



***“Elaboración y registro ante  
CONAGUA del Plan de Desarrollo  
Integral (PDI) del Organismo Público  
Descentralizado para la Prestación de  
los Servicios de Agua Potable,  
Alcantarillado y Saneamiento del  
Municipio de Cuautitlán Izcalli, en lo  
sucesivo denominado, “OPERAGUA  
IZCALLI O.P.D.M.”***

NOVIEMBRE 2022

## TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	RESUMEN EJECUTIVO	4
3.	HOJA DE DATOS BÁSICOS	8
4.	INDICADORES DEL TABLERO DE CONTROL.	10
5.	CONCLUSIONES POR MÓDULO	13
6.	INDICADORES POR MÓDULO	13
7.	ÁREAS DE MEJORA POR MÓDULO	71
8.	CARTERA DE PROGRAMAS DE ACCIONES E INVERSIONES (PAI)	76
9.	PAI PARA REDUCIR COSTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA	78
10.	PAI PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL PERSONAL	80
11.	PAI PARA MEJORA DE LA GESTIÓN COMERCIAL	81
12.	PAI PARA REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS FÍSICAS DE AGUA	90
12.1	ACCIONES PARA LA SOSTENIBILIDAD DE INVERSIONES	95
13.	EVALUACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE LOS PAI	95
14.	CALENDARIZACIÓN DE LAS ACCIONES DE LOS PAI	99
15.	ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD FINANCIERA	102
16.	INVERSIONES ADICIONALES	105
16.1	OTRAS ACCIONES	106
17.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	107
	ANEXOS	110
1.	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	110
2.	LISTAS DE ASISTENCIA Y MINUTAS DE SESIONES DE TRABAJO	119
3.	INFORMACIÓN ADICIONAL Y JUSTIFICACIONES	125
4.	EXPERIENCIA LABORAL DE LOS CONSULTORES	137

## TABLAS

1.	TABLA 1 AHORRO, INVERSIÓN Y BENEFICIOS POR ACCIÓN PROPUESTA	7
2.	TABLA 2 HOJA DE DATOS DEL TC	9

<b>3. TABLA 3 INDICADORES DEL MÓDULO DE COBERTURA</b>	<b>10</b>
<b>4. TABLA 4 INDICADORES DEL MÓDULO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA</b>	<b>11</b>
<b>5. TABLA 5 INDICADORES DEL MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN Y MANEJO DE PERSONAL</b>	<b>11</b>
<b>6. TABLA 6 INDICADORES DEL MÓDULO DE GESTIÓN COMERCIAL</b>	<b>11</b>
<b>7. TABLA 7 INDICADORES DEL MÓDULO DE EFICIENCIA FÍSICA</b>	<b>12</b>
<b>8. TABLA 8 INDICADORES DE MÓDULO FINANCIERO</b>	<b>12</b>
<b>9. TABLA 9 INDICADORES DE MÓDULO FINANCIERO CORREGIDO</b>	<b>12</b>
<b>10. TABLA 10 COBERTURA DE AGUA POTABLE</b>	<b>14</b>
<b>11. TABLA 11 COBERTURA DE ALCANTARILLADO</b>	<b>15</b>
<b>12. TABLA 12 COBERTURA DE TRATAMIENTO</b>	<b>16</b>
<b>13. TABLA 13 EFICIENCIA GLOBAL</b>	<b>17</b>
<b>14. TABLA 14 CAPACIDAD INSTALADA DE TRATAMIENTO</b>	<b>18</b>
<b>15. TABLA 15 CALIDAD BACTERIOLÓGICA</b>	<b>19</b>
<b>16. TABLA 16 INCIDENCIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b>	<b>20</b>
<b>17. TABLA 17 GASTO UNITARIO DE EE</b>	<b>21</b>
<b>18. TABLA 18 GASTO UNITARIO DE EE POR M3</b>	<b>22</b>
<b>19. TABLA 19 INDICADOR ENERGÉTICO</b>	<b>23</b>
<b>20. TABLA 20 CONSUMO EN PUNTA PROMEDIO</b>	<b>25</b>
<b>21. TABLA 21 FACTOR DE CARGA</b>	<b>26</b>
<b>22. TABLA 22 FACTOR DE POTENCIA</b>	<b>27</b>
<b>23. TABLA 23 ÍNDICE LABORAL</b>	<b>28</b>
<b>24. TABLA 24 SUELDO MENSUAL PROMEDIO POR EMPLEADO</b>	<b>28</b>
<b>25. TABLA 25 PROPORCIÓN DE PERSONAL OPERATIVO</b>	<b>29</b>
<b>26. TABLA 26 GASTOS EN REMUNERACIÓN 2021</b>	<b>30</b>
<b>27. TABLA 27 EFICIENCIA COMERCIAL</b>	<b>32</b>
<b>28. TABLA 28 TARIFA MEDIA FACTURADA</b>	<b>33</b>
<b>29. TABLA 29 EFICIENCIA FÍSICA</b>	<b>37</b>
<b>30. TABLA 30 DOTACIÓN POR HABITANTE I/HAB/DÍA</b>	<b>39</b>

