	0
PÚBLICA ZONA MARGINADA	0-30	0	0	0
	31-60	0	0	0
	61-100	0	0	0
	101-200	0	0	0
	201-400	0	0	0
	401-999999	0	0	0
Total de tomas de agua potable		300,780	308,584	319,505

7.4.2 Tarifas

De acuerdo a los Artículos 22 y 24 de la “Ley Orgánica de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Yucatán”, donde se describe:

ARTICULO 22.- () La prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado, deberá pagarse a la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán conforme a las tarifas aprobadas por el Consejo Directivo, en los términos del artículo 24 de esta Ley.*

El pago será bimestral para las tarifas domésticas, siendo facultad del propio Consejo fijar ese lapso o el pago mensual para otras tarifas de usuarios de alto consumo.

ARTICULO 24.- () Los derechos de conexión y las tarifas por la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado que preste la Junta, **se fijarán con base en estudios de carácter económico que se formularán anualmente o antes, si el autofinanciamiento del sistema lo requiere, o las condiciones socioeconómicas del País y particularmente las del Estado, lo hacen necesario**, en todo caso deberá tomarse en cuenta: el índice nacional de precios al consumidor para las clases industriales, comerciales y de servicios y el índice de salarios mínimos a las domésticas, el costo de las obras y el global del sistema construido, el mantenimiento, el mejoramiento y ampliación de las redes de los mismos, las condiciones socioeconómicas de las poblaciones, en las que se preste el servicio, así como el volumen del agua y el uso a que se destine.*

En el presente estudio se puede proponer un ajuste tarifario, en caso de que la JAPAY lo requiera para lograr la autosuficiencia financiera. El cual debe cubrir la totalidad de los gastos de administración, conservación, mantenimiento y mejoramiento, así como los recursos necesarios para constituir un fondo que permita la rehabilitación, ampliación y



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

mejoramiento de los sistemas, la recuperación del valor actualizado de las inversiones del organismo operador y el servicio de su deuda.

A continuación se presenta las tarifas vigentes para el ejercicio fiscal 2016, por tipo de usuarios, zona y clase.

- **Tarifas Mérida**

Los usuarios en que se divide el sistema Mérida para la aplicación de las tarifas es: Doméstico, Comercial/Industrial y de servicios, publica oficial y hotelera.

Tabla 7.10 Tarifas para uso doméstico aplicadas por JAPAY para el año 2015 y 2016

Doméstica - Zona 1				Doméstica - Zona 2				Doméstica - Zona 3			
Límites		Actual		Límites		Actual		Límites		Actual	
Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por m ³	Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por m ³	Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por m ³
0	3	47	0	0	3	58.5	0	0	3	61	0
4	10	58	0	4	10	62	0	4	10	65.5	0
11	15	66.5	0	11	15	69	0	11	15	70	0
16	20	72	0	16	20	72	0	16	20	72	0

Tabla 7.11 Tarifas de comercios y de servicios aplicadas por JAPAY para el año 2015 y 2016

Comercial/Industrial y de servicios			
Límites		Actual	
Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por M ³
0	30	171.5	0
31	60	0	7.25
61	100	0	7.75
101	200	0	8.95
201	300	0	9.5
301	400	0	9.8
401	750	0	11
751	1500	0	11.3
1501	2250	0	11.9
2251	999999	0	12.05

Tabla 7.12 Tarifas públicas aplicadas por JAPAY para el año 2015 y 2016

Pública Oficial			
Límites		Actual	
Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por M ³
0	30	144	0
31	60	0	5.1
61	100	0	6.4
101	200	0	7.8



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Pública Oficial			
Límites		Actual	
Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por M³
201	400	0	9.7
401	999999	0	11.8

Tabla 7.13 Tarifas hoteleras aplicadas por JAPAY para el año 2015 y 2016

Hotelera			
Límites		Actual	
Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por M³
0	30	163.5	0
31	100	0	6.35
101	300	0	7.1
301	750	0	8
751	1500	0	9.3
1501	2250	0	9.9
2251	999999	0	10.5

- **Tarifas Caucel**

Las tarifas que se tienen para la localidad de Caucel son: Doméstica, Comercial y Pública.

Tabla 7.14 Tarifas caucel comerciales aplicadas por JAPAY para el año 2015 y 2016

Doméstica Caucel			
Límites		Actual	
Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por M³
0	20	18.8	0
21	999999	0	1.7

Tabla 7.15 Tarifas caucel comerciales aplicadas por JAPAY para el año 2015 y 2016

Comercial Caucel			
Límites		Actual	
Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por M³
0	20	45.5	0
21	999999	0	2.3



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 7.16 Tarifas pública-caucel aplicadas por JAPAY para el año 2015 y 2016

Pública Caucel			
Límites		Actual	
Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por M ³
0	30	49	0
31	60	0	3.55
61	100	0	4.95
101	200	0	5.95
201	400	0	8.55
401	999999	0	10.6

- **Tarifas Zonas Marginadas**

JAPAY maneja un sistema llamado tarifas marginadas empezaron a partir del 1° de enero del 2010, las cuales son Domésticas marginadas, comercial marginado y públicas marginadas.

Tabla 7.17 Tarifas para zonas domestica marginadas aplicadas por JAPAY para el año 2015 y 2016

Doméstica Marginadas			
Límites		Actual	
Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por M ³
0	20	18.8	0
21	999999	0	1.7

Tabla 7.18 Tarifas para zonas comerciales- marginadas aplicadas por JAPAY para el año 2015 y 2016

Comercial Marginadas			
Límites		Actual	
Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por M ³
0	30	171.5	0
31	60	0	7.25
61	100	0	7.75
101	200	0	8.95
201	300	0	9.5
301	400	0	9.8
401	750	0	11
751	1500	0	11.3
1501	2250	0	11.9
2251	999999	0	12.05



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 7.19 Tarifas para zonas públicas- marginadas aplicadas por JAPAY para el año 2015 y 2016

Pública Marginadas			
Límites		Actual	
Inferior	Superior	Cuota Base	Cuota por M ³
0	30	144	0
31	60	0	5.1
61	100	0	6.4
101	200	0	7.8
201	400	0	9.7
401	999999	0	11.8

7.4.3 Estado Financiero

La JAPAY, reporta ingresos de gestión por servicio de agua para el año 2015 de \$229 millones de pesos, de los cuales, por cada peso de ingreso el Organismo recibe \$1.78 pesos adicionales como subsidio de programas federales, reportando un total de 729 millones de pesos. Cabe mencionar, que el ingreso por subsidio es para cubrir el gasto corriente.

Respecto al gasto, la JAPAY por cada peso que recibe por concepto de derechos gasta \$.79 en costos y gastos de operación de servicios personales, \$.11 centavos en materiales y suministros y \$.38 centavos por servicios generales; es decir, por cada peso que recibe por concepto de derecho de agua, el Organismo gasta \$1.28 pesos.

Tabla 7.20 Análisis vertical del estado de actividades 2015.

	Estado de actividades 2015	ACUMULADO	Análisis vertical
INGRESOS			
	Servicios de agua	229,847,525.93	100.00%
	Conexiones y contrataciones	6,964,565.12	3.03%
	Ampliaciones y derechos	38,304,138.55	16.67%
	Servicios varios	19,473,297.76	8.47%
	Alcantarillado	14,427,801.89	6.28%
	Recuperación de derechos	3,157,481.30	1.37%
	Servicios prestados a municipios	2,677,090.44	1.16%
	Programas federales	409,278,379.35	178.07%
	Otros ingresos y beneficios	5,269,659.69	2.29%
	TOTAL INGRESOS	729,399,940.03	317.34%
COSTOS			
	Servicios personales	81,290,858.45	35.37%
	Materiales y suministros	14,060,160.70	6.12%
	Servicios generales	69,909,742.28	30.42%



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

	Ayudas subsidios y transferencias	207,000.00	0.09%
	Aportaciones de JAPAY a programas federales	2,584,668.00	1.12%
	Programas federales	0.00	0.00%
	Depreciaciones	81,023,120.81	35.25%
	TOTAL COSTOS	249,075,550.24	108.37%
	UTILIDAD BRUTA	480,324,389.79	
GASTOS DE OPERACIÓN			
	Servicios personales	100,436,610.20	43.70%
	Materiales y suministros	11,611,184.05	5.05%
	Servicios generales	17,881,844.14	7.78%
	Ayudas subsidios y transferencias	3,760,013.89	1.64%
	Inversiones en obras y servicios públicos	0.00	0.00%
	Depreciaciones	3,337,871.09	1.45%
	Otros gastos	3,397.64	0.00%
	Inversión no capitalizable	168,682,684.47	73.39%
	TOTAL GASTOS	305,713,605.48	133.01%
	RESULTADO DEL EJERCICIO	174,610,784.31	

Fuente: JAPAY, 2016

Nota: Se sugiere que la JAPAY actualice sus informes contables de acuerdo a la Cuenta Pública Anual Armonizada en los términos de la Ley General de Contabilidad Gubernamental y los acuerdos del Consejo Nacional de Armonización Contable en la materia aplicable DOF: 06/10/2014.

http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5362729&fecha=06/10/2014

Para el año 2015 el activo circulante se vio disminuido ya que presentó un decremento del 1% respecto al año 2014, lo cual se debe al incremento en el rezago; es decir, la cuenta de derechos a recibir en efectivo y equivalentes pasó de \$125.4 a \$175.3 millones de pesos al año 2015.

La deuda a corto plazo incremento un 43% respecto al año 2014. Lo que llama la atención es el patrimonio generado, ya que para el año 2014 este representaba \$-89 millones de pesos y para el año 2015 solo representa \$98 millones de pesos, ver Tabla 7.21.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 7.21 Análisis vertical y horizontal del estado de situación financiera, 2014-2015.

CONCEPTO	Año					CONCEPTO	Año				
	2015	Análisis horizontal	2014	Análisis horizontal	Análisis vertical		2015	Análisis horizontal	2014	Análisis horizontal	Análisis vertical
ACTIVO						PASIVO					
<i>Activo Circulante</i>						<i>Pasivo Circulante</i>					
Efectivo y Equivalentes	41,742,441.69	3%	29,332,165.92	3%	42%	Cuentas por Pagar a Corto Plazo	56,020,515.57	4%	39,086,459.94	4%	43%
Derechos a Recibir Efectivo o Equivalentes	175,313,011.51	14%	125,378,727.96	13%	40%	Documentos por Pagar a Corto Plazo	0.00	0%		0%	
Derechos a Recibir Bienes o Servicios	2,945,586.54	0%	276,431.78	0%	966%	Porción a Corto Plazo de la Deuda Pública a Largo Plazo	0.00	0%	0.00	0%	
Inventarios	0.00	0%	0.00	0%		Títulos y Valores a Corto Plazo	0.00	0%	0.00	0%	
Almacenes	9,680,311.39	1%	8,655,941.62	1%		Pasivos Diferidos a Corto Plazo	0.00	0%	0.00	0%	
Estimación por Pérdida o Deterioro de Activos Circulantes	0.00	0%	0.00	0%		Fondos y Bienes de Terceros en Garantía y/o Administración a Corto Plazo	0.00	0%	0.00	0%	
Otros Activos Circulantes	115,149.79	0%	17,023,394.40	2%	-99%	Provisiones a Corto Plazo	0.00	0%	0.00	0%	
Total de Activos Circulantes	229,796,500.92	18%	180,666,661.68	19%	27%	Otros Pasivos a Corto Plazo	0.00	0%	138,421.18	0%	-100%
						Total de Pasivos Circulantes	56,020,515.57	4%	39,224,881.12	4%	43%
<i>Activo No Circulante</i>						<i>Pasivo No Circulante</i>		0%		0%	
Inversiones Financieras a Largo Plazo	0.00	0%	0.00	0%		Cuentas por Pagar a Largo Plazo	0.00	0%	0.00	0%	
Derechos a Recibir Efectivo o Equivalentes a Largo Plazo	0.00	0%	0.00	0%		Documentos por Pagar a Largo Plazo	0.00	0%	0.00	0%	
Bienes Inmuebles, Infraestructura y	2,218,325,859.72	177%	1,902,852,819.79	198%	17%	Deuda Pública a Largo Plazo	0.00	0%	0.00	0%	

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Construcciones en Proceso												
Bienes Muebles	307,619,514.64	25%	294,789,595.10	31%	4%	Pasivos Diferidos a Largo Plazo	0.00	0%	0.00	0%		
Activos Intangibles	0.00	0%	0.00	0%		Fondos y Bienes de Terceros en Garantía y/o en Administración a Largo Plazo	0.00	0%	0.00	0%		
Depreciación, Deterioro y Amortización Acumulada de Bienes	1,503,141,642.81	-120%	1,418,780,650.91	-148%	6%	Provisiones a Largo Plazo	0.00	0%	0.00	0%		
Activos Diferidos	0.00	0%	0.00	0%				0%		0%		
Estimación por Pérdida o Deterioro de Activos no Circulantes	0.00	0%	0.00	0%		Total de Pasivos No Circulantes	0.00	0%	0.00	0%		
Otros Activos no Circulantes	0.00	0%	0.00	0%				0%		0%		
Total de Activos No Circulantes	1,022,803,731.55	82%	778,861,763.98	81%	31%	TOTAL DEL PASIVO	56,020,515.57	4%	39,224,881.12	4%	43%	
TOTAL DEL ACTIVO	1,252,600,232.47	100%	959,528,425.66	100%	31%	HACIENDA PÚBLICA/ PATRIMONIO						
						Hacienda Pública/Patrimonio Contribuido	1,098,176,661.60	88%	1,010,108,167.60	105%	9%	
						Aportaciones	0.00	0%	0.00	0%		
						Donaciones de Capital	0.00	0%	0.00	0%		
						Actualización de la Hacienda Pública / Patrimonio	1,098,176,661.60	88%	1,010,108,167.60	105%	9%	
						Hacienda Pública/Patrimonio Generado	98,403,055.30	8%	-89,804,623.06	-9%	-210%	
						Resultados del Ejercicio (Ahorro / Desahorro)	174,610,784.31	14%	-51,145,150.12	-5%	-441%	

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Resultados de Ejercicios Anteriores	-76,207,729.01	-6%	-38,659,472.94	-4%	97%
Revalúos	0.00	0%	0.00	0%	
Reservas	0.00	0%	0.00	0%	
Rectificaciones de Resultados de Ejercicios Anteriores	0.00	0%	0.00	0%	
Exceso o Insuficiencia en la Actualización de la Hacienda Pública/Patrimonio	0.00	0%	0.00	0%	
Resultado por Posición Monetaria	0.00	0%	0.00	0%	
Resultado por Tenencia de Activos no Monetarios	0.00	0%	0.00	0%	
Total Hacienda Pública/ Patrimonio	1,196,579,716.90	96%	920,303,544.54	96%	30%
TOTAL DEL PASIVO Y HACIENDA PÚBLICA / PATRIMONIO	1,252,600,232.47	100%	959,528,425.66	100%	31%

Fuente: JAPAY, 2016

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

7.5 Análisis de coberturas propuestas, metas de eficiencias y niveles de cobertura

Con base en la proyección de la población, el índice de hacinamiento del censo de INEGI 2010 y la cobertura de agua potable reportada por la JAPAY, se obtiene la proyección de tomas domésticas y para el caso de tomas no domésticas son incrementadas de acuerdo al Producto Interno Bruto (PIB), solo aquellos usuarios que han presentado incremento en los últimos 3 años, en la Tabla 7.22 se muestran los primeros 5 años, ver hoja de cálculo denominada “DEMANDAS” del MTF.

Tabla 7.22 Resumen de proyección de tomas del servicio de agua potable, 2016-2021.

DEMANDA		0	1	2	3	4	5
		2016	2017	2018	2019	2020	2021
DEMANDA DE TOMAS							
Población		963,629	975,654	987,283	998,545	1,009,448	1,020,029
Tasa de crecimiento		0.01	1.25%	1.19%	1.14%	1.09%	1.05%
USUARIO	Volumen Mensual (m³)	97.00%	97.00%	97.00%	97.00%	97.00%	97.00%
USO DOMÉSTICO ZONA 1	0-3	139,791	141,535	143,222	144,856	146,438	147,973
	4-10	6,392	6,472	6,549	6,624	6,696	6,766
	11-15	0	0	0	0	0	0
	16-20	279	282	285	289	292	295
USO DOMÉSTICO ZONA 2	0-3	117,229	118,692	120,107	121,477	122,803	124,090
	4-10	7,452	7,545	7,635	7,722	7,806	7,888
	11-15	0	0	0	0	0	0
	16-20	235	238	240	243	246	248
USO DOMÉSTICO ZONA 3	0-3	29,514	29,883	30,239	30,584	30,918	31,242
	4-10	1,368	1,385	1,401	1,417	1,433	1,448
	11-15	0	0	0	0	0	0
	16-20	24	24	25	25	25	25
USO DOMÉSTICO TODAS	21-40	457	462	468	473	478	483
	41-60	733	742	751	760	768	776
	61-80	0	0	0	0	0	0
	81-100	12	12	12	12	12	12
	101-150	0	0	0	0	0	0
	151-200	1	1	1	1	1	1
	201-300	1	1	1	1	1	1
	301-400	0	0	0	0	0	0
	401-600	1	1	1	1	1	1
	601-999,999	1,861	1,884	1,907	1,929	1,950	1,970
USO COMERCIAL Y DE SERVICIOS	0-30	20,789	21,246	21,713	22,191	22,679	23,178
	31-60	59	60	61	62	63	64
	61-100	0	0	0	0	0	0
	101-200	0	0	0	0	0	0
	201-300	0	0	0	0	0	0

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

	301-400	0	0	0	0	0	0
	401-750	0	0	0	0	0	0
	751-1500	290	296	303	310	317	324
	1501-2250	13	13	13	13	13	13
	2251-999,999	38	39	40	41	42	43
USO PÚBLICO OFICIAL	0-30	725	741	757	774	791	808
	31-60	93	95	97	99	101	103
	61-100	0	0	0	0	0	0
	101-200	81	83	85	87	89	91
	201-400	47	48	49	50	51	52
	401-999,999	96	98	100	102	104	106
HOTELERA	0-30	0	0	0	0	0	0
	31-100	171	175	179	183	187	191
	101-300	25	26	27	28	29	30
	301-750	9	9	9	9	9	9
	751-1500	3	3	3	3	3	3
	1501-2250	8	8	8	8	8	8
2251-999,999	1	1	1	1	1	1	
DOMÉSTICA CAUCEL	0-20	1,837	1,860	1,882	1,904	1,924	1,945
	21-999999	0	0	0	0	0	0
COMERCIAL CAUCEL	0-20	47	48	49	50	51	52
	21-999999	0	0	0	0	0	0
PÚBLICA CAUCEL	0-30	8	8	8	8	8	8
	31-60	0	0	0	0	0	0
	61-100	0	0	0	0	0	0
	101-200	0	0	0	0	0	0
	201-400	0	0	0	0	0	0
	401-999999	0	0	0	0	0	0
DOMÉSTICA ZONA MARGINADA	0-20	4,381	4,436	4,489	4,540	4,589	4,637
	21-999999	6	6	6	7	7	7
COMERCIAL ZONA MARGINADA	0-30	0	0	0	0	0	0
	31-60	0	0	0	0	0	0
	61-100	0	0	0	0	0	0
	101-200	0	0	0	0	0	0
	201-300	0	0	0	0	0	0
	301-400	0	0	0	0	0	0
	401-750	0	0	0	0	0	0
	751-1500	0	0	0	0	0	0
	1501-2250	0	0	0	0	0	0
	2251-999999	0	0	0	0	0	0
PÚBLICA ZONA MARGINADA	0-30	0	0	0	0	0	0
	31-60	0	0	0	0	0	0
	61-100	0	0	0	0	0	0
	101-200	0	0	0	0	0	0
	201-400	0	0	0	0	0	0
	401-999999	0	0	0	0	0	0
Total de tomas de agua potable		334,076	338,458	342,724	346,882	350,934	354,893

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Con base en las tomas proyectadas y los consumos considerados para cada tipo de usuario, se ha proyectado la demanda de agua potable, la cual es la suma del consumo por servicio de agua potable más el volumen de pérdidas físicas. Ver hoja de cálculo denominada “DEMANDAS” del MTF.