<b>31. TABLA 31 CONSUMO POR HABITANTE</b>	<b>40</b>
<b>32. TABLA 32 AGUA NO CONTABILIZADA</b>	<b>41</b>
<b>33. TABLA 33 VOLUMEN MACROMEDIDO</b>	<b>42</b>
<b>34. TABLA 34 AGUA TRATADA VS AGUA POTABLE FACTURADA</b>	<b>43</b>
<b>35. TABLA 35 % DE FUGAS NO VISIBLES EN RED Y TOMAS</b>	<b>44</b>
<b>36. TABLA 36 % DE FUGAS NO VISIBLES EN TANQUE</b>	<b>45</b>
<b>37. TABLA 37 MARGEN OPERATIVO</b>	<b>46</b>
<b>38. TABLA 38 COSTO UNITARIO DE OPERACIÓN POR METRO CÚBICO PRODUCIDO S/M3</b>	<b>47</b>
<b>39. TABLA 39 COSTO UNITARIO DE OPERACIÓN POR METRO CÚBICO FACTURADO S/M3</b>	<b>48</b>
<b>40. TABLA 40 LIQUIDEZ</b>	<b>49</b>
<b>41. TABLA 41 PRUEBA DEL ACIDO</b>	<b>49</b>
<b>42. TABLA 42 CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>50</b>
<b>43. TABLA 43 ÍNDICE DE ENDEUDAMIENTO</b>	<b>51</b>
<b>44. TABLA 44 APALANCAMIENTO</b>	<b>53</b>
<b>45. TABLA 45 RENTABILIDAD</b>	<b>54</b>
<b>46. TABLA 46 PRODUCTIVIDAD</b>	<b>54</b>
<b>47. TABLA 47 INFRAESTRUCTURA POR USUARIO</b>	<b>55</b>
<b>48. TABLA 48 RELACIÓN DE OPERACIÓN</b>	<b>56</b>
<b>49. TABLA 49 REPOSICIÓN ANUAL</b>	<b>58</b>
<b>50. TABLA 50 INVERSIÓN POR CRECIMIENTO</b>	<b>58</b>
<b>51. TABLA 51 DESCUENTO DE CUENTAS POR COBRAR DEL ACTIVO CIRCULANTE</b>	<b>59</b>
<b>52. TABLA 52 MARGEN OPERATIVO</b>	<b>60</b>
<b>53. TABLA 53 MARGEN OPERATIVO SOBRE INGRESOS (COBRANZA) (%)</b>	<b>61</b>
<b>54. TABLA 54 GASTO UNITARIO DE OPERACIÓN POR METRO CÚBICO PRODUCIDO (\$/M3)</b>	<b>61</b>
<b>55. TABLA 55 GASTO UNITARIO DE OPERACIÓN POR METRO CÚBICO FACTURADO (\$/M3)</b>	<b>62</b>

56.	TABLA 56 GASTO TOTAL PROMEDIO MENSUAL POR TOMA	63
57.	TABLA 57 LIQUIDEZ	63
58.	TABLA 58 PRUEBA DEL ACIDO	64
59.	TABLA 59 CAPITAL DE TRABAJO	65
60.	TABLA 60 ÍNDICE DE ENDEUDAMIENTO	65
61.	TABLA 61 APALANCAMIENTO	66
62.	TABLA 62 RENTABILIDAD	67
63.	TABLA 63 PRODUCTIVIDAD	67
64.	TABLA 64 INFRAESTRUCTURA POR USUARIO A 20 AÑOS	68
65	TABLA 65 RELACIÓN DE OPERACIÓN	69
66	TABLA 66 REQUERIMIENTO DE FINANCIAMIENTO	69
67	TABLA 67 % DE FINANCIAMIENTO REQUERIDO SOBRE INGRESOS	70
68	TABLA 68 ACCIONES DE EJECUCIÓN PDI CUAUTITLAN IZCALLI	77
69	TABLA 69 PAI PARA REDUCIR GASTOS DE ENERGÍA EÉCTRICA	80
70	TABLA 70 PAI PARA LA MEJORA DE LA GESTIÓN COMERCIAL	89
71	TABLA 71 ACCIONES DEL PAI PARA REDUCIR PÉRDIDAS FÍSICAS DEL AGUA	94
72	TABLA 72 EVALUACIONES DE ACCIONES PROPUESTAS POR PDI OPERAGUA C.I. O.P.D.M.	98
73	TABLA 73 EJECUCIÓN DE LAS INVERSIONES (%ANUAL)	99
74	TABLA 74 CALENDARIZACIÓN DE INVERSIONES PDI OPERAGUA C.I. O.P.D.M	100
75	TABLA 75 CONTRAPARTE PDI OPERAGUA C.I. O.P.D.M.	101
76	TABLA 76 HOJAS DE SEMPBLANZA FINANCIERA	104
77	TABLA 77 INVERSIONES ADICIONALES FINANCIABLES	105

## **IMÁGENES**

1.	IMAGEN 1 RESUMEN DE INDICADORES DE GESTIÓN OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. DEL MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN IZCALLI	3
2.	IMAGEN 2 COBERTURA DEL SERVICIO DE AP	14
3.	IMAGEN 3 COBERTURA DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO	15

<b>4.</b>	<b>IMAGEN 4 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES</b>	<b>16</b>
<b>5.</b>	<b>IMAGEN 5 DATOS DE EFICIENCIAS</b>	<b>17</b>
<b>6.</b>	<b>IMAGEN 6 CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE AR</b>	<b>18</b>
<b>7.</b>	<b>IMAGEN 7 CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD BACTERIOLÓGICA</b>	<b>19</b>
<b>8.</b>	<b>IMAGEN 8 INCIDENCIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b>	<b>20</b>
<b>9.</b>	<b>IMAGEN 9 GASTO UNITARIO DE EE</b>	<b>22</b>
<b>10.</b>	<b>IMAGEN 10 GASTO DE EE POR M3 PRODUCIDO</b>	<b>23</b>
<b>11.</b>	<b>IMAGEN 11 INDICADOR ENERGÉTICO</b>	<b>24</b>
<b>12.</b>	<b>IMAGEN 12 PORCENTAJE DE CONSUMO EN PUNTA</b>	<b>25</b>
<b>13.</b>	<b>IMAGEN 13 FACTOR DE CARGA</b>	<b>26</b>
<b>14.</b>	<b>IMAGEN 14 FACTOR DE POTENCIA</b>	<b>27</b>
<b>15.</b>	<b>IMAGEN 15 ÍNDICE LABORAL</b>	<b>28</b>
<b>16.</b>	<b>IMAGEN 16 SUELDO PROMEDIO MENSUAL POR EMPLEADO</b>	<b>29</b>
<b>17.</b>	<b>IMAGEN 17 PROPORCIONAL DE PERSONAL OPERATIVO</b>	<b>30</b>
<b>18.</b>	<b>IMAGEN 18 GASTO EN REMUNERACIONES 2021</b>	<b>31</b>
<b>19.</b>	<b>IMAGEN 19 EFICIENCIA COMERCIAL</b>	<b>32</b>
<b>20.</b>	<b>IMAGEN 20 % DE MEDIDORES CON MÁS DE 5 Y 10 AÑOS DE ANTIGÜEDAD</b>	<b>36</b>
<b>21.</b>	<b>IMAGEN 21 EFICIENCIA FÍSICA (VOLUMEN PRODUCIDO VS VOLUMEN FACTURADO)</b>	<b>37</b>
<b>22.</b>	<b>IMAGEN 22 CONTINUIDAD EN EL SERVICIO</b>	<b>39</b>
<b>23.</b>	<b>IMAGEN 23 DOTACIÓN A NIVEL PRODUCCIÓN</b>	<b>39</b>
<b>24.</b>	<b>IMAGEN 24 CONSUMO POR HABITANTE I/H/D</b>	<b>40</b>
<b>25.</b>	<b>IMAGEN 25 % DE AGUA NO CONTABILIZADA</b>	<b>41</b>
<b>26.</b>	<b>IMAGEN 26 COBERTURA DE MACROMEDICIÓN</b>	<b>42</b>
<b>27.</b>	<b>IMAGEN 27 RELACIÓN DE AGUA TRATADA-AGUA FACTURADA</b>	<b>43</b>
<b>28.</b>	<b>IMAGEN 28 FUGAS NO PERCEPTIBLES EN RED Y TOMAS</b>	<b>44</b>
<b>29.</b>	<b>IMAGEN 29 FUGAS NO PERCEPTIBLES EN TANQUES</b>	<b>45</b>
<b>30.</b>	<b>IMAGEN 30 MARGEN OPERATIVO</b>	<b>46</b>
<b>31.</b>	<b>IMAGEN 31 MARGEN OPERATIVO SOBRE INGRESOS (COBRANZA)</b>	<b>46</b>

<b>32. IMAGEN 32 COSTO UNITARIO DE OPERACIÓN POR METRO CÚBICO PRODUCIDO</b>	
<b>\$/M3</b>	<b>47</b>
<b>33. IMAGEN 33 COSTO UNITARIO DE OPERACIÓN POR METRO CÚBICO FACTURADO</b>	
<b>\$/M3</b>	<b>48</b>
<b>34. IMAGEN 34 LIQUIDEZ</b>	<b>49</b>
<b>35. IMAGEN 35 PRUEBA DEL ACIDO</b>	<b>50</b>
<b>36. IMAGEN 36 CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>51</b>
<b>37. IMAGEN 37 ÍNDICE DE ENDEUDAMIENTO</b>	<b>52</b>
<b>38. IMAGEN 38 APALANCAMIENTO</b>	<b>53</b>
<b>39. IMAGEN 39 RENTABILIDAD</b>	<b>54</b>
<b>40. IMAGEN 40 PRODUCTIVIDAD</b>	<b>55</b>
<b>41. IMAGEN 41 INFRAESTRUCTURA POR USUARIO</b>	<b>55</b>
<b>42. IMAGEN 42 RELACIÓN DE OPERACIÓN</b>	<b>56</b>
<b>43. IMAGEN 43 REPOSICIÓN ANUAL</b>	<b>58</b>
<b>44. IMAGEN 44 INVERSIÓN POR CRECIMIENTO</b>	<b>54</b>
<b>45. IMAGEN 45 DESCUENTO DE CUENTAS POR COBRAR DEL ACTIVO CIRCULANTE</b>	<b>60</b>
<b>46. IMAGEN 46 MARGEN OPERATIVO \$</b>	<b>60</b>
<b>47. IMAGEN 47 MARGEN OPERATIVO SOBRE INGRESOS (COBRANZA) (%)</b>	<b>61</b>
<b>48. IMAGEN 48 GASTO UNITARIO DE OPERACIÓN POR METRO CÚBICO PRODUCIDO</b>	
<b>(\$/M3)</b>	<b>62</b>
<b>49. IMAGEN 49 GASTO UNITARIO DE OPERACIÓN POR METRO CÚBICO FACTURADO</b>	
<b>(\$/M3)</b>	<b>62</b>
<b>50. IMAGEN 50 GASTO TOTAL PROMEDIO MENSUAL POR TOMA (\$/TOMA/MES)</b>	<b>63</b>
<b>51. IMAGEN 51 LIQUIDEZ</b>	<b>64</b>
<b>52. IMAGEN 52 PRUEBA DEL ACIDO</b>	<b>64</b>
<b>53. IMAGEN 53 CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>65</b>
<b>54. IMAGEN 54 ÍNDICE DE ENDEUDAMIENTO</b>	<b>66</b>
<b>55. IMAGEN 55 APALANCAMIENTO</b>	<b>66</b>
<b>56. IMAGEN 56 RENTABILIDAD</b>	<b>67</b>

<b>57. IMAGEN 57 PRODUCTIVIDAD</b>	<b>68</b>
<b>58. IMAGEN 58 INFRAESTRUCTURA POR USUARIO A 20 AÑOS</b>	<b>68</b>
<b>59. IMAGEN 59 RELACIÓN DE OPERACIÓN</b>	<b>69</b>
<b>60. IMAGEN 60 REQUERIMIENTO DE FINANCIAMIENTO</b>	<b>70</b>
<b>61. IMAGEN 61 % DE FINANCIAMIENTO REQUERIDO SOBRE INGRESOS</b>	<b>70</b>



## **1. INTRODUCCIÓN**

De conformidad con el artículo 115 constitucional, los municipios son los responsables de prestar los servicios de agua potable y saneamiento a la población, sin embargo, muchos de ellos carecen de las capacidades técnicas, administrativas, financieras y gerenciales para brindar los servicios adecuadamente ya sea a través del municipio o de los Organismos Operadores de Agua; al pasar de los años, los Organismos Operadores de Agua de todo el país han enfrentado, problemáticas diversas como son, escasez en los recursos, bajas eficiencias, falta de apoyos, usuarios que no pagan, clandestinaje, mala operatividad, corrupción y más. Con la intención de mejorar la operación y gestión de los servicios ofertados, para brindar un servicio de calidad a la ciudadanía, para mejorar las finanzas de los organismos operadores y la eficiencia física y comercial, se han diseñado diversos programas a nivel Federal y Estatal, mismos que han requerido de fuertes inversiones para establecer parámetros de mejora de eficiencias, continuidad del servicio, coberturas y dotaciones suficientes, control de fugas, tarifas adecuadas y, en general, todos los aspectos que influyen en la administración del recurso hídrico, sin olvidar la parte de intervención humana, profesionalización y capacitación técnica y administrativa, que es la que marca la pauta para los logros en materia de servicio y que normalmente se encuentra muy olvidado este aspecto, hoy en día los organismos operadores enfrentan una situación financiera desgastada, por lo que urge llevar a cabo acciones tendientes a su recuperación, sin embargo, es muy claro que no es posible equilibrar las finanzas de los prestadores de los servicios de agua y saneamiento tan fácil, por lo que se requieren subsidios y apoyos, es por eso que es importante comprender la importancia del Plan de Desarrollo Integral.

Así las cosas, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), de la mano del Programa Nacional Hídrico, pensando en apoyar a Organismos Operadores, con poblaciones de entre 50 mil y 900 mil habitantes, para mejorar la calidad de los servicios de agua y saneamiento, así como impulsar su sostenibilidad financiera, ha creado el Plan de Desarrollo Integral de Organismos Operadores de Agua y Saneamiento (PDI), con apoyo financiero y técnico, para financiar parcialmente este programa.