Tabla 7.23 Resumen de proyección de agua potable, 2016-2021

DEMANDA DE AGUA POTABLE		0	1	2	3	4	5
		2016	2017	2018	2019	2020	2021
USUARIO	Volumen Mensual (m ³)						
USO DOMÉSTICO ZONA 1	0.01	11,509	11,653	11,792	11,926	12,056	12,183
	8.28	634,756	642,677	650,338	657,756	664,938	671,908
	0.00	0	0	0	0	0	0
	16.64	55,630	56,325	56,996	57,646	58,275	58,886
USO DOMÉSTICO ZONA 2	0.01	10,948	11,085	11,217	11,345	11,469	11,589
	8.26	738,277	747,490	756,400	765,028	773,381	781,488
	0.00	0	0	0	0	0	0
USO DOMÉSTICO ZONA 3	16.62	46,791	47,375	47,940	48,487	49,016	49,530
	0.01	4,647	4,705	4,761	4,815	4,868	4,919
	8.21	134,769	136,450	138,077	139,652	141,177	142,657
USO DOMÉSTICO TODAS	0.00	0	0	0	0	0	0
	16.59	4,796	4,856	4,914	4,970	5,024	5,077
	29.44	161,346	163,360	165,307	167,192	169,018	170,790
	46.78	411,538	416,673	421,639	426,449	431,105	435,624
	0.00	0	0	0	0	0	0
	84.10	11,626	11,771	11,912	12,047	12,179	12,307
	0.00	0	0	0	0	0	0
	158.34	1,990	2,015	2,039	2,062	2,085	2,107
	250.00	3,142	3,181	3,219	3,256	3,291	3,326
	0.00	0	0	0	0	0	0
USO COMERCIAL Y DE SERVICIOS	416.67	5,237	5,302	5,365	5,426	5,486	5,543
	1,548.94	34,593,566	35,025,255	35,442,727	35,847,025	36,238,434	36,618,285
	0.93	233,074	238,198	243,433	248,793	254,264	259,858
	44.67	31,625	32,161	32,697	33,233	33,769	34,305
	0.00	0	0	0	0	0	0
	0.00	0	0	0	0	0	0
	0.00	0	0	0	0	0	0
	0.00	0	0	0	0	0	0
	833.27	2,899,791	2,959,787	3,029,782	3,099,777	3,169,771	3,239,766
	1,665.91	259,882	259,882	259,882	259,882	259,882	259,882
USO PÚBLICO OFICIAL	4,031.52	1,838,375	1,886,753	1,935,132	1,983,510	2,031,888	2,080,267
	14.90	129,672	132,533	135,395	138,436	141,476	144,517
	60.00	66,960	68,400	69,840	71,280	72,720	74,160
	0.00	0	0	0	0	0	0
	136.52	132,697	135,974	139,250	142,527	145,803	149,080
	282.63	159,402	162,793	166,185	169,576	172,968	176,359
797.62	918,858	938,001	957,144	976,287	995,430	1,014,573	

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

HOTELERA	0.00	0	0	0	0	0	0
	63.72	130,745	133,804	136,862	139,920	142,979	146,037
	179.35	53,804	55,957	58,109	60,261	62,413	64,565
	484.39	52,314	52,314	52,314	52,314	52,314	52,314
	939.39	33,818	33,818	33,818	33,818	33,818	33,818
	1,662.58	159,608	159,608	159,608	159,608	159,608	159,608
	12,099.99	145,200	145,200	145,200	145,200	145,200	145,200
DOMÉSTICA CAUCEL	19.52	430,311	435,680	440,873	445,902	450,771	455,496
COMERCIAL CAUCEL	0.00	0	0	0	0	0	0
	23.19	13,079	13,358	13,636	13,914	14,192	14,471
PÚBLICA CAUCEL	0.00	0	0	0	0	0	0
	28.40	2,726	2,726	2,726	2,726	2,726	2,726
	0.00	0	0	0	0	0	0
	0.00	0	0	0	0	0	0
	0.00	0	0	0	0	0	0
	0.00	0	0	0	0	0	0
DOMÉSTICA ZONA MARGINADA	19.83	1,042,450	1,055,458	1,068,038	1,080,222	1,092,016	1,103,463
COMERCIAL ZONA MARGINADA	0.00	0	0	0	0	0	0
	0.00	0	0	0	0	0	0
	0.00	0	0	0	0	0	0
	0.00	0	0	0	0	0	0
	0.00	0	0	0	0	0	0
	0.00	0	0	0	0	0	0
	0.00	0	0	0	0	0	0
	0.00	0	0	0	0	0	0
	0.00	0	0	0	0	0	0
	0.00	0	0	0	0	0	0
PÚBLICA ZONA MARGINADA	0.00	0	0	0	0	0	0
	0.00	0	0	0	0	0	0
	0.00	0	0	0	0	0	0
	0.00	0	0	0	0	0	0
	0.00	0	0	0	0	0	0
Volumen Consumido	m³/año	45,564,961	46,192,578	46,814,566	47,422,269	48,015,813	48,596,682
Volumen pérdidas físicas	m³/año	122,774,882	124,465,998	126,141,946	96,570,254	75,734,895	60,200,976
Volumen demanda de agua potable	m³/año	168,339,844	170,658,577	172,956,513	143,992,523	123,750,708	108,797,658

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

7.6 Programa de acciones

A continuación se presenta el resumen de costos del programa de acciones. Como parte del estudio se plantea el programa de acciones relativas a infraestructura, estudios y proyectos, rehabilitación, operación y mantenimiento, comercial, institucional y legal, ver Tabla 7.24.

Tabla 7.24 Resumen de costos de acciones, para el periodo de ejecución 2016-2035

No.	ACCIONES	SUBTOTAL	Tiempo (Años)
1	AMPLIACIÓN DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE PARA LA ZONA NORPONIENTE, DE LA LOCALIDAD DE MÉRIDA, YUCATÁN INCLUYE: 1. AMPLIACIÓN DE LA ZONA DE CAPTACIÓN DE LA PLANTA MÉRIDA III, 2. CONSTRUCCIÓN DE 1 KM APROXIMADAMENTE DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE 18", 3. CONSTRUCCIÓN DE 1 TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y REBOMBEO DE 3000 M3.	\$70,000,000	3
2	SUSTITUCIÓN DE SISTEMAS INDEPENDIENTES DE CAPTACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RENACIMIENTO FRONTERA SUR, LOCALIDAD DE MÉRIDA, YUCATÁN. INCLUYE: 1. AMPLIACIÓN DE LA ZONA DE CAPTACIÓN DE LA PLANTA MÉRIDA II, 2. CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE 30" Y 24" PARA ABASTECIMIENTO DE LA COL. RENACIMIENTO Y FRONTERA SUR, 3. CONSTRUCCIÓN DE 2 TANQUES DE ALMACENAMIENTO Y REBOMBEO DE 1500 M3 CADA UNO.	\$95,000,000	3
3	AMPLIACIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN EN DIVERSAS COLONIAS DE LA LOCALIDAD DE MÉRIDA, YUCATÁN.	\$100,000,000	14
4	CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, SISTEMA DE CAPTACIÓN, TANQUE ELEVADO Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE LA LOCALIDAD DE ITZINCAB, MUNICIPIO DE UMÁN, YUCATÁN.	\$4,675,327	1
5	CONSTRUCCIÓN DE REDES HIDROMETRICAS PARA CIERRE DE CIRCUITOS, CAJAS DE OPERACIÓN, VALVULAS Y TOMAS DOMICILIARIAS DEL SECTOR 14	\$2,156,941	1
6	CONSTRUCCIÓN DE REDES HIDROMETRICAS PARA CIERRE DE CIRCUITOS, CAJAS DE OPERACIÓN, VALVULAS Y TOMAS DOMICILIARIAS DEL SECTOR 22	\$4,257,843	1
7	CONSTRUCCIÓN DE REDES HIDROMETRICAS PARA CIERRE DE CIRCUITOS, CAJAS DE OPERACIÓN, VALVULAS Y TOMAS DOMICILIARIAS DEL SECTOR 7	\$10,829,671	1
8	CONSTRUCCIÓN DE REDES HIDROMETRICAS PARA CIERRE DE CIRCUITOS, CAJAS DE OPERACIÓN, VALVULAS Y TOMAS DOMICILIARIAS DEL SECTOR 4	\$2,513,870	1
9	CONSTRUCCIÓN DE REDES HIDROMETRICAS PARA CIERRE DE CIRCUITOS, CAJAS DE OPERACIÓN, VALVULAS Y TOMAS DOMICILIARIAS DE 7 SECTORES DE LA CIUDAD DE MÉRIDA. YUCATÁN	\$35,000,000	1
10	EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO DE MICROMEDICIÓN	\$3,500,000	2
11	CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA PARA EL TRATAMIENTO INTEGRAL DE LODOS DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA LOCALIDAD DE MÉRIDA, YUCATÁN.	\$3,578,042	1
12	CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA ETAPA DE LA LÍNEA DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES DE CAUCEL 2 A LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CIUDAD CAUCEL, DE LA LOCALIDAD DE MÉRIDA, YUCATÁN.	\$1,936,407	1
13	CONSTRUCCIÓN DEL PRIMER MÓDULO DE 10 LPS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COLONIA RENACIMIENTO DE LA LOCALIDAD DE MÉRIDA, YUCATÁN	\$12,000,000	1
14	CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CÁRCAMOS SANTA ANA Y DZOYOLA A LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COLONIA MULCHECHEN DE LA LOCALIDAD DE KANASÍN, YUCATÁN	\$14,000,000	1
15	CONSTRUCCIÓN DEL PRIMER MÓDULO DE 25 LPS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA COLONIA MULCHECHEN DE LA LOCALIDAD DE KANASÍN, YUCATÁN	\$35,000,000	1

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

No.	ACCIONES	SUBTOTAL	Tiempo (Años)
16	EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA: APARATO DE DESTILACIÓN Y DIGESTIÓN KJELDAHL, DE 6 UNIDADES, EXTRACTOR DE SOLVENTES DE 6 UNIDADES, CAMPANA EXTRACTORA DE HUMOS, INCUBADORA DE BAJA TEMPERATURA MODELO, CENTRÍFUGA CON 2 ROTORES, MESA ANTIVIBRATORIA PARA BALANZA ANALÍTICA, AUTOCLAVE CAPACIDAD DE 50 LTS, MICROSCOPIO BINOCULAR, ANALIZADOR PARALELO MOD. PORT SL1000, MONITOR DE CLORO RESIDUAL CLX EN LÍNEA, AGITADOR A PRUEBA DE JARRAS MARCA PRENDO, 2 BURETAS AUTOMÁTICAS MARCA BRAND, ESPECTROFOTÓMETRO UV-VIS DISPLAY LCD, DESTILADOR DE AGUA DE 4 LTS/HORA.	\$1,831,048	1
17	IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE TELEMETRÍA, TELECONTROL Y TELEVIGILANCIA EN LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA LOCALIDAD DE MÉRIDA, YUCATÁN.	\$12,670,522	1
18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA PARA GENERAR EL 95% DE LA ENERGÍA EMPLEADA EN LA OPERACIÓN DE LA PTAR ALEMÁN MÉRIDA, YUCATÁN.	\$6,771,449	1
19	CONSTRUCCIÓN DE REDES COLECTORES DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL HOSPITAL MATERNO INFANTIL, EN LA RENACIMIENTO DE LA LOCALIDAD DE MÉRIDA, YUCATÁN	\$1,850,548	1
20	CONSTRUCCIÓN DE COLECTORES PRINCIPALES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN CIUDAD CAUCEL II SECTOR C DE LA LOCALIDAD DE MÉRIDA, YUCATÁN	\$10,000,000	1
21	ADQUISICIÓN MACROMEDIDORES PARA POZOS Y TANQUES DE REBOMBEO	\$6,000,000	5
22	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEDIDORES DE AGUA POTABLE EN TOMAS DOMÉSTICAS Y COMERCIALES PARA EL MEJORAMIENTO DE LA EFICIENCIA COMERCIAL DE LA JUNTA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE YUCATÁN	\$40,000,000	4
23	PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE TELEMETRÍA PARA EL MONITOREO DE CLORO RESIDUAL EN EL SISTEMA MÉRIDA, DE LA LOCALIDAD DE MÉRIDA, YUCATÁN.	\$500,000	1
24	PROYECTO PARA LA RECUPERACIÓN DE AGUA NO CONTABILIZADA EN LOS SECTORES HIDROMÉTRICOS 8, 9, 10, 11, 15, 16, 17, 19, 29, 41, 47, 49, 50, PARA MEJORAMIENTO DE LA EFICIENCIA FÍSICA, DE LA CIUDAD DE MÉRIDA, YUCATÁN.	\$1,500,000	1
25	ESTUDIO ELECTROMECÁNICO DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO DE ACUERDO A NORMATIVIDAD VIGENTE	\$2,500,000	1
26	ESTUDIO DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE CADA UNA DE LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE ACUERDO A NORMATIVIDAD VIGENTE	\$1,300,000	1
27	PROYECTO EJECUTIVO PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE ALGARROBOS, COCOYOLÉS Y AQUAPARQUE, DE LA LOCALIDAD DE MÉRIDA, YUCATÁN.	\$500,000	1
28	PROYECTO EJECUTIVO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE PASEOS DE OPICHEN, DE LA LOCALIDAD DE MÉRIDA, YUCATÁN.	\$200,000	1
29	PROYECTO EJECUTIVO PARA LA RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA ZONA NORPONIENTE DE LA CIUDAD DE MÉRIDA, YUCATÁN.	\$750,000	1
30	PROYECTO PARA EL SANEAMIENTO DESCENTRALIZADO EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN	\$3,364,000	1
31	REHABILITACIÓN DE TUBERÍA OBSTRUIDA DE DISTINTOS DIÁMETROS Y FUGAS EN CD. DE MÉRIDA	\$3,000,000	20
32	IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE TELEMETRÍA, TELECONTROL Y TELEVIGILANCIA EN LAS PLANTAS MÉRIDA I, II Y III, DE LA LOCALIDAD DE MÉRIDA, YUCATÁN.	\$12,946,000	1
33	ADQUISICIÓN DE VÁLVULAS REGULADORAS DE GASTO Y PRESIÓN EN TOMAS DOMICILIARIAS Y COMERCIALES PARA EL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LA CIUDAD DE MÉRIDA, YUCATÁN	\$16,800,000	4
34	EQUIPO DE VERIFICACIÓN VOLUMÉTRICO PARA EVALUAR MEDIDORES DOMICILIARIOS EN CAMPO	\$240,000	1

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

No.	ACCIONES	SUBTOTAL	Tiempo (Años)
35	ADQUISICIÓN DE EQUIPO ULTRASÓNICO	\$500,000	1
36	DIPLOMADO EN GESTIÓN Y OPERACIÓN DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	\$250,000	1
37	MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE VOZ, DATOS, SISTEMA INFORMÁTICO Y SATELITAL DE LA JUNTA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE YUCATÁN	\$4,947,046	1
38	CENSO PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PADRÓN DE USUARIOS DE LA JUNTA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE YUCATÁN	\$7,500,000	1
39	ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA DE VOZ Y DATOS Y SISTEMA INFORMÁTICO Y SATELITAL DE LA JUNTA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE YUCATÁN	\$19,788,064	4
40	ACTUALIZACIÓN DEL PADRÓN DE USUARIOS DE LA JUNTA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE YUCATÁN	\$30,000,000	4
41	PROGRAMA DE RENOVACIÓN Y ADQUISICIÓN DEL EQUIPO DE CÓMPUTO	\$2,000,000	4
42	ADQUISICIÓN DE DISPOSITIVOS MÓVILES PARA REGISTRO DE TOMA DE LECTURA	\$1,200,000	4
43	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y CERTIFICACIÓN DEL LECTURISTAS	\$1,200,000	4
44	RENOVACIÓN Y SUSTITUCIÓN PERIÓDICO DE EQUIPAMIENTO DE OFICINAS DE LA JAPAY	\$2,000,000	4
45	CREACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA Y SIMULACIÓN HIDRÁULICA DE REDES	\$1,500,000	1
46	ESTUDIO PARA LA VERIFICACIÓN, AJUSTE Y ACTUALIZACIÓN DEL ESQUEMA TARIFARIO Y SUBSIDIOS	\$4,800,000	1

Se propone que las acciones sean ejecutadas en los próximos 20 años (2016-2035), de acuerdo al calendario de aplicación de acciones, como se muestra en la siguiente tabla:



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 7.25 Resumen de costos de acciones, para el periodo de ejecución 2016-2035

No.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	
1		x		x	x																	
2				x	x																	
3		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x							
4		x																				
5		x																				
6		x																				
7		x																				
8		x																				
9			x																			
10			x	x																		
11		x																				
12		x																				
13		x																				
14			x																			
15			x																			
16		x																				
17		x																				
18		x																				
19		x																				
20		x																				
21		x	x	x	x	x																
22					x					x						x					x	
23		x																				
24		x																				



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
— F U N D A C I O N —



JAPAY
Junta de Agua Potable y
Alcantarillado de Yucatán
Comprometidos con tu bienestar
2012 - 2018

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

No.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	
25		x																				
26		x																				
27		x																				
28		x																				
29		x																				
30			x																			
31		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
32		x																				
33			x																			
34		x																				
35		x																				
36		x																				
37	x																					
38	x																					
39						x					x					x						x
40						x					x					x						x
41					x						x					x					x	
42						x					x					x						x
43					x						x					x					x	
44					x						x					x					x	
45		x																				
46		x									x					x						x



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

7.7 Programa de Inversiones

Del gran total de la inversión programada, el 62% se estima sea ejecutado en el rubro de agua potable, seguido el 20% para mejora de eficiencia y el resto para saneamiento y alcantarillado, ver Tabla 7.26.

Tabla 7.26 Inversión total por rubro

Rubro	Inversión (\$)	Conformación (%)
Agua potable	369,050,700.00	62%
Saneamiento	90,770,420.00	15%
Alcantarillado	11,850,548.00	2%
Mejora de eficiencia	121,185,110.00	20%
Total	592,856,778.00	100

7.7.1 Inversiones

En el Modelo Técnico Financiero, se integran las acciones propuestas con las respectivas inversiones, en la Tabla 7.27 se muestra el calendario de Inversión por rubro, los costos están en pesos moneda nacional. En la hoja denominada “PLAN DE ACCIONES” del modelo en “Excel”, se resume la distribución de las inversiones según el programa de acciones previamente definido.

Tabla 7.27 Programa de ejecución de la inversión por rubro (\$), 2016-2035

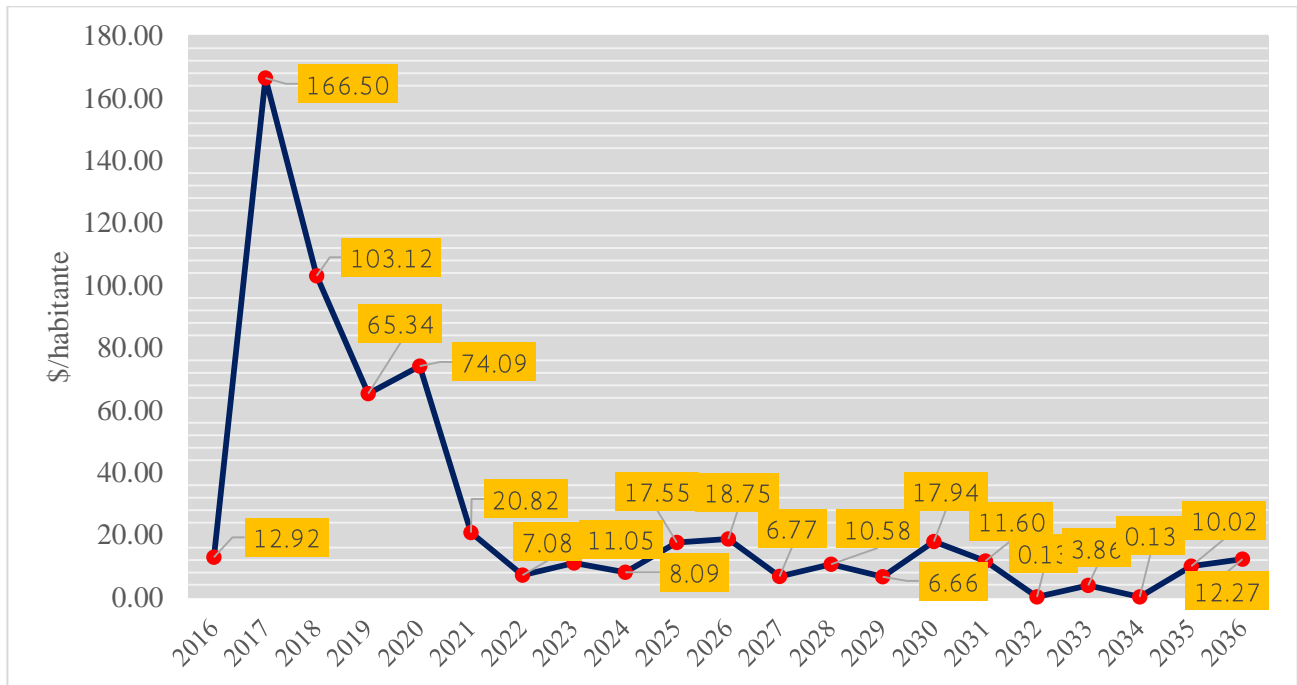
Rubro	2016	2017	2018	2019	2020
Agua potable	0.00	108,043,559.33	48,242,857.00	64,042,857.33	62,292,856.34
Saneamiento	0.00	38,406,420.00	52,364,000.00	0.00	0.00
Alcantarillado	0.00	11,850,548.00	0.00	0.00	0.00
Mejora de eficiencia	12,447,046.00	4,150,000.00	1,200,000.00	1,200,000.00	12,500,000.00
Rubro	2021	2022	2023	2024	2025
Agua potable	7,292,857.00	7,292,857.00	11,492,857.00	7,292,857.00	7,292,857.00
Saneamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Alcantarillado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mejora de eficiencia	13,947,016.00	0.00	0.00	1,200,000.00	11,300,000.00
Rubro	2026	2027	2028	2029	2030
Agua potable	7,292,857.00	7,292,857.00	11,492,857.00	7,292,857.00	7,292,857.00
Saneamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Alcantarillado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mejora de eficiencia	12,747,016.00	0.00	0.00	0.00	12,500,000.00
Rubro	2031	2032	2033	2034	2035
Agua potable	150,000.00	150,000.00	4,350,000.00	150,000.00	150,000.00
Saneamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Alcantarillado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mejora de eficiencia	12,747,016.00	0.00	0.00	0.00	11,300,000.00



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

7.7.2 Inversión Per-cápita

La Gráfica 7.1 muestra la Inversión Per-cápita, que resulta de dividir la inversión total anual entre la población, en el periodo de los años 2016-2035. Las inversiones mayores serían en los primeros 4 años (2017-2020) con un máximo de \$166.50 pesos por habitante, los cuales serán invertidos principalmente para el servicio de agua potable.