El PDI, tiene como objetivo mejorar la calidad del servicio mediante la ejecución de proyectos integrales de corto y mediano plazo por parte de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M.

del Municipio de Cuautitlán Izcalli, en el Estado de México, responsable de la prestación del servicio.

Como su nombre lo dice, el plan espera generar el impulso necesario a OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. para fortalecer su situación financiera a través de su desarrollo integral, mediante los considerados Objetivos Estratégicos del programa y sus Paquetes de Acciones e Inversión PAI, como se refiere a continuación:

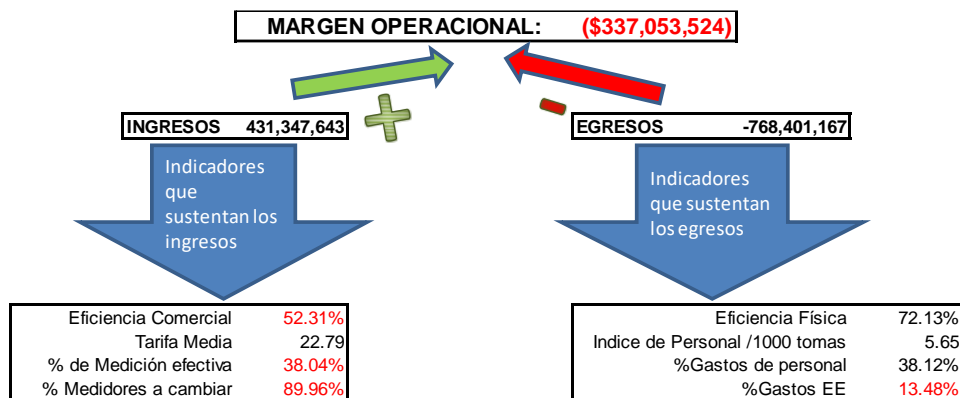
- Reducción de costos de operación
  - PAI para la reducción de costos de Energía Eléctrica
  - PAI para el incremento de la productividad del Personal
- Incremento de los ingresos propios
  - PAI para la mejora de la Gestión Comercial
- Reducción de pérdidas físicas de agua
  - PAI para la reducción de pérdidas físicas de agua
- Sostenibilidad de las acciones e inversiones
  - PAI para sostenibilidad de las acciones e inversiones

El Organismo Público Descentralizado para la Prestación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Municipio de Cuautitlán Izcalli, OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M, considerado uno de los Organismos grandes en el Estado de México; este municipio se ubica en la Zona del Valle de México, y forma parte de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México; Colinda al norte y noroeste con Tepetzotlán, al noreste y al este con Cuautitlán, al sur con Tlalnepantla de Baz, al sureste con Tultitlán, al suroeste con Atizapán de Zaragoza y al oeste con el municipio de Nicolás Romero; de acuerdo a los datos del CONAPO e INEGI, del Censo de población y vivienda del año 2020, el municipio cuenta con 555,163 habitantes, de los cuales el Organismo Operador de Agua debe atender todos los habitantes y según información proporcionada por el propio Organismo Operador, en la localidad de Santa María Tianguistengo, cuenta con su propio Comité Independiente y su fuente de abastecimiento propio (pozo profundo); del cálculo de indicadores, con los datos presentados por el propio OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M, la cobertura de agua potable y de alcantarillado es del 85.86% y 85.86% respectivamente, es decir, según estos datos y el índice de hacinamiento, el 14.14% de población no cuenta con agua y drenaje **registrados** ante OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M, dato que se habrá de corroborar con algunas de las acciones propuestas en este estudio. Para brindar estos servicios, en el

2021 se tienen registradas 142,078 tomas, más del 94% de tipo doméstico y un porcentaje de micromedición del 65.46%, sin embargo, de los micromedidores instalados, el 89.96% tiene una antigüedad mayor a 5 años lo que ocasiona grandes errores en el cálculo de volúmenes facturados, toda vez que los micromedidores garantizan una precisión confiable de máximo 5 años.

La situación del Organismo Operador, se refleja en la hoja Resumen del Tablero de Control, donde se observan los principales indicadores, resultado del cálculo de datos proporcionados por las diferentes áreas y analizados por esta consultoría, como el margen operacional, que en este caso particular es de cifras negativas (-337,053,524.00 pesos); la eficiencia comercial del 52.31% resulta baja; la eficiencia física del 72.13% es aceptable; además, en este resumen destacan: la tarifa media facturada integrada es de \$22.79, que sugiere una revisión y actualización; el 38.12 % de gastos de personal, aceptable; asimismo, el porcentaje de micromedidores a sustituir es de 89.96%, cantidad elevada debido a la antigüedad de los aparatos medidores; y el indicador de incidencia de Energía Eléctrica es de 13.48%, siendo superior al 10 por ciento recomendado, por otra parte, el dato de medición efectiva es de 38.04% el cual resulta muy bajo, lo que representa una gran área de oportunidad para mejora comercial y de recuperación de volúmenes; y finalmente el índice de personal de 5.65 empleados por cada mil tomas es aceptable, ya que no rebasa los límites recomendados, no obstante, los anteriores datos permiten proponer acciones de mejora en cuanto a productividad del personal.

A continuación, se presenta esta información del Tablero de Control.



**Imagen 1 Resumen de Indicadores de Gestión OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. del Municipio de Cuautitlán Izcalli.**

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos, el plan está integrado por dos componentes:

1. Apoyo Institucional. - Para desarrollar programas de formación de capacidades presenciales y en línea para OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M., a desarrollar herramientas de apoyo a la gestión y de autoevaluación, así como promover el intercambio de experiencias entre Organismos Operadores.

2. Inversión en acciones integrales. - Enfocado en el desarrollo de planes y acciones integrales de infraestructura, a su vez integrado por tres subcomponentes:

2.1 Planes de Desarrollo Integral

2.2 Acciones integrales de desarrollo

2.3 Inversión en infraestructura y mejoramiento operativo.

En los siguientes capítulos, se detalla los trabajos realizados para la elaboración del Plan de Desarrollo Integral PDI, de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. del Municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, mismo que contiene las Acciones Integrales de desarrollo, la Inversión propuesta en infraestructura y mejoramiento operativo, los beneficios sugeridos en el Tablero de Control, así como la calendarización de inversiones.

## **2. RESUMEN EJECUTIVO**

El Plan de Desarrollo Integral PDI, es un documento de planeación de rápida realización y simple, que facilita la identificación de los retos específicos de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M., para alcanzar su sostenibilidad financiera y que permite estructurar paquetes de inversiones y priorizar las acciones contenidas en ellos, con base a su rentabilidad financiera, y calendarizados en el tiempo para obtener resultados en el corto y mediano plazo.

En el desarrollo del PDI, se considera la evaluación principalmente de los aspectos de eficiencia en el gasto, comerciales, organizacionales, institucionales, financieros y administrativos, vinculados con la prestación del servicio, además de acciones asociadas

al mejoramiento de la eficiencia física, por medio de consolidar Paquetes de Acciones e Inversiones (PAI), consistentes en acciones e inversiones a corto y mediano plazo.

Estos Paquetes de Acciones e Inversiones (PAI) son:

- PAI para la reducción de costos de energía eléctrica
- PAI para el incremento de productividad del personal.
- PAI para la mejora de la gestión comercial
- PAI para la reducción de pérdidas físicas de agua
- PAI para sostenibilidad de las acciones e inversiones

Cabe señalar que el objetivo del Proyecto, según el Manual de operación y procedimientos del Proyecto para el Desarrollo Integral de Organismos Operadores de Agua Potable y Saneamiento (PRODI) Comisión Nacional del Agua Agosto, el objetivo del programa es mejorar la calidad del servicio de agua potable en poblaciones, preferentemente entre 50 mil y 900 mil habitantes, mediante la ejecución de proyectos integrales de corto y mediano plazo por parte de los Organismos Operadores responsables de la prestación del servicio, con el fin de impulsar su sostenibilidad operativa y financiera a través de su desarrollo integral. Se espera que el programa genere el impulso necesario a los Organismos Operadores para fortalecer su situación financiera a través de su desarrollo integral, con base en:

- Reducción de costos de operación
- Incremento de los ingresos propios
- Reducción de pérdidas físicas de agua
- Sostenibilidad de las acciones e inversiones

Motivo por el cual, no se contempla debido a las reglas de operación del programa PDI la identificación de necesidades de infraestructura de agua, alcantarillado y saneamiento para ampliar coberturas. No obstante, lo anterior, se han estimado inversiones adicionales a las consideradas en el PRODI, para efectos de tener una visión global del Organismo.

Además, el PDI incluye una Semblanza Financiera, que permite tener una visión respecto al comportamiento de las inversiones y los gastos operacionales, así como a las necesidades de financiamiento y el resultado final en el periodo de 5 años.

La elaboración del PDI, como está definido en los Términos de Referencia, se realizó cumpliendo tres etapas:

- I. Elaboración del Tablero de Control y Evaluación. - Para identificar las áreas de oportunidad que mejoren el desempeño de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M., a partir de la información recabada en el Organismo, la cual fue plasmada en las diferentes Hojas del Tablero y validada mediante entrevistas y la Evaluación de la Calidad de la Información.
- II. Estructuración del PDI. - Para conformar el Plan de Desarrollo Integral (PDI) para OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M., esta consultoría, en conjunto con el personal clave de las principales Áreas del Organismo, y con base en las propuestas de mejora y las conclusiones de cada módulo identificadas en la etapa 1, integró el PDI.
- III. Inversiones adicionales de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. – Se identificaron, a través de entrevistas al personal clave y consultas al área de Proyectos, diferentes inversiones adicionales que requiere el Organismo Operador y que no corresponden a ninguno de los PAI descritos anteriormente, capítulo 10. Estas inversiones no reciben recursos por parte del PRODI, pero es importante que queden identificadas en el PDI con un orden de prioridad para su ejecución en cuanto exista disponibilidad de recursos, de acuerdo a la Semblanza Financiera de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M., descrito en el capítulo 9.

En resumen, la inversión por año de las acciones propuestas en este Plan de Desarrollo Integral, considerando la planeación de las acciones se contempla a partir del año 2022, por lo que queda de la siguiente manera: 0 pesos en 2022 considerado el año 1, 70.84 mdp para 2023, 57.08 mdp para 2024, 14.06 mdp para 2025 y 15.79 para 2026, lo que da un total de 157.75 mdp, a una Tasa Interna de Retorno del 187.34% en promedio; los porcentajes de ahorro, las inversiones y los beneficios por acción propuesta, se presentan en la tabla siguiente y se desglosan a detalle en los capítulos 6, 7 y 8 de este informe.

Tabla 1 Ahorro, Inversión y Beneficios por acción propuesta

Formato Evaluación 3. BENEFICIOS DE LAS ACCIONES A CONSIDERAR EN EL PDI



NOMBRE:  
AÑO:

ORGANISMO PÚBLICO DESCENTRALIZADO PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO  
2022