Gráfica 7.1 Inversión per-cápita, Inversión (\$)/Población (habitante), 2016-2035

7.7.3 Financiamiento

La mezcla de los recursos se resume en la Tabla 7.28 Fuentes de financiamiento y mezcla de recursos (\$), según la estructura de las fuentes de los recursos federales, estatales, financiamiento y generación interna de caja. Del total de la inversión el 62% es para agua potable, el 15% para saneamiento, el 2% para alcantarillado y el 20% para el rubro de mejora de eficiencia. Se aprecia que el 60% del total de las inversiones por realizar provendría de recursos federales y el 40% serían de apoyos Estatales, con respecto las inversiones programadas para el periodo 2016-2035.



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Tabla 7.28 Fuentes de financiamiento y mezcla de recursos (\$)

Rubro	Subtotal		Crédito	Sub. Federal	Sub. Estatal	GIC
Agua potable	369,050,700.00	62%	0.00	221,430,420.00	147,620,280.00	0.00
Saneamiento	90,770,420.00	15%	0.00	54,462,252.00	36,308,168.00	0.00
Alcantarillado	11,850,548.00	2%	0.00	7,110,328.80	4,740,219.20	0.00
Mejora de Eficiencia	121,185,110.00	20%	0.00	72,711,066.00	48,474,044.00	0.00
Inversión total	592,856,778.00		0.00	221,430,420.00	147,620,280.00	0.00
Participación		100.00%	0.00%	60.00%	40.00%	0.00%

7.8 Metas operacionales y su evolución

Como parte del modelo se integran las proyecciones en el periodo 2016-2035, ante las variables operacionales más importantes que se tienen programadas, se destacan las coberturas de agua potable y alcantarillado, población servida, y usuarios (clientes) de agua potable, los consumos medios y volúmenes totales de consumo, que son posibles de alcanzar en dicho periodo.

7.8.1 Agua Potable y Alcantarillado

Para el MTF, se ha considerado una cobertura de agua potable del 97% y de alcantarillado del 14%, la cobertura de agua potable se mantendrán durante el horizonte de planeación hasta el año 2035, sin embargo, la cobertura de alcantarillado aumentara 1% anual.

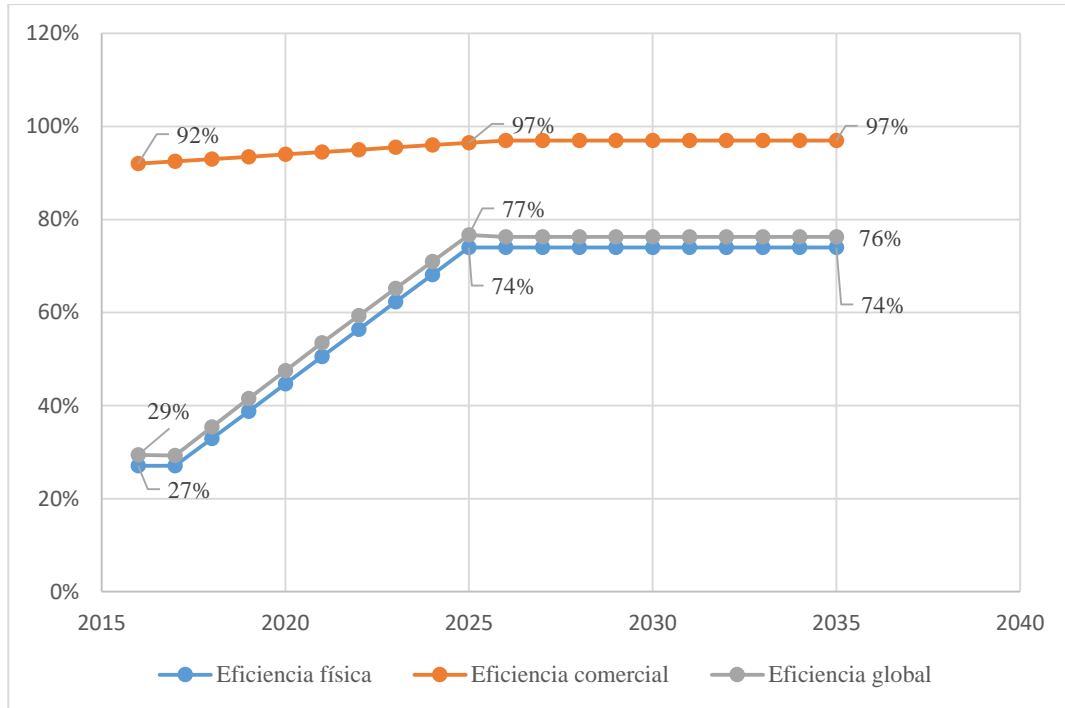
7.8.2 Eficiencias

La JAPAY reporta una eficiencia comercial del 92% al año 2015, partiendo de los usuarios activos, las tarifas vigentes y la recaudación reportada por la JAPAY se estima una eficiencia comercial del 92%, se propone una eficiencia meta del 97% la cual se estima será alcanzada en el año 2025, por medio de las acciones propuestas para el incremento de eficiencia.

Respecto a la eficiencia física, con base en el “Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en la cabecera municipal de Mérida”, se estima una eficiencia física del 27% para el año 2015, se propone una eficiencia meta del 74% y ser alcanzada en el año 2025.



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 7.2 Eficiencia física, comercial y global META, 2016-2035.

7.9 Ingreso de gestión

Con base en los usuarios proyectados incluida la actualización del padrón de usuarios y las tarifas actualizadas con una tasa del 20% anual partiendo del año 2019 y posteriormente aumentando cada dos años, se estima el ingreso por tipo de servicio (medido y cuota fija); donde, se estima una emisión total de \$245 millones de pesos en el año 2016 y para el año 2021 está alcanzará los \$377.9 millones de pesos, ver Tabla 7.29.

Tabla 7.29 Resumen proyección de ingresos por servicio de agua potable (\$), 2016-2021.

Ingresos	Año	0	1	2	3	4	5
		2016	2017	2018	2019	2020	2021
Usuario	Volumen Mensual (m³)						
Uso Doméstico Zona 1	0-3	\$78,842,133.37	\$79,825,994.02	\$80,777,454.76	\$98,038,666.00	\$99,109,139.11	\$120,177,597.33
	4-10	\$4,448,821.27	\$4,504,337.53	\$4,558,025.56	\$5,532,023.09	\$5,592,426.63	\$6,781,255.51
	11-15	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	16-20	\$240,706.45	\$243,710.19	\$246,615.02	\$299,313.81	\$302,581.98	\$366,904.36



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Uso Doméstico Zona 2	0-3	\$82,294,741.37	\$83,321,686.67	\$84,314,813.22	\$102,331,917.19	\$103,449,267.83	\$125,440,343.49
	4-10	\$5,544,216.60	\$5,613,402.15	\$5,680,309.33	\$6,894,125.97	\$6,969,402.16	\$8,450,946.23
	11-15	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	16-20	\$202,700.17	\$205,229.64	\$207,675.81	\$252,053.73	\$254,805.88	\$308,972.10
Uso Doméstico Zona 3	0-3	\$21,604,509.90	\$21,874,109.75	\$22,134,831.30	\$26,864,789.67	\$27,158,123.27	\$32,931,352.57
	4-10	\$1,075,122.80	\$1,088,539.12	\$1,101,513.61	\$1,336,894.38	\$1,351,491.78	\$1,638,789.69
	11-15	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	16-20	\$20,812.96	\$21,072.69	\$21,323.86	\$25,880.52	\$26,163.10	\$31,724.81
Uso Doméstico Todas	21-40	\$419,200.24	\$424,431.38	\$429,490.26	\$521,267.38	\$526,959.04	\$638,979.12
	41-60	\$715,257.10	\$724,182.70	\$732,814.37	\$889,408.36	\$899,119.71	\$1,090,253.10
	61-80	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	81-100	\$12,808.90	\$12,968.74	\$13,123.31	\$15,927.61	\$16,101.53	\$19,524.36
	101-150	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	151-200	\$1,351.08	\$1,367.94	\$1,384.25	\$1,680.05	\$1,698.39	\$2,059.43
	201-300	\$1,470.48	\$1,488.83	\$1,506.58	\$1,828.51	\$1,848.48	\$2,241.43
	301-400	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	401-600	\$1,749.50	\$1,771.33	\$1,792.44	\$2,175.46	\$2,199.22	\$2,666.72
	601-999,999	\$3,372,391.38	\$3,414,475.01	\$3,455,172.76	\$4,193,503.37	\$4,239,291.76	\$5,140,473.44
Uso Comercial Y De Servicios	0-30	\$42,783,762.00	\$43,724,268.00	\$44,685,354.00	\$54,802,893.60	\$56,008,058.40	\$68,688,466.56
	31-60	\$193,284.00	\$196,560.00	\$199,836.00	\$243,734.40	\$247,665.60	\$301,916.16
	61-100	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	101-200	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	201-300	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	301-400	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	401-750	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	751-1500	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	1501-2250	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
2251-999,999	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
Uso Público Oficial	0-30	\$1,252,800.00	\$1,280,448.00	\$1,308,096.00	\$1,604,966.40	\$1,640,217.60	\$2,010,562.56
	31-60	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	61-100	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	101-200	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	201-400	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	401-999,999	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Hotelera	0-30	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	31-100	\$688,343.40	\$704,445.00	\$720,546.60	\$883,977.84	\$903,299.76	\$1,107,146.02
	101-300	\$366,570.00	\$381,232.80	\$395,895.60	\$492,670.08	\$510,265.44	\$633,432.96
	301-750	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	751-1500	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	1501-2250	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	2251-999,999	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Doméstica Caucel	0-20	\$414,439.40	\$419,611.13	\$424,612.55	\$515,347.36	\$520,974.38	\$631,722.26
	21-999999	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Comercial Caucel	0-20	\$25,662.00	\$26,208.00	\$26,754.00	\$32,760.00	\$33,415.20	\$40,884.48
	21-999999	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Pública Caucel	0-30	\$4,704.00	\$4,704.00	\$4,704.00	\$5,644.80	\$5,644.80	\$6,773.76
	31-60	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	61-100	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

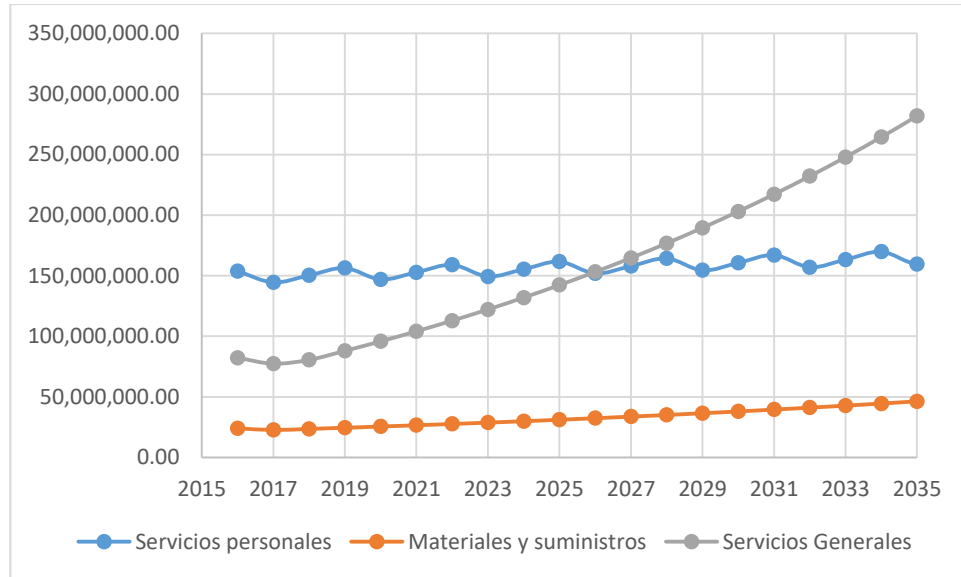
	101-200	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	201-400	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	401-999999	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Doméstica Zona Marginada	0-20	\$988,369.44	\$1,000,703.17	\$1,012,630.74	\$1,229,018.26	\$1,242,437.77	\$1,506,553.15
	21-999999	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Comercial Zona Marginada	0-30	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	31-60	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	61-100	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	101-200	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	201-300	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	301-400	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	401-750	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	751-1500	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	1501-2250	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
2251-999999	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
Pública Zona Marginada	0-30	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	31-60	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	61-100	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	101-200	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	201-400	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	401-999999	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Total de ingreso de agua potable		\$245,515,927.80	\$249,016,947.78	\$252,456,275.93	\$307,012,467.85	\$311,012,598.81	\$377,951,541.61

7.10 Gastos de funcionamiento

El Gráfico 7.3 muestra la estructura de costos pro-forma, en la cual se visualiza una optimización en el primer año de servicios personales y de materiales y suministros los cuales son beneficiados por las acciones de operación y mantenimiento. A largo plazo, la JAPAY traerá una carga del gasto por servicios generales por lo que es recomendable a mediano plazo tomar acciones para la reducción de energía eléctrica en oficinas, cárcamos y servicio de energía eléctrica en plantas potabilizadoras, así como ajustar sueldos, optimizar plazas e incluso considerar la opción de contratación del personal por outsourcing, en el modelo se plantea la reducción cada 3 años de por lo menos 10% de los gastos en los tres rubros. Los gastos de servicios personales han sido actualizados de acuerdo al incremento salarial los servicios generales, materiales y suministros de acuerdo a la inflación.



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 7.3 Eficiencia Estructura del gasto de funcionamiento, 2016-2035

7.11 Flujo de Efectivo pro-forma

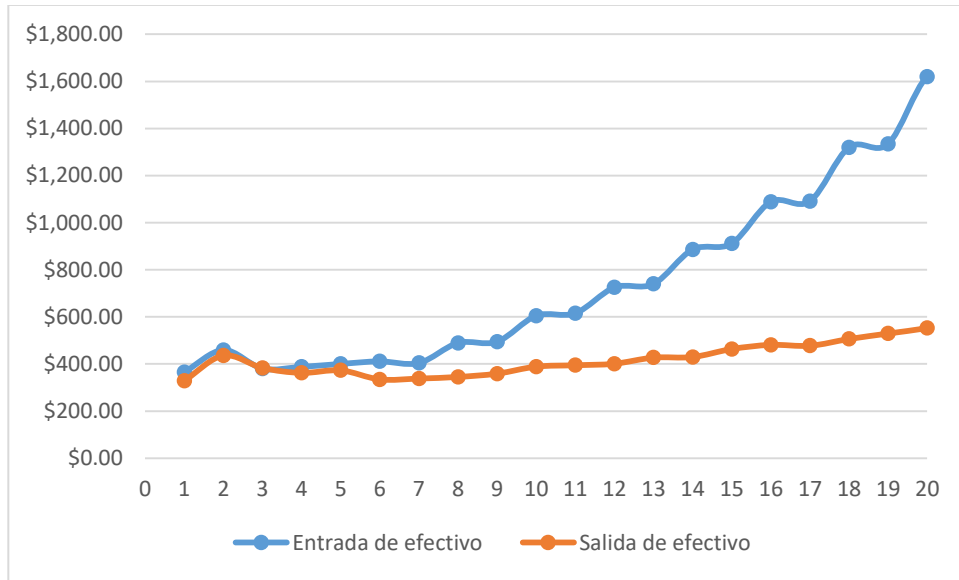
Como resultado del modelo técnico financiero se hace resumen del flujo de efectivo por el servicio de agua potable estimado en el periodo 2016-2035. Como parte de los ingresos se incluyen los provenientes por derechos, multas, recargos y otros ingresos. Se ha recomendado una serie de metas y parámetros financieros, con el fin de que la JAPAY logre tener efectivo disponible; es decir, que el Organismo pueda cubrir sus obligaciones a mediano y largo plazo sin necesidad de solicitar subsidio para el gasto corriente (Programas Federales). El efectivo disponible se logrará por medio del incremento de 20% mínimo en el año 2019 y posteriormente cada dos años en las tarifas de servicios propios, una recuperación mínima del 85% de rezago y ser alcanzado en el año 2030, una eficiencia comercial meta de 97%, eficiencia física meta del 74% y ser alcanzada en el año 2025.

El Gráfico 7.4 muestra un superávit de efectivo; es decir, las entradas de efectivo se estiman serán mayores a las salidas de efectivo.

En la Tabla 7.33, se presentan los resultados del flujo de efectivo, se muestran entradas y salidas de efectivo de (operación, inversión y financiamiento) que se generan conforme al modelo financiero al final de cada año, considerando las metas propuestas, para que la JAPAY tenga autosuficiencia financiera.

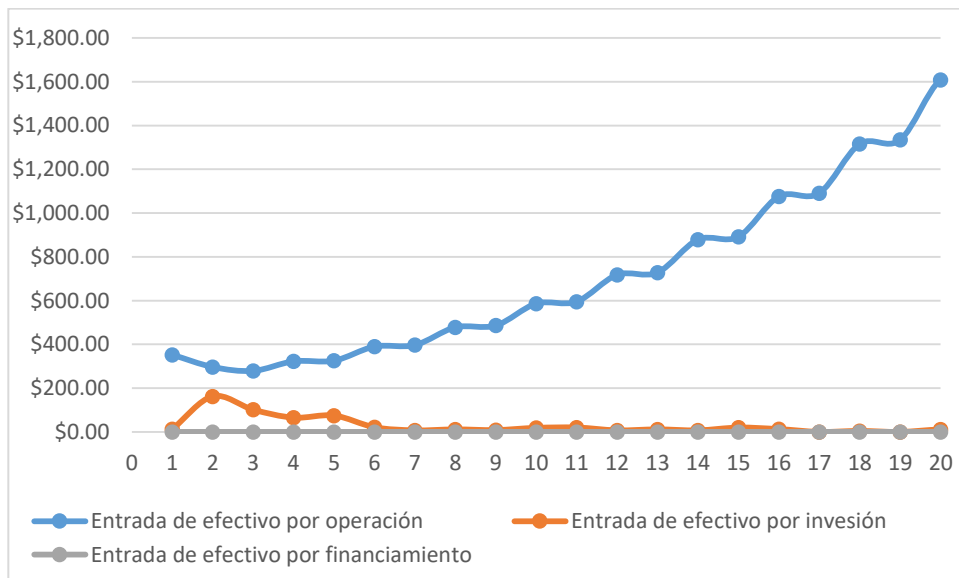


HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 7.4 Entradas y salidas de efectivo, 2016-2035. Cifras en millones de pesos (\$).

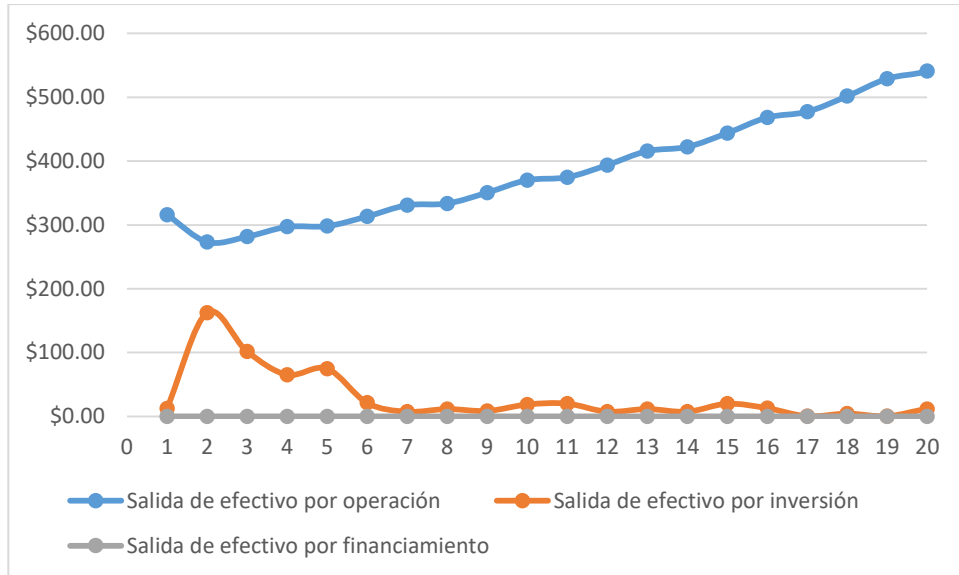
En el Gráfico 7.5 y el Gráfico 7.6 se muestran las entradas y salidas por rubro de operación, inversión y financiamiento.



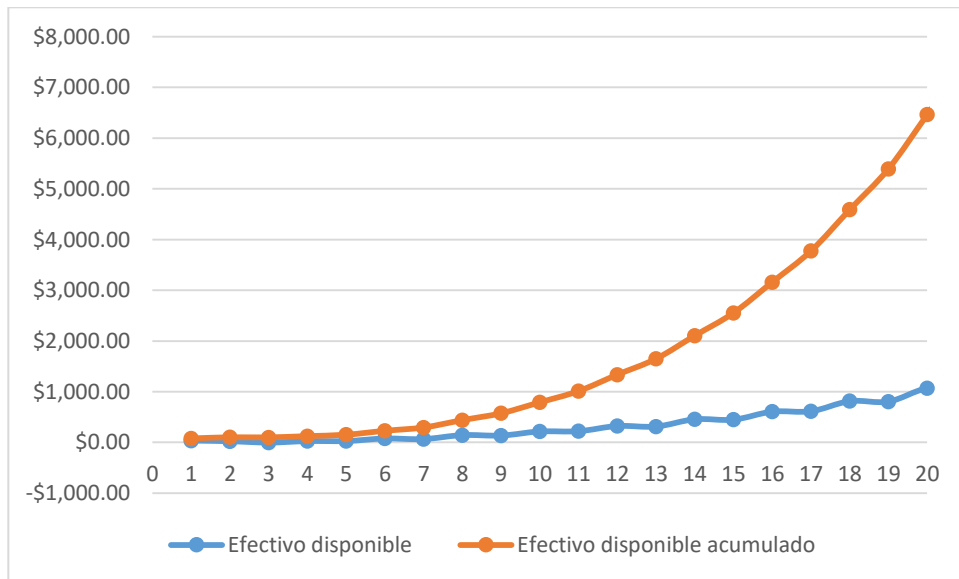
Gráfica 7.5 Entradas por operación, inversión y financiamiento, 2016-2035. Cifras en millones de pesos (\$)



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 7.6 Salidas por operación, inversión y financiamiento. Cifras en millones de pesos (\$)



Gráfica 7.7 Efectivo disponible neto anual y acumulado, 2016-2035. Cifras en millones de pesos (\$)



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



RÍO ARRONTE
FUNDACIÓN



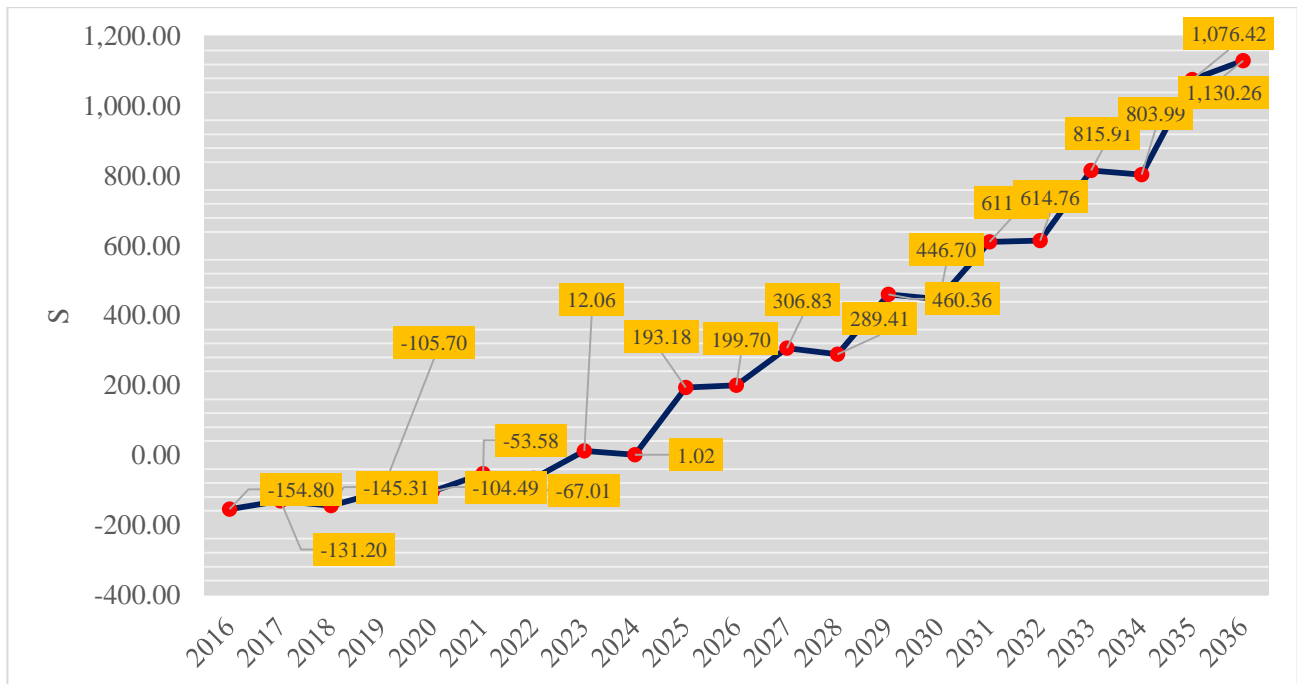
HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

7.12 Estado de Actividades pro-forma

Con base en el ingreso estimado de los servicios propios de agua potable y la estimación del gasto de funcionamiento, se proyecta el Estado de Actividades PRO-FORMA, y se logra determinar el ahorro de la gestión de actividades, en la Tabla 7.34 muestra los resultados de los ejercicios 2016-2035, se muestra un resultado positivo (superávit) a partir del año 2023, considerando los incrementos propuestos en las tarifas del 20% y la facturación del 100% del total de usuarios activos, se estima que la JAPAY.

Cabe mencionar que en los ingresos, *no se han considerado los subsidios, transferencias o apoyos para cubrir el déficit de gasto corriente por parte del Gobierno Federal y Estatal.*

De acuerdo a dichos resultados se aprecia que se mantiene a lo largo del período un margen de operación positivo (superávit) a partir del año 2023 hasta el año 2035, cabe mencionar que las metas propuestas, coadyugarán al ahorro de la gestión de actividades del periodo, así obteniendo un margen positivo (superávit). Ver Gráfica 7.8.



Gráfica 7.8 Ahorro/ Desahorro de la gestión, 2016-2035. Cifras en millones de pesos (\$).



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



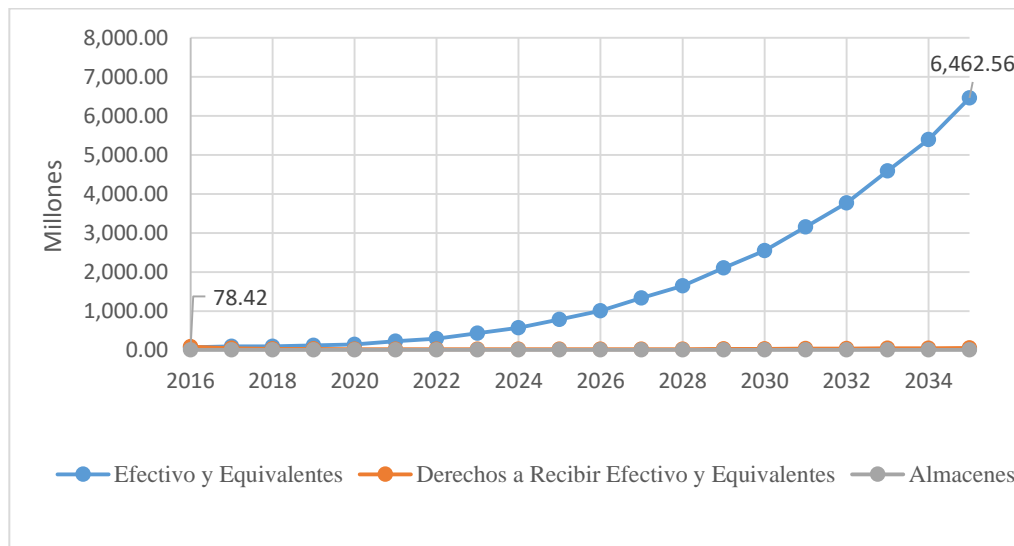
HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

7.13 Estado de Situación Financiera

Como resultado del modelo técnico financiero en la Tabla 7.35 se integran los resultados determinados del Estado de Situación Financiera Proforma al final de cada año, donde se observa una recuperación de liquidez a largo plazo, el cual será logrado por el incremento mínimo en las tarifas del 20% en el año 2019 y posteriormente incremento cada dos años, una recuperación mínima del 60% del rezago con una meta del 80% al año 2026, una eficiencia comercial meta del 85% y ser alcanzada en el año 2030, recuperar las pérdidas comerciales (volumen por facturar), recuperación de cartera vencida y facturación al 100%.

Respecto a las cuentas más importantes que integran el estado se hacen mención las siguientes:

- **Activo Circulante:** De acuerdo con el concepto disponibilidad de efectivo; el activo circulante se verá beneficiado por la contabilización del 100% de la facturación, la recuperación del rezago. Con base en los parámetros y metas propuestas se estima autosuficiencia de efectivo, ver Gráfico 7.9.

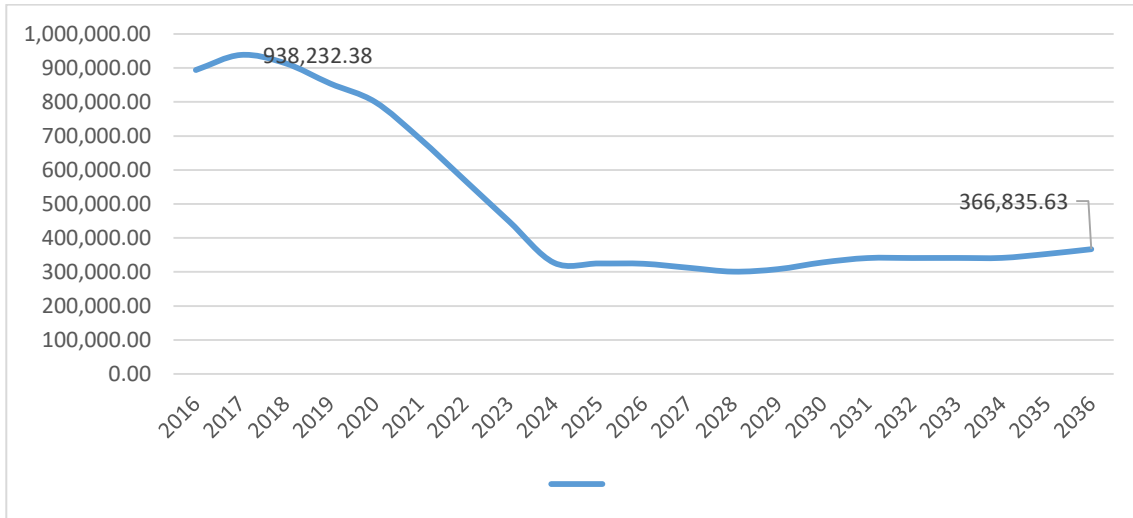


Gráfica 7.9 Activo circulante PROFORMA, 2016-20235. Cifras en millones de pesos (\$)

- **Activo Fijo:** El activo no circulante se fortalecerá en infraestructura por medio de aportaciones Federales y Estatales alcanzando en el año 2019 un valor de \$938 millones de pesos; además, con equipamiento para el mejoramiento de la eficiencia comercial física.

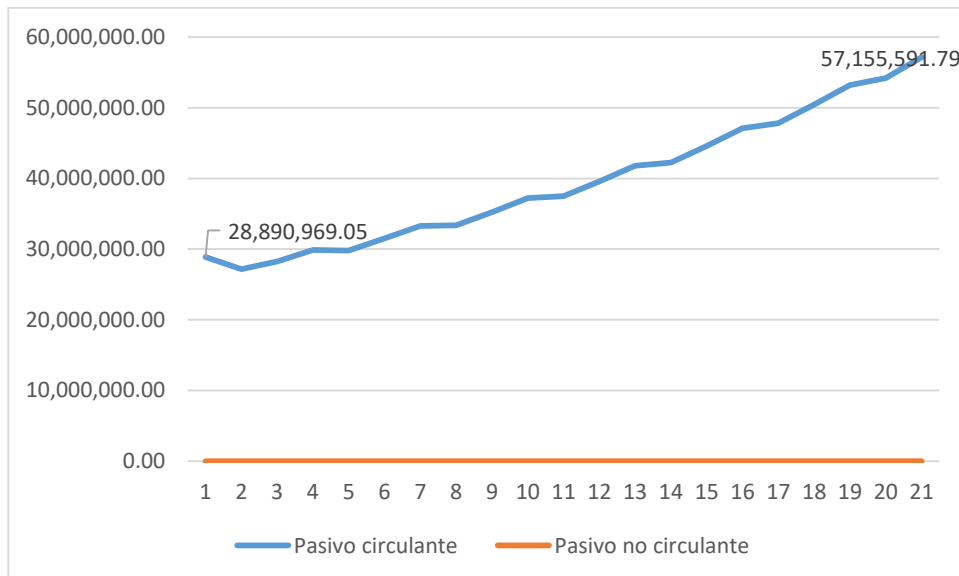


HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Gráfica 7.10 Activo fijo PROFORMA, 2016-2035. Cifras en millones de pesos (\$)

Pasivo Total: El pasivo a corto y largo plazo que representan las obligaciones del Organismo. Se identifican de acuerdo al plazo establecido para su pago. Se observa que la deuda a corto se incrementa, una vez el Organismo realice el pago de la deuda, el nivel de endeudamiento bajara durante el periodo de planeación.

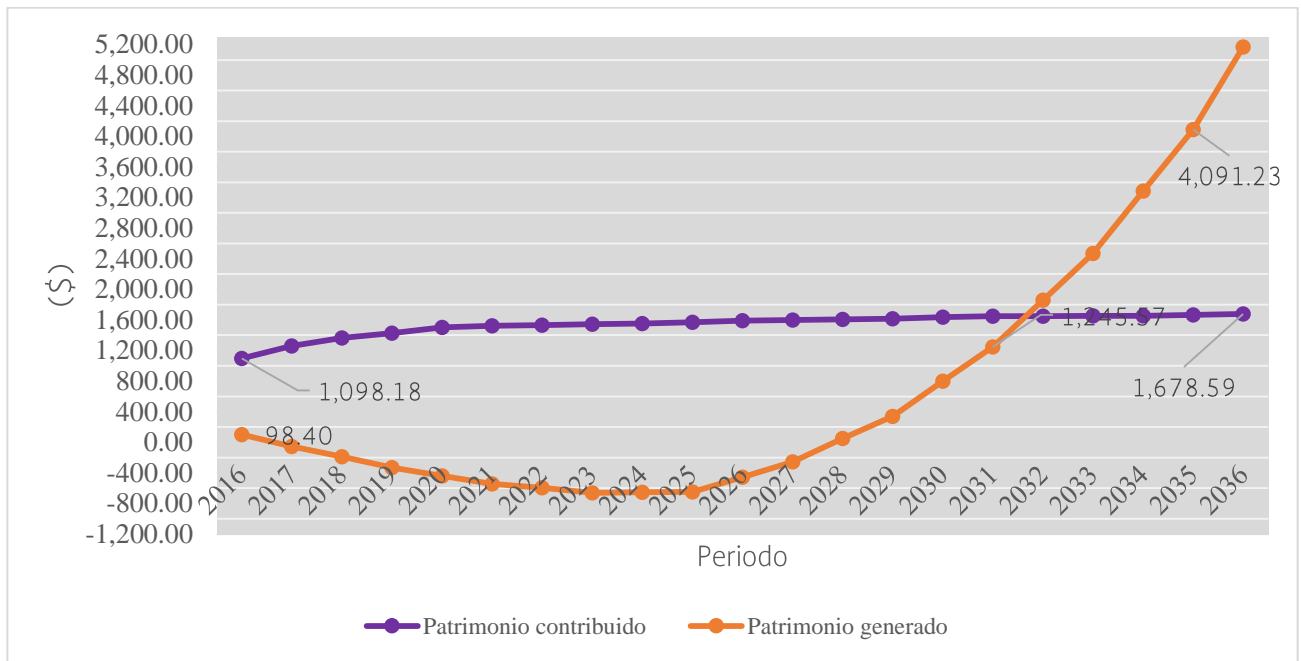


Gráfica 7.11 Pasivo circulante y no circulante PROFORMA, 2016-2035. Cifras en millones de pesos (\$)



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Patrimonio Contribuido y generado: De acuerdo al Estado de Situación Financiera del año 2015, la JAPAY reporta un saldo en patrimonio generado de \$98 millones de pesos, el cual no se verá beneficiado con incremento gradual por medio al no considerar ingresos por Programas Federales, teniendo como resultado en el año 2016 \$-56.39 millones de pesos y para el año 2021 esté tendrá un valor de \$849.9 millones de pesos, ver Gráfica 7.12.



Gráfica 7.12 Patrimonio contribuido y generado PROFORMA, 2016-2035. Cifras en millones de pesos (\$).

7.14 Indicadores Operativos

En la Tabla 7.30 se puede apreciar los indicadores operativos resultado del MTF en los primeros 5 años, 10 y al final de la proyección.

Tabla 7.30 Metas operacionales y su evolución, 2016-2035

BALANCE SCORD CARED	UNIDAD	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2026	2031	2036
INDICADORES		0	1	2	3	4	5	10	15	20
INDICADORES OPERATIVOS										
Dotación	lhd	478.61	479.22	479.96	395.07	335.87	292.22	177.95	179.85	181.97
Consumo	lhd	129.55	129.71	129.91	130.11	130.32	130.53	131.68	133.09	134.66
Eficiencia física	%	27.07%	27.07%	27.07%	32.93%	38.80%	44.67%	74.00%	74.00%	74.00%
Agua no contabilizada	%	72.93%	72.93%	72.93%	67.07%	61.20%	55.33%	26.00%	26.00%	26.00%
Gasto medio diario	ls	5,338.02	5,411.55	5,484.42	4,565.97	3,924.11	3,449.95	2,201.10	2,314.20	2,420.68
Gasto máximo diario	ls	7,473.23	7,576.17	7,678.18	6,392.36	5,493.75	4,829.93	3,081.55	3,239.88	3,388.96
Gasto máximo horario	ls	11,583.51	11,743.06	11,901.18	9,908.16	8,515.32	7,486.39	4,776.40	5,021.81	5,252.88
Cobertura del servicio de agua potable	%	97.00%	97.00%	97.00%	97.00%	97.00%	97.00%	97.00%	97.00%	97.00%



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Cobertura del servicio de alcantarillado	%	14.36%	15.36%	15.37%	15.37%	15.38%	15.38%	15.40%	15.43%	15.47%
Crecimiento de tomas de agua potable	%	4.36%	1.29%	1.24%	1.20%	1.15%	1.12%	0.96%	0.85%	0.75%
Crecimiento de descargas de alcantarillado	%	-13.29%	7.67%	1.20%	1.15%	1.11%	1.07%	0.90%	0.78%	0.67%
Incidencia de energía eléctrica	%	61.46%	61.46%	61.46%	63.27%	64.91%	66.39%	67.74%	99.11%	99.04%

7.15 Indicadores Comerciales

Se propone que una eficiencia comercial meta del 97% y está sea alcanzada en el año 2025, por medio del plan de acciones propuestos para la mejora de la eficiencia comercial.