	Variable de ahorro 1	% Ahorro 1	Variable de ahorro 2	% Ahorro 2	Datos Válidos
<b>1. PAI para reducir gastos de energía eléctrica</b>					
Solicitud de cambio de tarifa eléctrica para reducir gasto por concepto de energía eléctrica.	Total Energía Eléctrica	5%			Entre 0.00% y 5.00%
Reducción de la potencia reactiva (reducción del factor de potencia)	Total Energía Eléctrica	5%			Entre 0.00% y 5.00%
Sustitución de equipos de bombeo de agua potable para reducir consumo de energía	Total Energía Eléctrica	5%			Entre 0.00% y 5.00%
Sustitución o construcción de tanques de almacenamiento de agua para modificar políticas de operación del equipo de bombeo	Total Energía Eléctrica	0%	Aumento de ventas por tanques (m3/toma)	0%	Entre 0.00% y 5.00% - Entre 0.00% y 0.00%
Automatización de equipos de bombeo para modificar políticas de operación	Total Energía Eléctrica	0%	Disminución de costo de personal (%)	1%	Entre 0.00% y 5.00% - Entre 0.00% y 1.00%
Sustitución de bombas de alcantarillado	Total Energía Eléctrica	5%			Entre 0.00% y 5.00%
Reducción de gastos de energía en plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR)	Total Energía Eléctrica	5%			Entre 0.00% y 5.00%
Elaboración de una auditoría energética					Entre 0.00% y 5.00%
<b>Total Inversión PAI para reducción de gastos de energía eléctrica</b>					
<b>2. PAI para incrementar la productividad del personal</b>					
Programa de capacitación y profesionalización para incrementar la productividad del personal.	Reducción de personal por capacitación	0.16			Entre 0.00 y 0.17
Revisión del manual de funciones y cargos del personal del OO	Reducción de personal por manuales	0.30			Entre 0.00 y 0.34
Establecimiento de un programa de retiro voluntario y obligado	Reducción de personal por retiro	-			Entre 0.00 y 0.00
<b>Total Inversión PAI para incrementar la productividad del personal</b>					
<b>3. PAI para mejora de la Gestión Comercial</b>					
Ajuste de consumos de cuota fija	Incremento Tarifa Cuota Fija	0%			Entre 0.00% y 0.00%
Corrección de errores de micromedición mediante sustitución de medidores.	Incremento de facturación por cambio de medidores	3%			Entre 0.00% y 20.00%
Impartición de cursos de formación de recursos humanos en eficiencia comercial	Mejora de eficiencia comercial por capacitación	1%			Entre 0.00% y 2.00%
Impartición de cursos de formación de recursos humanos en atención a usuarios	Mejora de eficiencia comercial por capacitación	1%			Entre 0.00% y 5.00%
Firma de convenios con bancos y otras instituciones para ampliar las opciones de pago de los servicios de agua y saneamiento	Mejora de eficiencia comercial por red de cobro	2%			Entre 0.00% y 2.00%
Mejoras a la facturación mediante un nuevo sistema comercial	Mejora de eficiencia comercial por nuevo sistema	5%			Entre 0.00% y 5.00%
Mejoras en la cobranza mediante esquemas que faciliten el pago.	Mejora de eficiencia comercial por facilidad de pago	2%			Entre 0.00% y 2.00%
Localización y regularización de tomas clandestinas	Aumento de facturación por clandestinos	5%			Entre 0.00% y 5.00%
Censo de usuarios para mejorar el padrón. Establecimiento de esquemas de actualización continua del padrón.	Aumento de usuarios por censo	7%	Aumento de facturación por cambio de uso	3%	Entre 0.00% y 7.00% - Entre 0.00% y 3.00%
Sistema de cómputo para altas y bajas del padrón de usuarios.	Aumento de usuarios por sistema	1%			Entre 0.00% y 1.00%
Estudio tarifario con el fin de realizar la actualización de las tarifas de agua	Aumento de tarifas medias por nuevas tarifas	0%			Entre 0.00% y 0.00%
Modificaciones a la estructura tarifaria	Aumento de tarifas medias por estructura de tarifas	5%			Entre 0.00% y 10.00%
Reformas para lograr que las tarifas se actualicen de manera continua					
Reformas al marco legal para que el OO pueda establecer tarifas adecuadas					
<b>Total PAI para mejora de la Gestión Comercial</b>					
<b>4. PAI para reducción de Pérdidas Físicas de Agua</b>					
Localización y reparación de fugas en tanques	Mejora E.F. por tanques	0.00%			Entre 0.00% y 0.00%
Localización y reparación de fugas en tuberías principales y secundarias	Mejora E.F. en tuberías	0.42%			Entre 0.00% y 0.43%
Instalación de micromedidores en las tomas	Mejora E.F. en tomas	1.43%			Entre 0.00% y 1.44%
Sistematización de lectura de micromedidores en tomas e incorporación de lecturas al sistema de facturación y cobranza	Aumento de ingresos por tomas de lectura	5.00%			Entre 0.00% y 5.00%
Optimización hidráulica: sectorización de la red de distribución, control de presión, optimización de la capacidad de almacenamiento	Mejora E.F. por sectorización	0.00%			Entre 0.00% y 0.00%
Catastro de infraestructura hidráulica y de redes	Mejora E.F. por catastro de redes	0.00%			Entre 0.00% y 0.00%
Instalación de macromedidores en captaciones	Mejora E.F. por macromedición en captaciones	0.08%			Entre 0.00% y 0.09%
Instalación de macromedidores en sectores	Mejora E.F. por macromedición en sectores	0.00%			Entre 0.00% y 0.00%
Sistematización de lectura de macromedidores en captaciones y sectores (p.ej. a través de telemetría)	Mejora E.F. por lectura de macros	0.02%			Entre 0.00% y 0.03%
Sustitución de tuberías con alto índice de fugas	Mejora E.F. por sustitución de tuberías	0.40%			Entre 0.00% y 0.43%
Capacitación del personal del OO en operación de equipos	Mejora E.F. por mayor capacitación	0.08%			Entre 0.00% y 0.09%
Sistema de Información Geográfica	Mejora E.F. por GIS	0.00%			Entre 0.00% y 0.00%
<b>Total PAI para reducción de Pérdidas Físicas de Agua</b>					
<b>5. PAI para sostenibilidad a las acciones</b>					
Establecimiento de un comité ciudadano del organismo operador					
Elaboración de un código de ética y suscripción por parte del personal del OO					
Sistema informático de contabilidad					
Sistema de planeación Integral					
Asesoría para financiamiento de contraparte					
<b>Total PAI para sostenibilidad a las acciones</b>					

### **3. HOJA DE DATOS BÁSICOS**

Para identificar las áreas de oportunidad y de mejora del desempeño del Organismo de Agua de Cuautitlán Izcalli, se utiliza el Tablero de Control y Evaluación, el cual se elaboró con la información que, por varios medios, se recabó en el propio Organismo, tal como información de los archivos de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M, Reportes de su Sistema Comercial y entrevistas con personal de las diferentes Áreas del Organismo; lo anterior, con el objetivo de tener un diagnóstico rápido de la situación de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. del Municipio de Cuautitlán Izcalli.

En cuanto se contó con la información, se fue aplicando el procedimiento de Evaluación de la Calidad de la Información, para determinar la confiabilidad de la misma, así como la calidad, congruencia y veracidad; es importante señalar que el mismo Tablero de Control, a través de las condicionantes para captura de la información, revisa la consistencia de los datos a ingresar y, con estos datos, se completan la hoja de Datos Básicos y de Prácticas del Organismo Operador de Agua, y se realiza el cálculo de los Indicadores principales. Estas actividades y la veracidad de la información se validaron en entrevistas con el personal responsable de las áreas operativa, administrativa, comercial y financiera de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M; con lo que se complementó el TC, agregándoles algunos comentarios importantes.