Tabla 7.31 Metas comerciales y su evolución, 2016-2035

BALANCE SCORD CARED	UNIDAD	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2026	2031	2035
INDICADORES		0	1	2	3	4	5	10	15	19
INDICADORES COMERCIALES										
Eficiencia comercial	%	93.74%	94.66%	95.16%	95.67%	96.17%	96.67%	97.17%	99.11%	99.06%
Eficiencia global	%	25%	26%	26%	32%	37%	43%	49%	73%	73%

7.16 Indicadores Financieros

Financieramente la JAPAY tendrá liquidez a partir del año 2016, siempre y cuando facture el 100%, recupere mínimo un 60% del rezago del periodo y alcance una recuperación del 85% al año.

Se estima que la JAPAY, tendrá autosuficiencia financiera hasta el año 2023, ya que las entradas de efectivo serán superiores a las salidas, esto se deberá al incremento potencial en la facturación, alcanzando una rentabilidad del .15% para el año 2023.

Tabla 7.32 Metas financieras y su evolución, 2016-2035

BALANCE SCORD CARED	UNIDAD	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2026	2031	2035
INDICADORES		0	1	2	3	4	5	10	15	19
INDICADORES FINANCIEROS										
Liquidez	\$	\$6.12	\$5.96	\$5.10	\$5.52	\$6.34	\$8.45	\$27.89	\$68.21	\$120.55
Apalancamiento	\$	\$0.03	\$0.02	\$0.03	\$0.03	\$0.03	\$0.03	\$0.03	\$0.01	\$0.01
Rentabilidad	%	-0.14	-0.12	-0.14	-0.10	-0.11	-0.06	0.15	0.17	0.16
Prueba ácida	\$/toma	\$5.87	\$5.72	\$4.83	\$5.28	\$6.10	\$8.21	\$27.65	\$67.98	\$120.31
Productividad	%	-0.40	-0.40	-0.47	-0.29	-0.29	-0.12	0.31	0.53	0.62

7.17 Análisis de margen de maniobra para mejorar el funcionamiento operativo y financiero

Una vez realizada la integración de la información y de las proyecciones realizadas se determinaron los flujos en las diferentes componentes, estimaciones del Flujo de Efectivo, de los Estados de Actividades, del Estado de Situación Financiera Pro-Forma y de los indicadores financieros y operativos proyectados, derivados de acuerdo con la opción de las acciones propuestas.

Flujo de efectivo pro-forma: A continuación, se muestra el Flujo de Efectivo pro-forma el cual muestra un superávit de efectivo. De acuerdo a las conclusiones del flujo de efectivo, para que la JAPAY sea autosuficiente financieramente, para poder pagar los gastos y la deuda a corto plazo (menor a un año), será necesario el incremento anual mínimo de 20% en las tarifas, con una eficiencia comercial meta del 97% y ser alcanzada en el año 2025. En cuanto a la capacidad de pago del gasto corriente, se estima un 90% en materiales y suministros, un 90% en servicios generales y un 90% de pago en impuestos, cuotas y derechos del personal. Así también, una recuperación de rezago anual del 60% mínima teniendo como meta un 85% .

En los primero 7 años, la JAPAY necesitará subsidio para cubrir el gasto corriente (Programas Federales); sin embargo, a partir del año 2023 el Organismo comenzará a generar efectivo disponible el cual permitirá ir cubriendo el déficit de periodos anteriores y se estima esté tendrá efectivo para futuras inversiones. Ver Tabla 7.33.

Tabla 7.33 Resumen flujo de efectivo PROFORMA, 2016-2035. Cifras en millones de pesos (\$).

FLUJO DE EFECTIVO		0	1	2	3	4	5	10	15
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2026	2031
Saldo inicial		\$41,742,441.69	\$78,419,423.02	\$101,786,627.69	\$99,264,685.19	\$124,888,838.97	\$152,384,983.16	\$791,172,264.41	\$2,553,761,464.53
ENTRADAS									
Operación									
	Servicio Propios	\$230,142,574.61	\$235,722,908.80	\$240,249,732.60	\$293,712,470.51	\$299,101,658.55	\$365,374,252.97	\$572,519,061.31	\$1,043,566,209.27
	Otros ingresos	\$15,549,395.07	\$4,855,156.55	\$4,737,928.09	\$4,632,110.25	\$4,525,878.44	\$4,433,773.26	\$4,062,967.21	\$3,839,464.12
	Cobro de cuentas pendientes	\$107,024,248.70	\$56,177,455.14	\$34,009,036.75	\$24,287,159.81	\$21,945,035.39	\$20,086,058.80	\$18,946,703.37	\$28,483,708.08
	Multas y recargos	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	Devolución de IVA	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	Programas Federales								

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

	Trasferencias, apoyos y subsidios								
Entradas por operación totales		\$352,716,218.39	\$296,755,520.49	\$278,996,697.44	\$322,631,740.58	\$325,572,572.38	\$389,894,085.03	\$595,528,731.88	\$1,075,889,381.47
Inversión									
	Inversión Federal	\$7,468,227.60	\$97,470,316.40	\$61,084,114.20	\$39,145,714.40	\$44,875,713.80	\$12,743,923.80	\$12,023,923.80	\$7,738,209.60
	Inversión Estatal	\$4,978,818.40	\$64,980,210.93	\$40,722,742.80	\$26,097,142.93	\$29,917,142.54	\$8,495,949.20	\$8,015,949.20	\$5,158,806.40
Entradas por inversión totales		\$12,447,046.00	\$162,450,527.33	\$101,806,857.00	\$65,242,857.33	\$74,792,856.34	\$21,239,873.00	\$20,039,873.00	\$12,897,016.00
Financiamiento									
	Crédito bancario	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Entradas por financiamiento totales		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Entrada de efectivo		\$365,163,264.39	\$459,206,047.82	\$380,803,554.44	\$387,874,597.91	\$400,365,428.72	\$411,133,958.03	\$615,568,604.88	\$1,088,786,397.47
SALIDAS									
Operación									
Periodo Actual	Insumos Humanos	\$153,741,438.48	\$144,516,952.17	\$150,297,630.26	\$156,309,535.47	\$146,930,963.34	\$152,808,201.87	\$151,880,630.17	\$167,018,123.98
	Insumos de Materiales y suministros	\$24,041,791.60	\$22,613,244.27	\$23,530,907.77	\$24,485,813.65	\$25,479,473.50	\$26,513,460.21	\$32,347,965.99	\$39,466,518.62
	Insumos de servicios	\$82,235,491.41	\$77,367,150.32	\$80,523,730.05	\$87,950,874.56	\$95,805,299.85	\$104,108,166.58	\$153,160,476.23	\$217,212,569.90
Periodo anterior	Gastos del periodo pasado	\$56,020,515.57	\$11,808,587.00	\$11,108,932.73	\$11,561,626.42	\$12,492,965.36	\$13,476,085.93	\$19,260,970.58	\$26,772,371.62
	Impuestos fiscales		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	Impuestos, cuotas y derechos del periodo anterior	\$0.00	\$17,082,382.05	\$16,057,439.13	\$16,699,736.70	\$17,367,726.16	\$16,325,662.59	\$17,952,793.16	\$17,843,816.67
	Transferencias de Ingresos	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Salidas por operación totales		\$316,039,237.06	\$273,388,315.82	\$281,518,639.94	\$297,007,586.80	\$298,076,428.20	\$313,231,577.18	\$374,602,836.14	\$468,313,400.79
Inversión									
	Inversión	\$12,447,046.00	\$162,450,527.33	\$101,806,857.00	\$65,242,857.33	\$74,792,856.34	\$21,239,873.00	\$20,039,873.00	\$12,897,016.00
Salidas por inversión totales		\$12,447,046.00	\$162,450,527.33	\$101,806,857.00	\$65,242,857.33	\$74,792,856.34	\$21,239,873.00	\$20,039,873.00	\$20,039,873.00
Financiamiento									
	Amortización								

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

nuevo financiamiento	Interés								
créditos	Amortización								
	Interés								
Salidas por financiamiento totales		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Salida de Efectivo		\$328,486,283.06	\$435,838,843.15	\$383,325,496.94	\$362,250,444.13	\$372,869,284.54	\$334,471,450.18	\$394,642,709.14	\$481,210,416.79
FLUJO NETO		\$36,676,981.33	\$23,367,204.67	\$2,521,942.50	\$25,624,153.78	\$27,496,144.18	\$76,662,507.85	\$220,925,895.75	\$607,575,980.68
FLUJO NETO ACUMULADO		\$78,419,423.02	\$101,786,627.69	\$99,264,685.19	\$124,888,838.97	\$152,384,983.16	\$229,047,491.01	\$1,012,098,160.15	\$3,161,337,445.21

Estado de actividades pro-forma: Una vez facturando el 100% de los usuarios activos, se estima una facturación de \$70 millones de pesos para el año 2016, en la Tabla 7.34 se muestra el déficit hasta el año 2023, posterior a este año se estima que el Organismo podrá cubrir la totalidad de los egresos incluyendo las depreciaciones.

Tabla 7.34 Resumen estado de actividades PROFORMA, 2016-2035. Cifra en millones de pesos (\$)

ESTADO DE ACTIVIDADES	0	1	2	3	4	5	10	15
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2026	2031
INGRESOS Y OTROS BENEFICIOS								
Ingresos								
Servicio de agua	\$245,515,927.80	\$249,016,947.78	\$252,456,275.93	\$307,012,467.85	\$311,012,598.81	\$377,951,541.61	\$577,286,651.36	\$1,052,914,120.84
Alcantarillado	\$17,805,095.78	\$19,231,028.10	\$19,473,245.97	\$23,651,726.37	\$23,927,668.33	\$29,037,322.74	\$44,003,702.74	\$79,550,566.37
Conexiones y contrataciones	\$15,549,395.07	\$4,855,156.55	\$4,737,928.09	\$4,632,110.25	\$4,525,878.44	\$4,433,773.26	\$4,062,967.21	\$3,839,464.12
Recuperación de derechos	\$107,024,248.70	\$55,353,969.46	\$32,832,260.05	\$23,021,575.52	\$20,544,654.03	\$18,708,313.63	\$17,602,062.35	\$26,478,742.27
Total de ingresos	\$385,894,667.36	\$328,457,101.88	\$309,499,710.04	\$358,317,879.99	\$360,010,799.60	\$430,130,951.24	\$642,955,383.66	\$1,162,782,893.60
Participaciones, Aportaciones, Transferencias, Asignaciones, Subsidios y Otras Ayudas								
Transferencias, Asignaciones, Subsidios y Otras Ayudas	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Participaciones y Aportaciones	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Total Participaciones y Subsidios	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Total de Ingresos y Otros Beneficios	\$385,894,667.36	\$328,457,101.88	\$309,499,710.04	\$358,317,879.99	\$360,010,799.60	\$430,130,951.24	\$642,955,383.66	\$1,162,782,893.60
GASTOS Y OTRAS PÉRDIDAS								
Gastos de Funcionamiento								
Servicios Personales	\$170,823,820.53	\$160,574,391.30	\$166,997,366.95	\$173,677,261.63	\$163,256,625.93	\$169,786,890.97	\$168,756,255.74	\$185,575,693.32
Servicios Materiales y Suministros	\$29,114,730.54	\$25,923,607.68	\$29,461,083.99	\$27,657,384.49	\$28,179,897.79	\$29,203,499.74	\$35,622,029.01	\$43,455,154.09
Servicios Generales	\$91,372,768.24	\$85,963,500.36	\$89,470,811.17	\$97,723,193.95	\$106,450,333.16	\$115,675,740.64	\$170,178,306.92	\$241,347,299.89
Transferencias, Asignaciones, Subsidios y Otras Ayudas								
Transferencias Internas y Asignaciones al Sector Público	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Transferencias al Resto del Sector Público	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Subsidios y Subvenciones	\$4,247,425.55	\$4,307,993.20	\$4,367,493.57	\$5,311,315.69	\$5,380,517.96	\$6,538,561.67	\$9,987,059.07	\$18,215,414.29
Ayudas Sociales	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Pensiones y Jubilaciones	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Transferencias a Fideicomisos, Mandatos y Contratos Análogos	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Transferencias a la Seguridad Social	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Donativos	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Participaciones y Aportaciones	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Participaciones	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Aportaciones	\$2,455,159.28	\$2,490,169.48	\$2,524,562.76	\$3,070,124.68	\$3,110,125.99	\$3,779,515.42	\$5,772,866.51	\$10,529,141.21
Convenios	\$0.00	\$1.00	\$2.00	\$3.00	\$4.00	\$5.00	\$10.00	\$15.00
Intereses, comisiones y otros gastos de la deuda pública								
Intereses de la Deuda Pública	\$0.00							
Comisiones de la Deuda Pública	\$0.00							
Gastos de la Deuda Pública	\$0.00							
Costo por Coberturas	\$0.00							
Apoys Financieros	\$0.00							
Otros Gastos y Pérdidas Extraordinarias								
Estimaciones, Depreciaciones, Deterioros, Obsolescencias y Amortizaciones	\$141,374,036.74	\$118,094,887.51	\$122,041,601.79	\$124,828,316.08	\$128,656,697.00	\$129,068,411.28	\$20,964,897.41	\$0.00
Otros gastos	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Inversión Pública								
Inversión no capitalizable	\$101,303,990.08	\$62,303,514.55	\$39,944,572.09	\$31,752,004.20	\$29,470,899.97	\$29,655,399.71	\$31,974,708.94	\$52,658,709.10

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Total Gastos y Otras Pérdidas	\$540,691,930.95	\$459,658,065.07	\$454,807,494.33	\$464,019,603.72	\$464,505,101.80	\$483,708,024.43	\$443,256,133.61	\$551,781,426.89
Resultado del Ejercicio (Ahorro/Desahorro)	-\$154,797,263.59	-\$131,200,963.19	-\$145,307,784.29	-\$105,701,723.74	-\$104,494,302.20	-\$53,577,073.19	\$199,699,250.05	\$611,001,466.71
Déficit o Superávit	DÉFICIT	DÉFICIT	DÉFICIT	DÉFICIT	DÉFICIT	DÉFICIT	SUPERÁVIT	SUPERÁVIT

Estado de situación financiera pro-forma: El fortalecimiento de la JAPAY, se muestra en el activo circulante; donde, con base en las acciones propuestas se estima disponibilidad de efectivo. Además, la contabilización del rezago (derechos a recibir en efectivo), permitirá la recuperación del mismo. El activo fijo, se fortalecerá por medio de inversiones las cuales se propone sean aportadas por subsidio Federal y Estatal. Ver Tabla 7.35

Tabla 7.35 Resumen estado de situación financiera PROFORMA, 2016-2035. Cifras en millones de pesos (\$)

ESTADO SITUACIÓN FINANCIERA	0	1	2	3	4	5	10	15
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2026	2031
ACTIVO								
Circulante								
Efectivo y Equivalentes	\$78,419,423.02	\$101,786,627.69	\$99,264,685.19	\$124,888,838.97	\$152,384,983.16	\$229,047,491.01	\$1,012,098,160.15	\$3,161,337,445.21
Derechos a Recibir Efectivo y Equivalentes	\$91,098,575.90	\$53,698,479.07	\$37,364,861.25	\$32,917,553.09	\$29,394,232.39	\$29,657,616.81	\$24,405,098.60	\$39,000,477.34
Almacenes	\$7,278,682.63	\$6,480,901.92	\$7,365,271.00	\$6,914,346.12	\$7,044,974.45	\$7,300,874.94	\$8,905,507.25	\$10,863,788.52
IVA a favor	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Total Activos circulantes	\$176,796,681.56	\$161,966,008.69	\$143,994,817.44	\$164,720,738.19	\$188,824,189.99	\$266,005,982.75	\$1,045,408,766.01	\$3,211,201,711.07
Activo No Circulante								
Bienes Inmuebles, Infraestructura y Construcciones en Proceso								
Terrenos	\$6,084,154.20	\$6,084,154.20	\$6,084,154.20	\$6,084,154.20	\$6,084,154.20	\$6,084,154.20	\$6,084,154.20	\$6,084,154.20
Edificios y construcciones	\$2,212,241,705.52	\$2,212,241,705.52	\$2,212,241,705.52	\$2,212,241,705.52	\$2,212,241,705.52	\$2,212,241,705.52	\$2,212,241,705.52	\$2,212,241,705.52
Obras en proceso de agua potable	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Obras en proceso de alcantarillado	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Obras en proceso de saneamiento	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Infraestructura. Red de conducción de agua	\$0.00	\$150,000.00	\$300,000.00	\$450,000.00	\$600,000.00	\$750,000.00	\$1,500,000.00	\$2,250,000.00
Infraestructura. Red de distribución	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Infraestructura. Red de alcantarillado	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Otros bienes inmuebles	\$0.00							
Otras infraestructuras	\$0.00	\$128,887,508.33	\$220,030,365.33	\$282,173,222.66	\$344,316,079.00	\$351,458,936.00	\$387,173,221.00	\$415,744,649.00
Bienes Inmuebles								
Mobiliario y equipo de oficina	\$307,619,514.64	\$307,619,514.64	\$307,619,514.64	\$307,619,514.64	\$308,119,514.64	\$308,119,514.64	\$308,619,514.64	\$309,119,514.64
Equipo de cómputo	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$500,000.00	\$500,000.00	\$1,000,000.00	\$1,500,000.00
Otros mobiliarios y equipos de administración	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Equipo de laboratorio	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Automóviles y equipo terrestre	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Otros equipos de transporte	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Maquinaria y equipo	\$0.00	\$23,213,019.00	\$26,163,019.00	\$29,113,019.00	\$40,313,019.00	\$41,513,019.00	\$51,513,019.00	\$61,513,019.00
Herramienta	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Equipo de medición	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Equipo de radio y comunicación	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Equipo de bombeo	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Equipo de cloración	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Equipo de eficiencia	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Otros equipos	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Activos diferidos	\$12,447,046.00	\$22,647,046.00	\$26,011,046.00	\$26,011,046.00	\$26,311,046.00	\$39,058,062.00	\$53,305,078.00	\$67,552,094.00
Depreciación, Deterioro y Amortización Acumulada de activos No Circulantes	\$1,644,515,679.55	\$1,762,610,567.06	\$1,884,652,168.85	\$2,009,480,484.93	\$2,138,137,181.93	\$2,267,205,593.22	\$2,697,465,859.94	\$2,735,166,527.13
Total de Activos No Circulantes	\$893,876,740.81	\$938,232,380.63	\$913,797,635.84	\$854,212,177.09	\$800,348,336.43	\$692,519,798.14	\$323,970,832.42	\$340,838,609.23
Total de Activos	\$1,070,673,422.37	\$1,100,198,389.32	\$1,057,792,453.29	\$1,018,932,915.28	\$989,172,526.42	\$958,525,780.89	\$1,369,379,598.43	\$3,552,040,320.30
PASIVO								
Pasivo Circulante								
Cuentas Por Pagar a Corto Plazo	\$2,671,310.18	\$2,512,582.70	\$2,614,545.31	\$2,720,645.96	\$2,831,052.61	\$2,945,940.02	\$3,594,218.44	\$4,385,168.74
Documentos por Pagar a Corto Plazo	\$9,137,276.82	\$8,596,350.04	\$8,947,081.12	\$9,772,319.40	\$10,645,033.32	\$11,567,574.06	\$17,017,830.69	\$24,134,729.99
Impuestos, cuotas y derechos por pagar	\$17,082,382.05	\$16,057,439.13	\$16,699,736.70	\$17,367,726.16	\$16,325,662.59	\$16,978,689.10	\$16,875,625.57	\$18,557,569.33
IVA por pagar	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Total Pasivos a Corto Plazo	\$28,890,969.05	\$27,166,371.86	\$28,261,363.12	\$29,860,691.52	\$29,801,748.52	\$31,492,203.18	\$37,487,674.71	\$47,077,468.06
Pasivos No Circulantes								

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Cuentas Por Pagar a Largo Plazo	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Documentos Por Pagar a Largo Plazo	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Deuda a Largo Plazo	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Total Pasivos a Largo Plazo	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Total de Pasivo	\$28,890,969.05	\$27,166,371.86	\$28,261,363.12	\$29,860,691.52	\$29,801,748.52	\$31,492,203.18	\$37,487,674.71	\$47,077,468.06
HACIENDA PÚBLICA/PATRIMONIO								
Hacienda Pública/Patrimonio Contribuido	\$1,098,176,661.60	\$1,260,627,188.93	\$1,362,434,045.93	\$1,427,676,903.26	\$1,502,469,759.60	\$1,523,709,632.60	\$1,589,620,933.60	\$1,648,389,377.60
Actualización de la hacienda Pública / Patrimonio	\$1,098,176,661.60	\$1,260,627,188.93	\$1,362,434,045.93	\$1,427,676,903.26	\$1,502,469,759.60	\$1,523,709,632.60	\$1,589,620,933.60	\$1,648,389,377.60
Hacienda Pública/Patrimonio Generado	-\$56,394,208.29	-\$187,595,171.48	-\$332,902,955.76	-\$438,604,679.50	-\$543,098,981.70	-\$596,676,054.89	-\$257,729,009.88	\$1,856,573,474.64
Resultado de Ejercicios Anteriores	\$98,403,055.30	-\$56,394,208.29	-\$187,595,171.48	-\$332,902,955.76	-\$438,604,679.50	-\$543,098,981.70	-\$457,428,259.93	\$1,245,572,007.93
Resultado del Ejercicio (Ahorro/Desahorro)	-\$154,797,263.59	-\$131,200,963.19	-\$145,307,784.29	-\$105,701,723.74	-\$104,494,302.20	-\$53,577,073.19	\$199,699,250.05	\$611,001,466.71
Total patrimonio	\$1,041,782,453.31	\$1,073,032,017.45	\$1,029,531,090.17	\$989,072,223.76	\$959,370,777.90	\$927,033,577.71	\$1,331,891,923.72	\$3,504,962,852.24
Suma del pasivo y patrimonio	\$1,070,673,422.37	\$1,100,198,389.32	\$1,057,792,453.29	\$1,018,932,915.28	\$989,172,526.42	\$958,525,780.89	\$1,369,379,598.43	\$3,552,040,320.30



R Í O A R R O N T E
— F U N D A C I Ó N —



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

7.18 Escenarios de sensibilidad

Con base a los supuestos y parámetros propuestos en el modelo, se han planteado algunas estrategias financieras y operativas ante los cuales la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán, por sus siglas JAPAY, tendrá autosuficiencia financiera a corto, mediano y largo plazo.