El Tablero de Control, contiene diferentes hojas para la captura de la información necesaria para el cálculo de los indicadores básicos, mismas que están compuestas por una serie de celdas en color amarillo donde se captura la información recopilada en cada área, tanto operativa, comercial, administrativa y financiera; las demás celdas no se pueden modificar ya que contienen las fórmulas y los vínculos que realizan las diferentes operaciones aritméticas y lógicas para la obtención de los Indicadores. El resultado de la captura de la información se presenta en la tabla siguiente:



Formato 2. DATOS NECESARIOS PARA DETERMINAR INDICADORES DE GESTIÓN

NOMBRE: ORGANISMO PÚBLICO DESCENTRALIZADO PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO  
 AÑO: 2022  
 AÑO BASE: 2021  
 MES: 8

DATOS PARA EL CÁLCULO DE LOS INDICADORES BÁSICOS				
Núme	Datos	Unidad	Cantidad	Año de reporte
1	Población Total	Habitantes	555,163	2021
2	Población con servicio de agua potable	Habitantes	476,644	2021
3	Índice de hacinamiento	Habitantes	4	2021
4	Total de tomas activas registradas	Tomas	142,078	2021
4.1	Tomas domésticas	Tomas	136,184	2021
4.1.1	Tomas domésticas con medidor	Tomas	87,106	2021
4.2	Tomas comerciales	Tomas	4,843	2021
4.2.1	Tomas comerciales con medidor	Tomas	4,843	2021
4.3	Tomas industriales	Tomas	1,051	2021
4.3.1	Tomas industriales con medidor	Tomas	1,051	2021
4.4	Tomas servicio público	Tomas	0	2021
4.4.1	Tomas servicios públicos con medidor	Tomas	0	2021
4.5	Otras	Tomas	0	2021
4.5.1	Otras tomas con medidor	Tomas	0	2021
4.6	Micromedidores instalados funcionando	Unidad	93,000	2021
4.6.1	Medidores hasta con 5 años de antigüedad	Tomas	9,336	2021
4.6.2	Medidores entre 6 y 10 años de antigüedad	Tomas	23,250	2021
4.6.3	Medidores con antigüedad mayor a 10 años	Tomas	60,414	2021
5	Tomas con servicio continuo	Tomas	69,515	2021
6	Tomas conectadas al alcantarillado	Tomas	142,078	2021
7	Volumen producido	m <sup>3</sup> /año	46,143,212	2021
7.1	Producción anual de agua subterránea	m <sup>3</sup> /año	28,010,012	2021
7.2	Producción anual de agua superficial	m <sup>3</sup> /año	0	2021
8	Fuentes de abastecimiento activas	Unidad	55	2021
8.1	Macromedidores instalados funcionando	Unidad	27	2021
9	Volumen macromedido	m <sup>3</sup> /año	32,536,667	2021
10	Volumen de agua facturado	m <sup>3</sup> /año	33,281,443	2021
11	Volumen de agua residual tratado	m <sup>3</sup> /año	712,714	2021
12	Consumo medio	m <sup>3</sup> /mes	19.52	2021
12.1	Consumo medio doméstico	m <sup>3</sup> /mes	18.12	2021
12.2	Consumo medio comercial	m <sup>3</sup> /mes	30.95	2021
12.3	Consumo medio industrial	m <sup>3</sup> /mes	147.97	2021
12.4	Consumo medio servicio público	m <sup>3</sup> /mes	0.00	2021
12.5	Consumo medio otros	m <sup>3</sup> /mes	0.00	2021
12	Gastos operacionales	\$	695,941,387	2021
13	Gastos de energía eléctrica	\$	93,837,771	2021
14	Sueldos y prestaciones	\$	265,319,759	2021
15	Materiales	\$	24,785,209	2021
16	Cloro y reactivos	\$	792,690	2021
17	Derechos de explotación, uso o aprovechamiento de agua	\$	60,630,162	2021
18	Otros gastos operacionales	\$	250,575,797	2021
19	Otros gastos no operacionales (pagos de créditos u otros)	\$	0	2021
20	Número de empleados	empleados	803	2021
21	Capacidad instalada de tratamiento	lps	117	2021
22	Importe de agua, alcantarillado y saneamiento facturado	\$	758,586,565	2021
23	Importe de agua, alcantarillado y saneamiento recaudado	\$	396,850,525	2021
24	Facturación por agua potable (\$)	\$	638,951,021	2021
25	Facturación por alcantarillado (\$)	\$	119,635,544	2021
26	Facturación por saneamiento (\$)	\$	0	2021
27	Ingresos por derechos de conexión	\$	13,984,818	2021
28	Ingresos por factibilidades	\$	4,570,200	2021
29	Otros ingresos	\$	15,942,100	2021
30	Ingresos por aportaciones federales, estatales o municipales	\$	0	2021
31	Ingresos no operacionales (intereses u otros)	\$	13,267,158	2021
32	Facturación total	\$	793,083,683	2021
33	Cuentas por Cobrar de más de 360 días	\$	59,929	2021
34	Número de PTARs	unidad	6	2021
35	Número de Plantas potabilizadoras	unidad	0	2021
36	Muestras totales bacteriológicas analizadas	unidad	1,100	2021
37	Muestras bacteriológicas con cumplimiento de normatividad	unidad	1,100	2021
38	Porcentaje de reposición a aplicar	%	1.0%	2021
39	Valor Nuevo de Reposición por toma (VNR)	\$/Toma	34,000	2021
40	Crecimiento Anual de las tomas	%	1.00%	2021
41	% de financiamiento por el organismo del crecimiento	%	50.00%	2021
42	Pérdidas físicas no perceptibles en red	%	5.34%	2021
43	Pérdidas físicas no perceptibles en tomas	%	0.03%	2021
44	Pérdidas Comerciales respecto al total de pérdidas	%	60.00%	2021
45	Aporte a fondo perdido PRODI	%	50.00%	2021

Tabla 2 Hoja de Datos del TC

## 4. INDICADORES DEL TABLERO DE CONTROL.

Una vez completada la hoja de Datos del Tablero de Control y registrada la hoja de Prácticas, con la información capturada se generan los Indicadores de Gestión de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M., mismos que según su naturaleza se integran en siete Módulos, que son los siguientes:

- I. Módulo de Coberturas
- II. Módulo de Eficiencia Energética
- III. Módulo de Administración y Manejo de Personal
- IV. Módulo de Gestión Comercial
- V. Módulo de Eficiencia Física
- VI. Módulo Financiero
- VII. Módulo Financiero Corregido.