7.18.1 Escenario 1: Autosuficiencia financiera a largo plazo (2022-2026)

Las estrategias y parámetros planteados para este escenario, principalmente son enfocados al entorno interno de la JAPAY es decir, se han recomendado metas operacionales y financieras que puede manipular el Organismo, funcionando de manera eficaz y eficiente desde la parte técnica lo cual beneficiará la parte financiera.

Estas estrategias y parámetros son los siguientes:

- **Aumento de la eficiencia comercial:** Hasta el año de 2015, el IMTA estima una eficiencia comercial del 73%, que se entienda como la proporción de los montos facturados efectivamente cobrados, entre dicho monto de facturación. En el escenario base se ha considerado una eficiencia meta del 97% y ser alcanzada en el año 2025.
- **Aumento de eficiencia física:** Para el año 2015, el IMTA estima una eficiencia física del 27%, que se entienda como la proporción del volumen facturado, entre el volumen producido. En el escenario base se ha considerado una eficiencia meta del 74% y ser alcanzada en el año 2025.
- **Recuperación de rezago:** Para el escenario base se ha considerado una recuperación mínima del 60% a partir del siguiente año y una recuperación meta del 85% al año 2030.
- **Emisión total de facturación:** Se recomienda la actualización del padrón de usuarios periódicamente, lo cual permitirá la identificación total de usuarios activos, el Organismo tiene como meta emitir y facturar el 100% de los usuarios.
- **Optimización del gasto de funcionamiento:** Se propone una reducción y optimización del 10% en servicios generales, materiales y personales y en el año 2017 y de forma periódica cada 3 años.
- **Actualización tarifaria:** Con base en el incremento histórico en las tarifas, lo mínimo permisible será del 20% anual a partir del año 3 y posteriormente cada 2 años.

Las metas operacionales y financieras planteadas, permitirán una recuperación de la JAPAY a largo plazo; es decir, el Organismo logrará la autosuficiencia financiera a partir del año 7 (2023).

7.18.2 Escenario 2: Autosuficiencia financiera a mediano plazo (2020-2022)

Las estrategias y parámetros planteados para este escenario, además de considerar el entorno interno de la JAPAY; se recomienda un ajuste tarifario, obteniendo un ajuste del 20% adicional para el año 2019 y posterior, un incremento cada dos años de del 20%, el cual está sustentado por el incremento energético, de inflación y aumento de salarios 9, 4, 4.5 respectivamente y una holgura de gestión del 2.5.

Estas estrategias y parámetros son los siguientes:

- **Ajuste tarifario:** Se recomienda un ajuste tarifario mínimo del 20% para el año 2019, posterior al ajuste la tarifa debe ser actualizada con una tasa de actualización del 20% cada 2 años.
- **Aumento de la eficiencia comercial:** Hasta el año de 2015, el IMTA estima una eficiencia comercial del 73%, que se entienda como la proporción de los montos facturados efectivamente cobrados, entre dicho monto de facturación. En el escenario base se ha considerado una eficiencia meta del 97% y ser alcanzada en el año 2025.
- **Aumento de eficiencia física:** Para el año 2015, el IMTA estima una eficiencia física del 27%, que se entienda como la proporción del volumen facturado, entre el volumen producido. En el escenario base se ha considerado una eficiencia meta del 74% y ser alcanzada en el año 2025.
- **Recuperación de rezago:** Para el escenario base se ha considerado una recuperación mínima del 60% a partir del siguiente año y una recuperación meta del 85% al año 2030.
- **Emisión total de facturación:** Se recomienda la actualización del padrón de usuarios periódicamente, lo cual permitirá la identificación total de usuarios activos, el Organismo tiene como meta emitir y facturar el 100% de los usuarios.
- **Optimización del gasto de funcionamiento:** Se propone una reducción y optimización del 10% en servicios generales, materiales y personales y en el año 2017 y de forma periódica cada 3 años.

Las metas operacionales y financieras planteadas, permitirán una recuperación de la JAPAY a mediano plazo; es decir, se estima el que Organismo cubra la totalidad de salidas de efectivo del periodo a partir del año 2020.

7.18.3 Escenario 3: Autosuficiencia financiera a corto plazo (2018-2020)

El presente escenario contempla las estrategias y parámetros de los escenarios 1 y 2; además, la migración de los usuarios domésticos de cuota fija a servicio medido de forma gradual iniciando en el año 2017.

Estas estrategias y parámetros son los siguientes:



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- **Medición al 100% gradual:** Migración gradual de los usuarios al servicio medido a partir del año 2017.
- **Ajuste tarifario:** Se recomienda un ajuste tarifario mínimo del 20% para el año 2019, posterior al ajuste la tarifa debe ser actualizada con una tasa de actualización del 20% cada 2 años.
- **Aumento de la eficiencia comercial:** Hasta el año de 2015, el IMTA estima una eficiencia comercial del 73%, que se entienda como la proporción de los montos facturados efectivamente cobrados, entre dicho monto de facturación. En el escenario base se ha considerado una eficiencia meta del 97% y ser alcanzada en el año 2025.
- **Aumento de eficiencia física:** Para el año 2015, el IMTA estima una eficiencia física del 27%, que se entienda como la proporción del volumen facturado, entre el volumen producido. En el escenario base se ha considerado una eficiencia meta del 74% y ser alcanzada en el año 2025.
- **Recuperación de rezago:** Para el escenario base se ha considerado una recuperación mínima del 60% a partir del siguiente año y una recuperación meta del 85% al año 2030.
- **Emisión total de facturación:** Se recomienda la actualización del padrón de usuarios periódicamente, lo cual permitirá la identificación total de usuarios activos, el Organismo tiene como meta emitir y facturar el 100% de los usuarios.
- **Optimización del gasto de funcionamiento:** Se propone una reducción y optimización del 10% en servicios generales, materiales y personales y en el año 2017 y de forma periódica cada 3 años.

Las metas operacionales y financieras planteadas, permitirán una recuperación de la JAPAY a corto plazo; es decir, se estima el que Organismo cubra la totalidad de salidas de efectivo, la JAPAY logrará la autosuficiencia financiera a partir del año 7 (2023).

7.19 Conclusiones

Se ha desarrollado un Modelo Técnico Financiero (MTF), para la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán; con el fin de cuantificar el impacto de las acciones (inversiones) por medio de indicadores operativos, comerciales y financieros. Además, con el firme propósito de analizar la viabilidad financiera de las inversiones que han sido propuestas para el mejoramiento de eficiencias comercial y física, de acuerdo con las proyecciones de demanda, inversiones y costos de operación y mantenimiento.

El modelo se desarrolló con información obtenida en el “**Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en la cabecera municipal de Mérida (Mérida).**”. Donde se integraron los datos de usuarios domésticos y no domésticos históricos correspondientes a los años 2013, 2014 y 2015, tarifas actuales para el ejercicio fiscal 2016 y estados financieros (balanza de comprobación, estado de actividades y estado de situación financiera) del año 2015.



R Í O A R R O N T E
— F U N D A C I Ó N —



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Se tomó como base la proyección de población de la CONAPO periodo 2010-2035, y tomando como dato inicial de población el censo de INEGI del 2010 de la zona de servicio de la JAPAY, con la finalidad de proyectar las tomas, descargas y demanda de agua potable para un horizonte del modelo (2016-2035), se hacen consideraciones para los usuarios domésticos un índice de hacinamiento (3), una cobertura de 97% de agua potable y en la proyección de demanda de agua potable se toma como base los consumos per-cápita de acuerdo a datos de la CONAGUA.

Estado de actividades 2015

La JAPAY, reporta ingresos de gestión por servicio de agua para el año 2015 de \$229 millones de pesos, de los cuales, por cada peso de ingreso el Organismo recibe \$1.78 pesos adicionales como subsidio de programas federales, reportando un total de 729 millones de pesos. Cabe mencionar, que el ingreso por subsidio es para cubrir el gasto corriente.

Respecto al gasto, la JAPAY por cada peso que recibe por concepto de derechos gasta \$.79 en costos y gastos de operación de servicios personales, \$.11 centavos en materiales y suministros y \$.38 centavos por servicios generales; es decir, por cada peso que recibe por concepto de derecho de agua, el Organismo gasta \$1.28 pesos.

Estado de situación financiera 2014-2015

Para el año 2015 el activo circulante se vio disminuido ya que presentó un decremento del 1% respecto al año 2014, lo cual se debe al incremento en el rezago; es decir, la cuenta de derechos a recibir en efectivo y equivalentes pasó de \$125.4 a \$175.3 millones de pesos al año 2015.

La deuda a corto plazo incremento un 43% respecto al año 2014. Lo que llama la atención es el patrimonio generado, ya que para el año 2014 este representaba \$-89 millones de pesos y para el año 2015 solo representa \$98 millones de pesos.

Inversión total

Para fortalecer al Organismo operativa y financieramente se han propuesto una serie de acciones a corto mediano y largo plazo, de las cuales el costo asciende a \$592 millones de pesos; donde, el 62% se estima será invertido en el rubro de agua potable, el 15% para saneamiento, el 2% para alcantarillado y el 20% para el rubro de mejora de eficiencia. El 60% del total de las inversiones por realizar provendría de recursos federales y el 40% serían de apoyos Estatales.

Eficiencias meta

La JAPAY reporta una eficiencia comercial del 92% al año 2015, partiendo de los usuarios activos, las tarifas vigentes y la recaudación reportada por la JAPAY se estima una eficiencia comercial del



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

92%, se propone una eficiencia meta del 97% la cual se estima será alcanzada en el año 2025, por medio de las acciones propuestas para el incremento de eficiencia.

Respecto a la eficiencia física, con base en el “Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en la cabecera municipal de Mérida”, se estima una eficiencia física del 27% para el año 2015, se propone una eficiencia meta del 74% y ser alcanzada en el año 2025.

Flujo de efectivo pro-forma

De acuerdo a las conclusiones del flujo de efectivo, para que la JAPAY sea autosuficiente financieramente, para que pueda pagar los gastos y la deuda a corto plazo, será necesario el incremento para el año 2019 mínimo de 20% en las tarifas y posteriormente cada dos años, con una eficiencia comercial meta del 97% y ser alcanzada en el año 2025. En cuanto a la capacidad de pago del gasto corriente, se estima un 90% en materiales y suministros, un 90% en servicios generales y un 90% de pago en impuestos, cuotas y derechos del personal. Así también, una recuperación de rezago anual del 60% mínima teniendo como meta un 85% en el año 2030.

Escenarios de sensibilidad

- Se concluye la viabilidad del escenario “1”, ya que las estrategias y parámetros planteados son enfocados al entorno interno de la JAPAY; es decir, son metas operacionales y financieras que puede manipular el Organismo, funcionando de manera eficaz y eficiente.
- Para el caso de escenario “2”, además de las estrategias y parámetros del escenario “1”, se ha considerado un ajuste tarifario del 20% para el año 2019 y una tasa de actualización del 20% cada dos años, se concluye no viable social y políticamente.
- Por último el escenario “3”, donde el objetivo es obtener autosuficiencia financiera a corto plazo, resulta no viable social y políticamente, ya que se depende de la autorización del Consejo Directivo para el ajuste tarifario.

Conclusión final

La JAPAY tendrá la capacidad de conseguir ingresos propios por medio de sus tarifas para poder cubrir todos los egresos. Se finaliza que tendrá autosuficiencia financiera a partir del año 2023, es por esta razón que son necesarias las aportaciones Federales y Estatales para poder realizar las acciones identificadas para que el Organismo pueda cubrir sus eficiencias metas y así fortalecer por medio de las infraestructuras.

Nota: Este estudio financiero tiene como principal fuente de información técnica y financiera de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán (JAPAY), por lo que cualquier omisión en ellos significa una fuente de error para nuestro análisis.



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL DIAGNÓSTICO INTEGRAL DE PLANEACIÓN

Derivado del Diagnóstico Integral de Planeación para la cabecera municipal de Mérida, se identificaron varios problemas relacionado con el agua potable y el tratamiento de las aguas residuales, problemáticas que requieren atención inmediata.

La única fuente de abastecimiento de agua de la ciudad de Mérida, es el agua subterránea, por lo que el suministro y las actividades económicas de la región dependen del agua subterránea; por ende, es indispensable cuidar y preservar, tanto su cantidad como su calidad, para garantizar el abastecimiento de agua a la población y a las actividades productivas.

El vertido de excretas al manto freático, ante la falta de un sistema de drenaje, es una de las principales causas de la contaminación de los mantos acuíferos, que a su vez puede derivar en problemas de salud pública ante una creciente densidad demográfica y la dependencia del agua del subsuelo como único medio de abastecimiento.

Con respecto a las estadísticas de los resultados fisicoquímicos proporcionadas por la JAPAY, realizados en cárcamos, sistemas, pozos y plantas, algunos valores ya rebasaron los parámetros por normatividad, como son los Cloruros y los nitratos, debido a las características propias de los suelos y las zonas costeras en muchos casos limitan la utilidad de las fuentes subterráneas de abastecimiento de agua, encontrando zonas con altas durezas totales y altas concentraciones de Sal (cloruros).

Puede concluirse de forma general, que la calidad química del agua subterránea con fines de abastecimiento es aceptable, los resultados no rebasaron los parámetros de la normatividad, solo 3 excedieron los límites máximos permisibles por Norma; pero en lo que respecta a la calidad bacteriológica no es aceptable. (Apartado 4.2.1.6 Potabilización y control de la calidad del agua)

Se recomienda no dejar de clorar el agua para su distribución, especialmente en las localidades donde se tienen antecedentes y estadísticas de muestreos con resultados de una situación crítica respecto a la contaminación bacteriológica por coliformes fecales y para los casos en donde el abastecimiento de cloro no pueda ser oportuno, recomendar a los usuarios hervir el agua antes de ingerirla.

Derivado de la problemática anterior, con *relación a los usuarios*: El agua que se obtiene en las zonas de captación como se ha mencionado presenta gran cantidad de sales de calcio y magnesio. Al agua extraída únicamente se le otorga tratamiento de cloración para su desinfección, por lo que el agua suministrada está originando problemas en la operación del sistema, molestias posiblemente a los usuarios por la calidad de agua entregada. Aunque el agua suministrada no tiene efectos negativos en la salud, puede ocasionar inconvenientes debido a su dureza, como la obstrucción de las instalaciones hidráulicas de las casas habitación debido a la sedimentación, teniendo que realizar limpieza constante a sus dispositivos de almacenamiento y accesorios hidráulicos (regadera, fregaderos, etc.); también



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

ha derivado en la necesidad de utilizar más agua y jabón en la aseó diario y añadir más detergente para lavado de la ropa con objeto de obtener un buen resultado.

En la operación: Diversos componentes del sistema de agua potable presentan acumulación de sedimentos, esta anomalía tiene mayor incidencia en los siguientes elementos: *Infraestructura:* en los tanques de almacenamiento y regulación pese al poco tiempo que permanece el agua en los componentes se presenta acumulación de sedimentos. *Redes de distribución:* las redes de distribución se obstruyen debido a la acumulación de sarro lo que ocasiona, debido a la fricción, que las presiones del agua disminuyan ocasionado que en algunos sectores de la ciudad no llegue adecuadamente el caudal de agua, de la misma forma ha provocado ruptura en las redes distribución por lo tanto pérdidas de volúmenes de agua. El organismo operador tiene que reemplazar tramos de tuberías. Reemplazo de válvulas de seccionamiento por la obstrucción con sarro: la acumulación de sarro también se presenta en las válvulas de seccionamiento, tienen que ser reemplazados.

Los *medidores* debido a la sedimentación del sarro presentan problemas en su operación, ya que se obstruyen y no hacen lecturas adecuadas de los consumos, por lo cual se les debe dar mantenimiento periódicamente. Los poliductos de las tomas domiciliares también se obstruyen, lo cual provoca rupturas y por lo tanto fugas de agua.

La red de Mérida es longeva sobre todo en el Centro Histórico y algunos barrios y colonias, la red está siendo rebasada por el crecimiento de la ciudad y requiere de un mantenimiento constante, este problema de antigüedad de la tubería hace que reviente las tuberías por diversas causas: variaciones en la presión del agua, corrosión, reparaciones anteriores, mala instalación de la tuberías, por lo que es necesario supervisar constantemente las causas antes mencionadas.

Se recomienda mejorar la calidad del agua que se distribuye en la ciudad, esto debido a que la cantidad de sólidos y sales del agua ocasionan problemas de azolve y taponamiento en diversos tramos de tubería, situación que genera problemas en el servicio y altos costos en el mantenimiento de la red.

En el aspecto energético, se debe cuidar que los equipos de nueva adquisición, como motores, bombas, sistemas eléctricos, cumplan con la normatividad vigente y se deben preferir los equipos de alta eficiencia, tales como motores Premium, supresores de picos, variadores de velocidad, bancos de capacitores, alumbrado de alta eficiencia y garantizar que los sistemas de puesta a tierra sean adecuadamente diseñados e instalados, además la selección de los equipos debe considerar las condiciones ambientales y operativas. Estas consideraciones pueden incrementar los costos de inversión, pero garantizarán una vida útil adecuada, disminuirán los costos energéticos y mejorarán las condiciones de servicio al cliente.

Es importante que la JAPAY lleve a cabo una actualización del inventario de equipo de cada uno de los cárcamos, sistemas, pozos y plantas con las que cuenta, con el propósito de verificar el correcto funcionamiento de cada uno de ellos y contar con un programa de sustitución de equipo de manera preventiva de acuerdo a la vida útil de cada equipo.



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Otra problemática encontrada durante el desarrollo del Diagnóstico fue la constante rotación de personal, tanto de mandos medios y superior. La rotación del personal le causa a la JAPAY costos en relación a la capacitación así como gastos en liquidación.

De acuerdo al estudio: *Hacer posible la reforma de la gestión del agua en México. París: OECD (OECD Studies on Water), 2013*; existen brechas de gobernabilidad multinivel en el sector del agua en México entre las que se encuentra la **Brecha de capacidades**: Rotación alta de profesionales de agua, programas de entrenamiento/capacitación limitados para personal técnico, administrativo y directivos.

La **Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México, A.C. (ANEAS)** ha estimado que la permanencia promedio de esos funcionarios es de 1.5 años, que contrasta muy desfavorablemente con sus homólogos de los Estados Unidos, que alcanza los es de 9.9 años. (Teodoro y Whisenant, 2013).

El 70% de la rotación en las organizaciones sucede en los empleados de entre 3 y 36 meses de servicio, generando además un clima de inestabilidad alrededor y un vacío que hay que llenar en ocasiones de manera externa, lo cual es riesgoso, el nivel de servicio se ve afectado con los clientes internos y externos, considerando además el tiempo que llevara capacitar a la nueva persona y la denominada curva de aprendizaje (6 meses con resultados limitados y productividad baja).

Durante el desarrollo del DIP se localizó un departamento “nuevo” el cual no estaba incorporado en el organigrama de la empresa, por lo que se recomienda que una vez que se crea un departamento es necesario que esté, este incorporado en el organigrama y sea definido el objetivo de esa nueva área y las funciones específicas que llevara a cabo con el objetivo establecer o definir las relaciones entre las diferentes personas que deben realizar las tareas establecidas.

Dado lo anterior es necesario que todo el personal de la JAPAY tenga definidas claramente sus tareas es decir, los compromisos y obligaciones a las que cada trabajador debe dar respuesta por la función que ocupa y de las cuales es responsable de tomar decisiones, así como, generar las acciones necesarias para que los resultados del trabajo se den, en tiempo y forma.

Se recomienda que en toda la JAPAY se haga un análisis sobre el número de personal que hay en cada uno de las áreas con el objetivo de llevar a cabo una redistribución del personal de acuerdo a cargas de trabajo y funciones de cada área.

Es importante que la JAPAY considere el tema de capacitación de vital importancia tanto en las áreas administrativas como en las áreas técnicas ya que contribuye al desarrollo personal y profesional de los trabajadores y al organismo. En el año 2015 bajo el número de personal capacitado con relación a los años anteriores, se sugiere capacitar de manera especial al personal que ingresa con carreras no afines a las funciones del organismo y/o se encuentran trabajando ya en él, ejemplo (cirujano dentista, agrónomo zootecnista, educación especial, física, preescolar, enfermería y ciencia animal).



R Í O A R R O N T E
— F U N D A C I Ó N —



HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Un problema de mayor importancia, recae en la autosuficiencia del organismo. Deberá iniciarse el proceso de modificación de financiamiento, buscando que periódicamente el sistema sea capaz de aumentar los costos por los servicios brindados y disminuir la dependencia de financiamientos externos.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

9. MODELO DE SIMULACIÓN HIDRÁULICA DE LA RED DE AGUA POTABLE

El modelo de simulación hidráulica se realizó en el programa Infoworks® WS16.0, que permite realizar modelos de simulación en periodos extendidos, a partir de bases de datos de ArcMap®, conocidas como archivos de Capas (Shapefiles). Ver Anexo B. Base de datos.

9.1 Construcción de los elementos físicos del modelo

9.1.1 Información de referencia

Para la integración de los elementos físicos de la red, se tomó como referencia la información proporcionada por JAPAY, la cual incluye:

- Planos de la red de distribución de Agua Potable de la Ciudad de Mérida (Ilustración 9.1)
- Shapefile de la red de distribución. Ilustración 9.1.

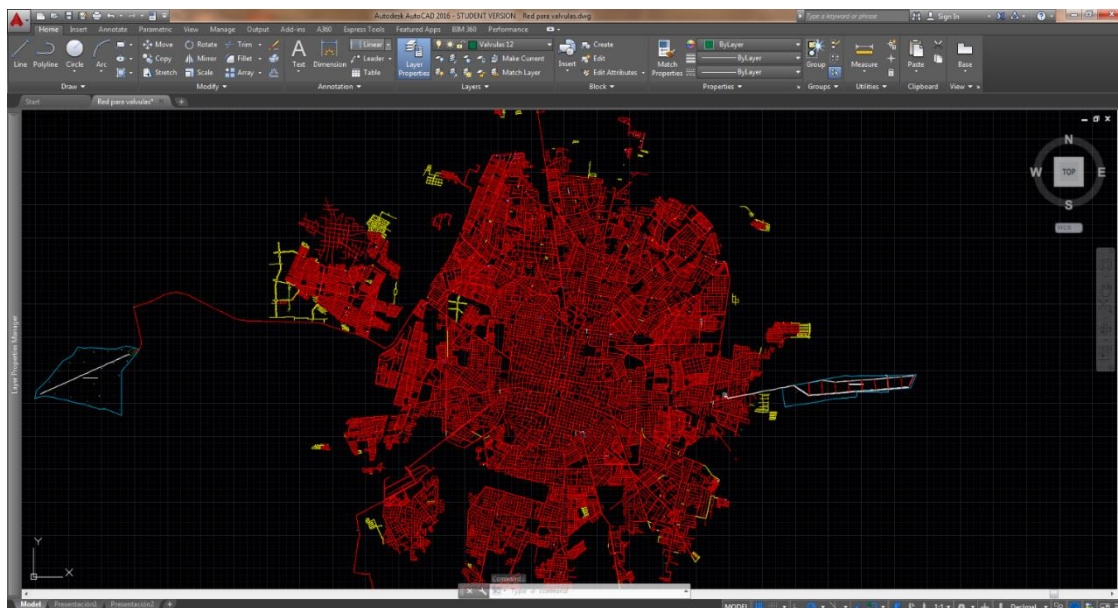


Ilustración 9.1. Red de agua potable de la ciudad de Mérida.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

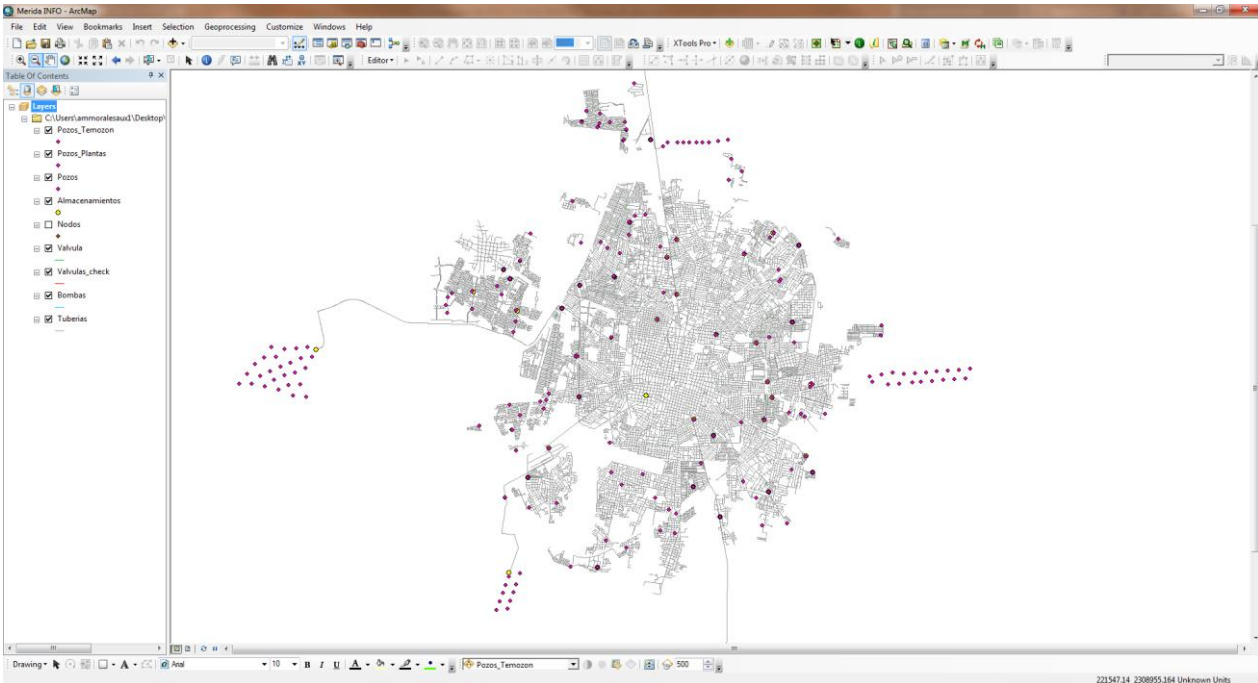


Ilustración 9.2. Base de datos ArcGis® de red de agua potable ciudad de Mérida

9.1.2 Descripción de la integración

Los planos y bases de datos, a pesar de contener la información mínima necesaria para realizar el modelo de simulación, no se encuentran en la forma adecuada. Para utilizar como base la red digitalizada y la información asociada a cada elemento (depósitos, tuberías, válvulas, etc.), se tuvo la necesidad de construir trazo de la red de distribución, para garantizar que el modelo sea lo más representativo posible. El Trazo de las tuberías y válvulas en el programa Autocad® 2014 quedo clasificando por diámetro para cada capa (layer), tal como se muestra en la Ilustración 9.3.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

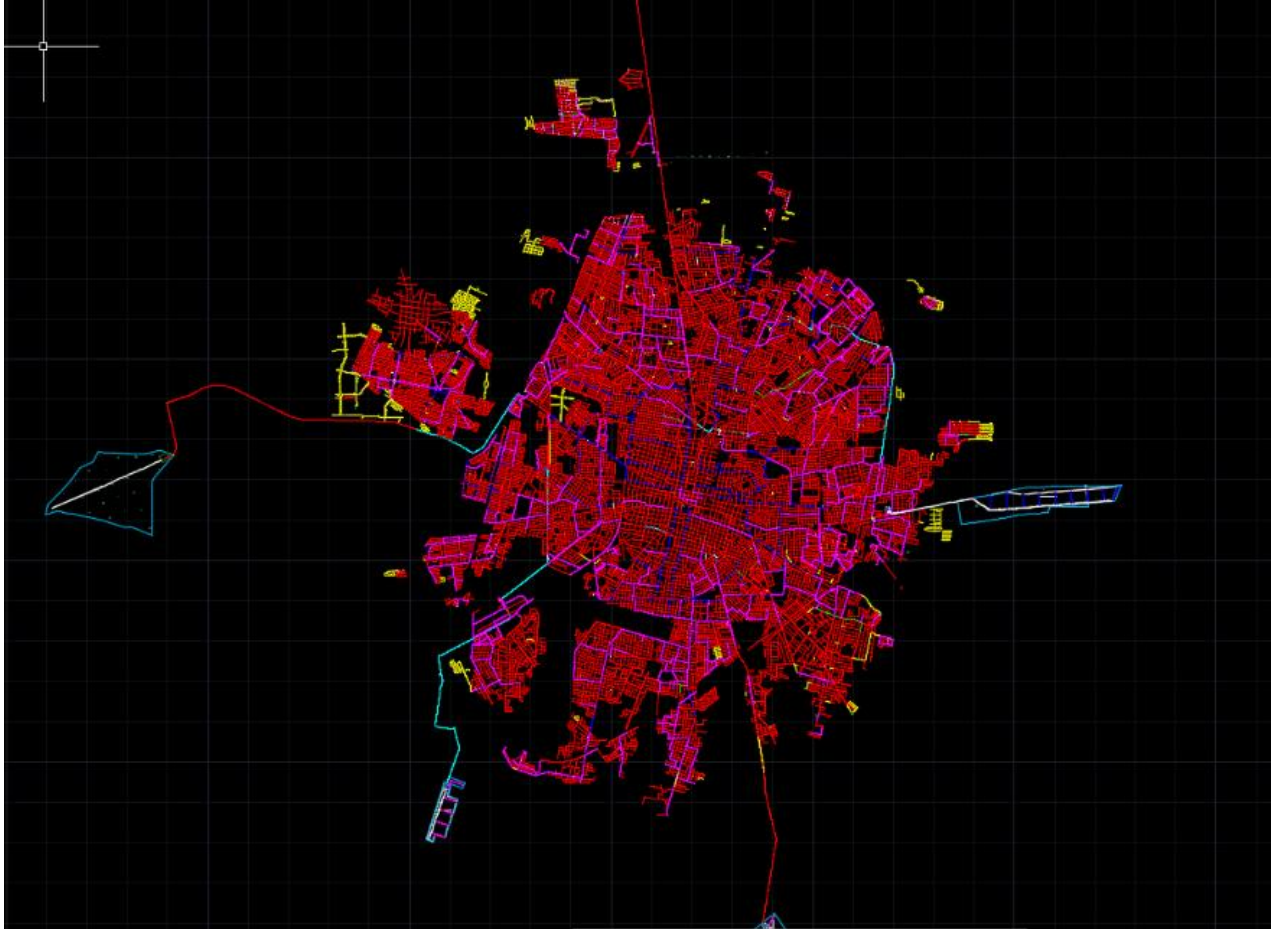


Ilustración 9.3. Trazo de la red de distribución.

La base de datos creada se encuentra correctamente escalada y geoposicionada, tal como se evidencia en la Ilustración 9.4. Esta condición es necesaria para una correcta integración del modelo de simulación, ya que junto con la topografía del terreno, permiten el cálculo correcto de la longitud de las tuberías.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

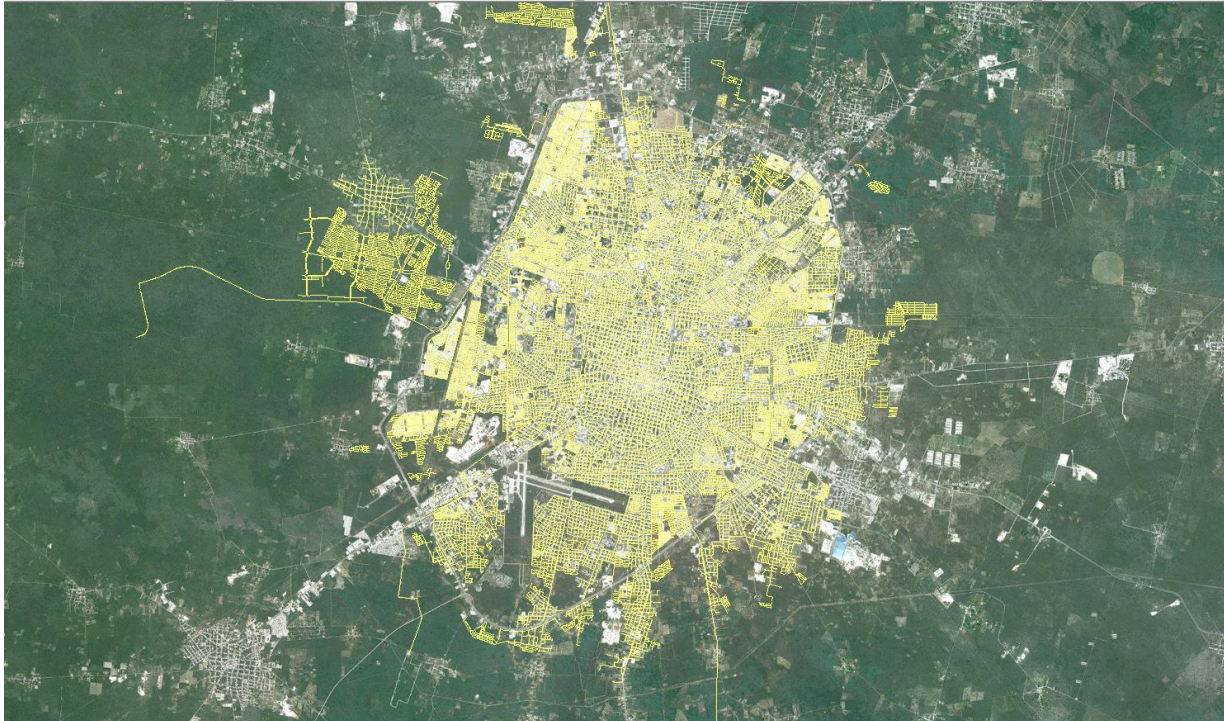


Ilustración 9.4. Red de distribución en Google Earth®.

9.1.3 Modelo digital de elevaciones

Para caracterizar el perfil topográfico se utilizó el Modelo Digital de Elevaciones (MDE), generado a partir del LIDAR de INEGI (Ilustración 9.5).

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

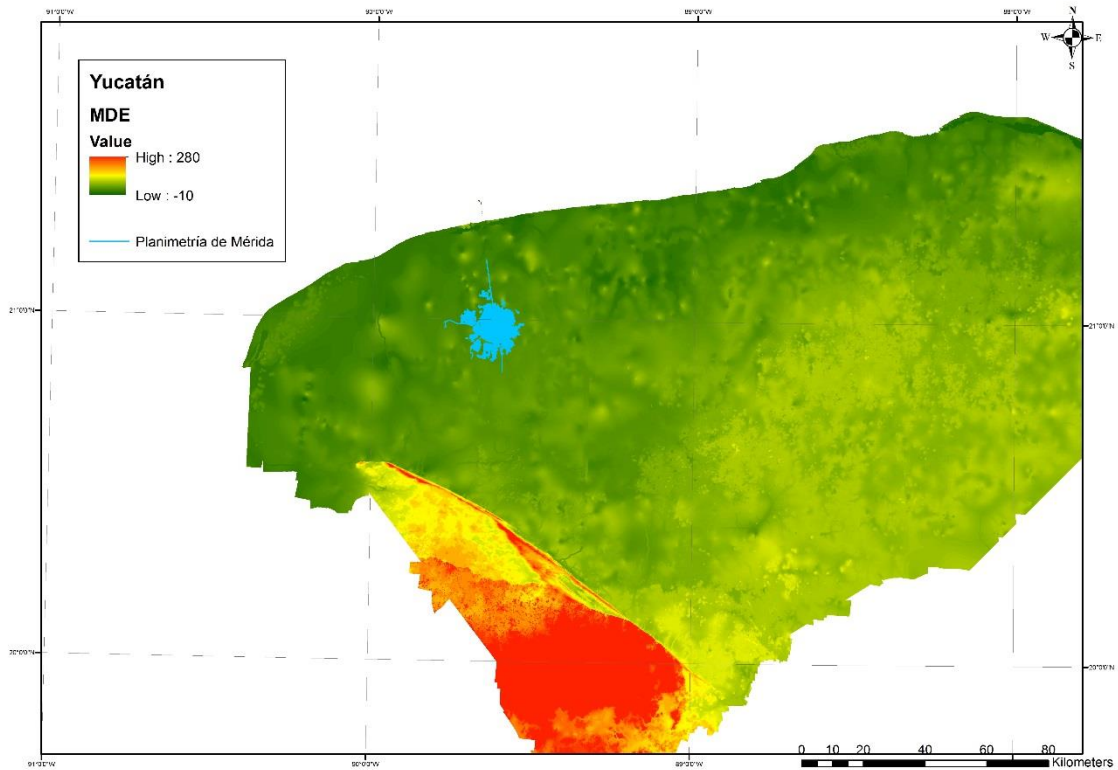


Ilustración 9.5. Modelo digital de elevaciones (MDE).

Con esta información se integran los elementos físicos del modelo de simulación, tal como se muestra en la Ilustración 9.6. Una vez que el modelo represente adecuadamente las condiciones reales de funcionamiento se presentarán los resultados y se generarán las propuestas de mejora a corto plazo.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

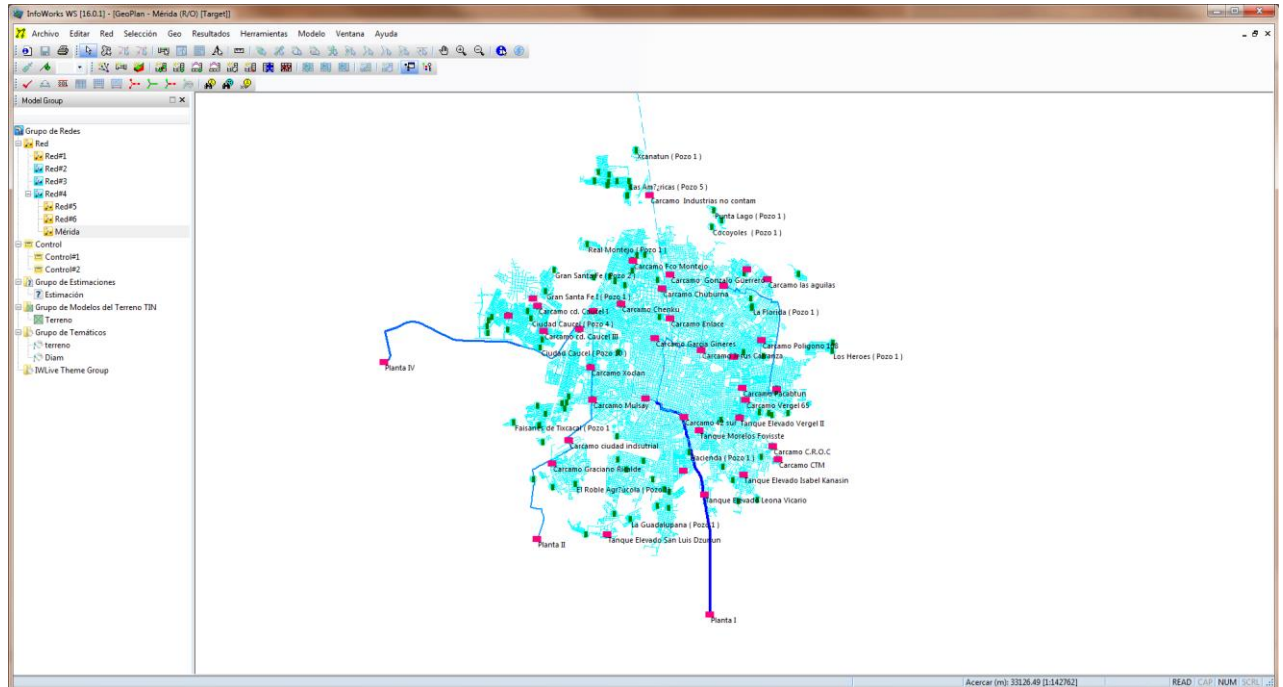


Ilustración 9.6. Modelo de simulación hidráulica en InfoWorks.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

10. TALLERES REGIONALES DE CAPACITACIÓN EN MODELACIÓN HIDRÁULICA Y SOBRE LA METODOLOGÍA DE LOS DIAGNÓSTICOS INTEGRALES DE PLANEACIÓN (DIP)

16.1 CURSO “Simulación de redes de distribución de agua potable con EPANET”

Como parte de las actividades del proyecto, se impartió el curso “Simulación de redes de distribución de agua potable con EPANET al personal de la JAPAY, con una duración de 20 horas del 07 al 09 de diciembre de 2016 en la Sala de de Juntas de la Gerencia de Proyectos y Obras de la JAPAY.

El curso fue impartido por personal del IMTA, los instructores fueron:

- M en I Rodrigo Ulises Santos Tellez
- M.en I. Humberto Ramirez Rivera

Dicho curso contó con los siguientes objetivos:

Presentar las técnicas de análisis y modelación de redes de abastecimiento, familiarizar a los asistentes en el manejo de la herramienta informática, sus capacidades y limitaciones, así como las posibilidades de análisis y explotación derivadas de su uso.

El contenido del curso es práctico y orientado a que los participantes del curso resuelvan en su computadora los problemas planteados durante el desarrollo de las diferentes sesiones.

El programa del curso conto con la siguiente temática:


- **Introducción a la modelación hidráulica y de calidad del agua en redes de distribución de agua empleando programas de cómputo.**
- **Fundamentos de cálculo de redes hidráulicas a presión.**
- **Introducción al manejo elemental del programa *Epanet*.**
- **Introducción al análisis dinámico de redes.** Concepto de curva de modulación. Introducción de consignas variables en los elementos de la red.
- **Ejercicios de análisis para diseño de redes.** Diseño de una red de distribución empleando EPANET y su análisis en periodos extendidos.
- **Estudio de tanques.** Modelación de tanques de regulación y almacenamiento.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- **Estudio de sistemas de bombeo e inyección a la red.** Modelación de las bombas tanto en régimen estático como en régimen dinámico. Representación de bombas de pozo profundo. Diferentes modelaciones en función de la disponibilidad de datos.
- **Estudio de válvulas de regulación y válvulas automáticas.** Modelación de las diferentes tipos de válvulas.
- **Estudio fugas.** Métodos sencillos de consideración de las pérdidas en el modelo.
- **Simulación de Calidad del Agua.** Procesos de transporte; reacciones cinéticas; tipos de sustancias (conservativas y no conservativas); Modelación de la calidad del agua; Inyección de una dosis premeditada/accidental dentro de una red de distribución.
- **Introducción de controles y reglas, y la utilización del modelo *Epanet* como herramienta básica para el diseño de redes.** Métodos funcionales sencillos para el dimensionado de redes hidráulicas a presión. Ejemplo de aplicación para el caso de una red de abastecimiento de agua.

La JAPAY fue la encargada de la convocatoria del curso y definió que personal técnico asistió al mismo. En la Ilustración 10.1 se presenta las listas de asistencia del personal que asistió al curso.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA	Registro de Asistencia	SEMARNAT <small>SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y CAMBIOS CLIMÁTICOS</small>
Página 1 de 1	Coordinación de Hidráulica Subcoordinación de Hidráulica Urbana	

fecha

7	12	2016
Día	Mes	Año

Nombre del Curso:		Simulación de redes de distribución de agua potable en EPANET		
Nombre de los Instructores:		M. en I. Rodrigo Ulises Santos Tellez M. en I. Humberto ramirez Rivera		
Lugar de Impartición		Coordinador del Curso:		
Mérida, Yucatán, México		M. en I. Rodrigo Ulises Santos Tellez		

No.	Nombre del Participante	Firma		
		7 de Diciembre	8 de Diciembre	9 de Diciembre
1	ALEJANDRO CAB CAAMAL			
2	JULIO ALBERTO ROSADO RUIZ			
3	ANA CECILIA AVILA CABRERA			
4	JORGE AGUILAR CENTENO <i>Abraham (segundo nombre)</i>			
5	DANIEL QUIÑONES MARTIN <i>Jose</i>			
6	EDUARDO MADERA MEX <i>Alexander (segundo nombre)</i>			
7	MANUEL EFRAÍN MORALES BOJÓRQUEZ			
8	JOSÉ ALEJANDRO SONDA EUÁN			
9	ERBER HUMBERTO CONTRERAS CANCHE			
10	ARMIN CAB CAAMAL			
11	CARLOS CANUL CHI			
12	JOSE ANTONIO A. GARCILAZO ORTIZ			
13	JUAN ENRIQUE ARAIZA RODRIGUEZ			
14	HEBER SIMÓN ESTRELLA HERRERA			

15 Ing. GERMAN JIMENEZ ESPANAS

Página 1 de Lista de asistencia.xlsx

Ilustración 10.1. Lista de Asistencia

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

El evento fue inaugurado por el Ing. Juan Domingo León Burgos, Gerente de Proyectos y Obras de la Subdirección Técnica de la JAPAY.



Ilustración 10.2.

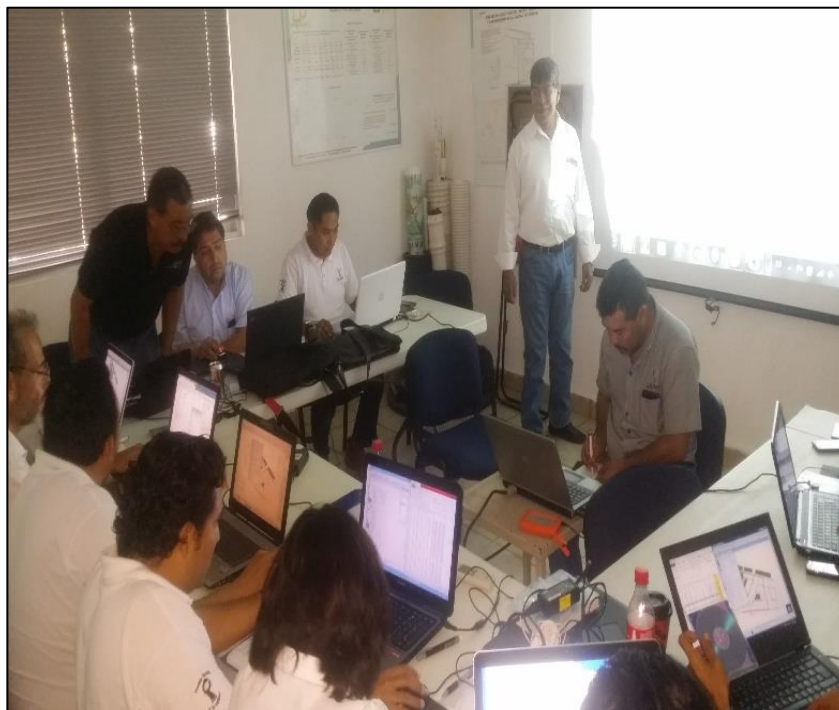


Ilustración 10.3. Desarrollo del Curso Día 1

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Ilustración 10.4. Desarrollo del Curso Día 2



Ilustración 10.5. Cierre del curso

A todos los participantes del curso se les fue entregada una constancia de participación con validez oficial como la que se muestra en la Ilustración 10.6 e Ilustración 10.7.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



Ilustración 10.6. Constancia de participación

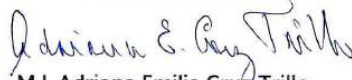
HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

“Curso registrado ante la Secretaría de Trabajo y Previsión Social como agente capacitador externo, con el número de registro IMT-011031-BB3-0013”.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, a través de la Coordinación de Desarrollo Profesional e Institucional, hace constar que este documento ha quedado registrado en sus archivos en el libro No. 2, foja No. 40 y con control 17.

Jiutepec, Mor., a 13 de diciembre de 2016.

Avala el registro



M.I. Adriana Emilia Cruz Trillo
Subcoordinadora de Educación Continua

Ilustración 10.7. Constancia de participación reverso

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

Como parte de las actividades del proyecto, se impartió el taller “Metodología para la elaboración de Diagnósticos Integrales de Planeación” al personal de la JAPAY, con una duración de 6 horas el día 06 de diciembre de 2016 en la Sala de Juntas de la Subdirección Técnica de la JAPAY.

El taller fue impartido por personal del IMTA, la instructora fue:

- M.A. Ana Laura Morales Musito

El taller contó con el siguiente objetivo :

Que el participante conozca la metodología para la elaboración de Diagnósticos Integrales de Planeación (DIP) e identifique mediante indicadores técnicos, comerciales y financieros del panorama en que se encuentra el Organismo Operador, y a partir de éste, defina las acciones de mejora para la solución de la problemática encontrada.

El programa del taller contó con la siguiente temática:

Horario	Actividad	Responsable
8:30 - 8:45	Registro de participantes	IMTA
8:45 - 9:00	Inauguración del evento	Representante de la JAPAY
9:00 - 9:20	Presentación de participantes	IMTA
9:20 - 9:50	Objetivos y programa del Taller	IMTA
9:50 - 10:00	Introducción: ¿Qué son y para que nos sirven?	IMTA
10:00 - 10:40	Tipos de diagnósticos	IMTA
10:40 - 10:55	Diagnósticos Integrales de Planeación (DIP)	IMTA
10:55 - 13:55	RECESO	IMTA
11:55 - 13:55	Estructura de un DIP	IMTA
13:55 - 14:10	RECESO	IMTA
14:10 - 14:40	Diagnóstico Integral de la JAPAY	IMTA
14:40 - 15:00	Conclusiones y clausura del taller	IMTA – JAPAY

La JAPAY fue el encargado la convocatoria del taller y definió que personal asistió al mismo. En la Ilustración 10.8 se presenta las listas de asistencia del personal que asistió al curso.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

LISTA DE ASISTENCIA		
TALLER: "Metodología para la elaboración de Diagnósticos Integrales de Planeación"		
Instructor (es): M.A. Ana Laura Morales Musito		
Sede y Lugar: Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán. Mérida, Yucatán.		
Periodo: 06 de diciembre de 2016.	Duración 6 hrs.	Horario: 9:00 a 15:00 HRS.
Objetivo general: Que el participante conozca la metodología para la elaboración de Diagnósticos Integrales de Planeación (DIP) e identifique mediante indicadores técnicos, comerciales y financieros el panorama en que se encuentran el Organismo Operador, y a partir de éste, defina las acciones de mejora para la solución de la problemática encontrada.		
06 DE DICIEMBRE 2016		
Núm.	NOMBRE	ÁREA
1	Avelino Ruiz Lopez	Comagua
2	Arletty Baeza Alvarez	Gerencia Juridica JAPAY
3	Geidy Ma. Cruz Hertz.	Gerencia Juridica JAPAY
4	Geidy Isabel Villanueva Escamilla	Gerencia Juridica JAPAY.
5	Julio A. Rosado Ruiz	Depto de Proyectos
6	Ana C. Avila Cabrera	Depto. de proyectos.
7	J. ENRIQUE ARANDA DIAZ.	COMAGUA
8	William José Espejo Salazar	JAPAY

Ilustración 10.8. Lista de Asistencia 1/3

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).


LISTA DE ASISTENCIA		
TALLER: "Metodología para la elaboración de Diagnósticos Integrales de Planeación"		
Instructor (es): M.A. Ana Laura Morales Musito		
Sede y Lugar: Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán. Mérida, Yucatán.		
Periodo: 06 de diciembre de 2016.	Duración 6 hrs.	Horario: 9:00 a 15:00 HRS.
Objetivo general: Que el participante conozca la metodología para la elaboración de Diagnósticos Integrales de Planeación (DIP) e identifique mediante indicadores técnicos, comerciales y financieros el panorama en que se encuentran el Organismo Operador, y a partir de éste, defina las acciones de mejora para la solución de la problemática encontrada.		
06 DE DICIEMBRE 2016		
Núm.	NOMBRE	AREÁ
1	Avelino Ruiz Lopez	Comagua
2	Arleny Baeza Alvarez	Gerencia Juridica JAPAY
3	Beydi Ma. Cruz Hartz	Gerencia Juridica JAPAY
4	Graciela Isabel Villanueva Escamilla	Gerencia Juridica JAPAY
5	Julio A. Rosado Ruiz	Depto de Proyectos
6	Ana C. Avila Cabrera	Depto. de proyectos.
7	J. ENRIQUE ARANDA ROSA	COMAGUA
8	William José Espejo Salazar	JAPAY

Ilustración 10.6. Lista de asistencia 2/3

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



RÍO ARRONTE
FUNDACIÓN



JAPAY
Junta de Agua Potable y
Alcantarillado de Yucatán
Comprometidos con tu bienestar
2012 - 2018

22	Emilio Vallado Fajardo	Ger. General JAPAY
23	José Carlos Calderín Yam	
24	Juan Domingo León Burgos	Depto. de proyectos
25		

3

Ilustración 10.6. Lista de asistencia 3/3

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

El evento fue inaugurado por el C.P. Emilio Vallado Fajardo, Gerente Comercial de la JAPAY.



Ilustración 10.9. Desarrollo del taller



Ilustración 10.10. Fin del taller

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

A todos los participantes del curso se les fue entregada una constancia de participación con validez oficial como la que se muestra en la Ilustración 10.11 e Ilustración 10.12.



Ilustración 10.11. Constancia de participación

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, a través de la Coordinación de Desarrollo Profesional e Institucional, hace constar que este documento ha quedado registrado en sus archivos en el libro No. 2, foja No. 38 y con control 3.

Jiutepec, Mor., a 9 de diciembre de 2016.

Avala el registro



M.I. Adriana Emilia Cruz Trillo
Subcoordinadora de Educación Continua

Ilustración 10.12. Constancia de participación reverso

16.3 Curso “Sistemas de Información Geográfica en Quantum GIS (QGIS)”

En el marco del convenio de colaboración técnica de la JAPAY con el IMTA y dada la necesidad de actualizar al personal de la JAPAY en la operación de sistemas geográficos que se manejan en las Subdirecciones Técnica y Comercialización (S.I.G., Deptos. de Lecturas y Facturación), se llevó a cabo un curso de “Sistemas de Información Geográfica en Quantum GIS (QGIS)” los días 28 y 29 de julio del 2016, ver Ilustración 10.13 . Este estuvo dirigido específicamente a las necesidades de la Junta, donde se abordaron los temas: posicionamiento satelital respecto a las redes hidráulicas, rutas de lecturas de consumos y distribución de recibos, así como a la localización de predios y actualización del padrón de usuarios. Se contó con la participación de 15 empleados.

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

El Curso de “GEOMEDIA y QUANTUM GIS (QGis)” contó con el siguiente temario:

- Introducción a QGis.
- Conexiones.
- Visualización.
- Creación y edición de Geometrías.
- Análisis espaciales, atributos.
- Generación de recorridos de lectura.
- Orden de recorrido de ruta.
- Manejo de servidores de Base de Datos (montar y operar) My SQL, SQL SERVER, POSTGIS.

Los 15 participantes que tomaron el curso son los siguientes:

Gerencia Comercial (Subdirección de Comercialización)

- Emilio Vallado Fajardo
- Alfredo Moreno Pech

Depto. Lecturas

- Estefany Matos
- Joaquín Villanueva
- Alden Cárdenas
- Jorge Ortega

Depto. de Inspección

- Jorge Armando Domínguez Jiménez
- Emmanuel García Pérez

Gerencia de Estudios y Proyectos y SIG (Subdirección Técnica)

- Daniel Quiñones
- Alejandro Cab
- Jorge Aguilar
- Eduardo Madera
- Luis Peraza

HC1333.4. Diagnóstico integral de planeación y modelación hidráulica en las cabeceras municipales de Campeche (Campeche), Benito Juárez (Cancún) y Mérida (Mérida).

- Rolando Carmona
- Efraín Morales

A todos los participantes del curso se les fue entregada una constancia de participación con validez oficial.

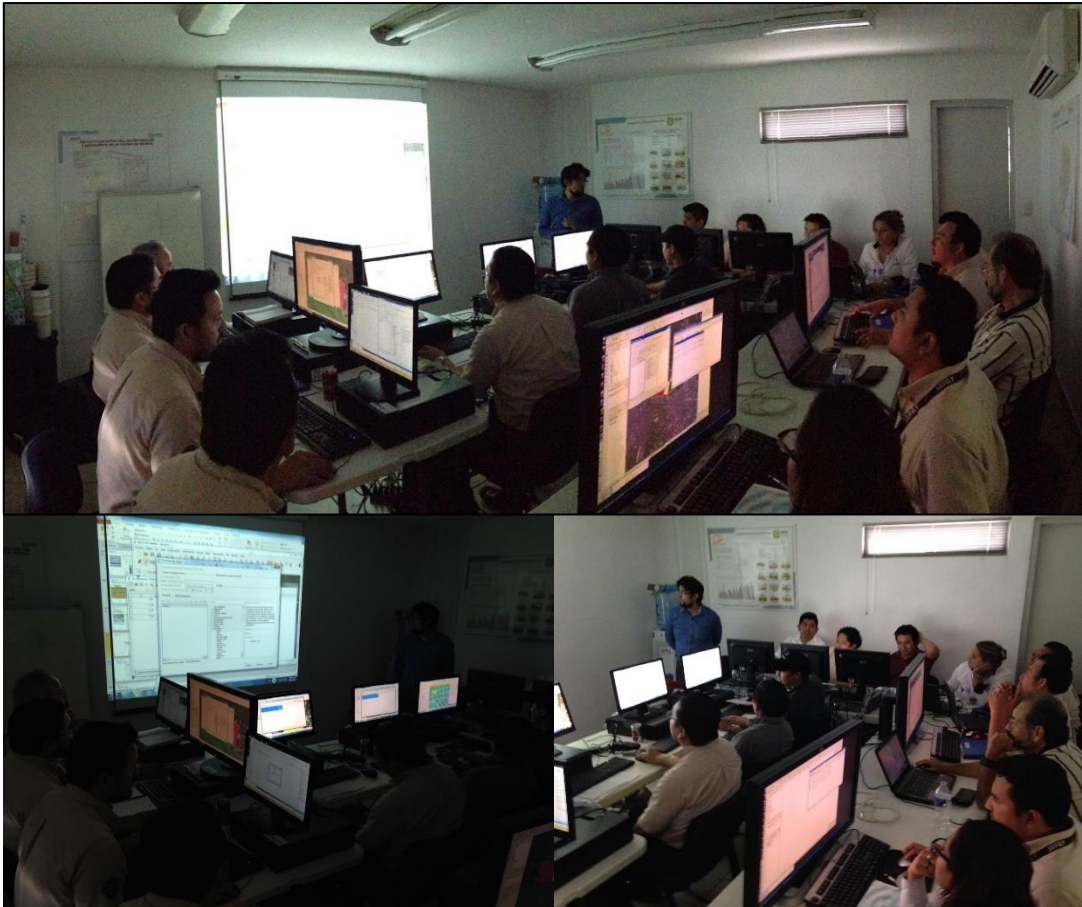


Ilustración 10.13. Desarrollo del curso