Vale la pena mencionar que el Módulo Financiero Corregido se calcula agregando a los egresos de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. el costo requerido de mantenimiento (reposición de infraestructura), considerando el valor por toma y la reposición del 1%, considerando el gasto anual de requerimientos de inversión sobre el valor de la infraestructura a una tasa de crecimiento del 50%. Además, para el cálculo de las razones financieras no se consideran las cuentas por cobrar con más de un año de antigüedad; lo anterior, en razón del procedimiento de registro en el Balance del Organismo y de las fórmulas del propio Tablero de Control.

A continuación, se presentan los 7 Módulos de Indicadores de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. del Municipio de Cuautitlán Izcalli:

*Tabla 3 Indicadores del Módulo de Coberturas*

MÓDULO DE COBERTURAS				
Número	Indicador	Resultado	Referencia	Meta
1	Cobertura de agua potable	85.86%		
2	Cobertura de alcantarillado	85.86%		
3	Cobertura de tratamiento	2.23%		
4	Eficiencia global	37.73%		
5	Capacidad instalada de tratamiento de aguas residuales (lps)	117		
6	% de Cumplimiento de calidad bacteriológica de agua potable	100.00%		

**Tabla 4 Indicadores del Módulo de Eficiencia Energética**

MÓDULO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA				
Número	Indicador	Resultado	Referencia	Meta
7	Incidencia de la energía eléctrica	13.48%		
8	Gasto unitario de la energía eléctrica (\$/kWh)	3.44		
9	Gasto de EE por metro cúbico producido (\$/m <sup>3</sup> ) (No considera Agua en bloque)	3.35		
10	Indicador energético (kWh/m <sup>3</sup> producido) (No considera Agua en bloque)	0.97		
11	Porcentaje de Consumo en Punta (promedio)	1.06%		
12	Factor de Carga	0.51		
13	Factor de Potencia	0.79		

**Tabla 5 Indicadores del Módulo de Administración y Manejo de Personal**

MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN Y MANEJO DE PERSONAL				
Número	Indicador	Resultado	Referencia	Meta
14	Índice laboral (empleados /1000 tomas)	5.65		
15	Sueldo mensual promedio por empleado (\$/empleado/mes)	27,534		
16	Recaudación mensual promedio por empleado (\$/empleado/mes)	41,184		
17	Proporción de personal operativo	58.66%		
18	Gastos en remuneraciones (sueldos, salarios y prestaciones)	\$ 265,319,759		
19	Proporción de gastos en remuneraciones respecto al gastos operacionales	38.12%		
20	El consejo de administración y/o el directorio del organismo tienen "autonomía empresarial" en temas relacionados con la fijación de remuneraciones y dotación de personal	si		

**Tabla 6 Indicadores del Módulo de Gestión Comercial**

MÓDULO DE GESTIÓN COMERCIAL				
Número	Indicador	Resultado	Referencia	Meta
21	Eficiencia comercial	52.31%		
22	Cobertura de micromedición instalada	65.46%		
23	Cobertura de volumen micromedido	41.48%		
24	Cobertura de micromedición con lectura	38.04%		
25	Recaudación anual por toma (\$/toma/año)	2,793		
26	Facturación anual por toma (\$/toma/año) INTEGRADA	5,339		
27	Tarifa media facturada (\$/m <sup>3</sup> ) INTEGRADA	22.79		
28	Tarifa media facturada domésticos (\$/m <sup>3</sup> ) INTEGRADA	16.79		
29	Tarifa media facturada comercios e industrias (\$/m <sup>3</sup> ) INTEGRADA	71.34		
30	Tarifa media cobrada (\$/m <sup>3</sup> ) INTEGRADA	11.92		
31	Facturación anual por toma servicio medido (\$/toma/año) INTEGRADA	4,567		
32	Facturación anual por toma cuota fija (\$/toma/año) INTEGRADA	6,803		
33	% Volumen de agua facturada con micromedición	41.48%		
34	Volumen de agua facturada con cuota fija	58.52%		
35	Consumo medio (m <sup>3</sup> /toma/mes)	19.52		
36	Tomas activas sin micromedidor leído	88,026		
37	% Medidores con mas de 5 años de antigüedad	89.96%		
38	% Medidores con mas de 10 años de antigüedad	64.96%		
39	% de pérdidas comerciales sobre pérdidas totales	60.00%		
40	Potencial de cobranza en agua suministrada (agua suministrada no facturada)	175,895,597		
41	Potencial de cobranza en lo facturado (por agua facturada no cobrada)	361,736,040		
42	El consejo de administración y/o el directorio del organismo tienen "autonomía empresarial" para fijar las tarifas por los servicios que presta el	no		
43	Las tarifas por los servicios que presta el OO son actualizadas anualmente (por medio de indexación o algún proceso de revisión continua)	si		

**Tabla 7 Indicadores del Módulo de Eficiencia Física**

MÓDULO DE EFICIENCIA FÍSICA				
Número	Indicador	Resultado	Referencia	Meta
44	Eficiencia física	72.13%		
45	Continuidad en el servicio	71.01%		
46	% de tomas con servicio continuo	48.93%		
47	Dotación a nivel de producción por habitante (l/hab/día)	265		
48	Consumo por habitante (l/hab/día)	191		
49	% Agua no contabilizada	27.87%		
50	Tiempo promedio de servicio (horas diarias)	17.04		
51	Cobertura de volumen macromedido	70.51%		
52	Relación de Agua residual tratada respecto a agua potable facturada	2.14%		
53	Pérdidas físicas no perceptibles en la red y tomas	5.38%		
54	Pérdidas físicas en tanques	0.87%		
55	Longitud de la red (Kms)	1,203.36		

**Tabla 8 Indicadores del Módulo Financiero**

MÓDULO FINANCIERO				
Número	Indicador	Resultado	Referencia	Meta
56	Margen operativo (\$)	- 264,593,744		
57	Margen Operativo sobre Ingresos (Cobranza) (%)	-66.67%		
58	Costo unitario de operación por metro cúbico producido (\$/m <sup>3</sup> )	15.08		
59	Costo unitario de operación por metro cúbico facturado (\$/m <sup>3</sup> )	20.91		
60	Costo total promedio mensual por toma (\$/toma/mes)	408.19		
61	Liquidez	0.58		
62	Prueba del ácido	0.56		
63	Capital de Trabajo	-158,221,043		
64	Indice de endeudamiento	88.56%		
65	Apalancamiento	8.33		
66	Rentabilidad	-514.41%		
67	Productividad	-61.76%		
68	Infraestructura por usuario	1,416		
69	Relación de operación	0.62		

**Tabla 9 Indicadores del Módulo Financiero Corregido**

MÓDULO FINANCIERO CORREGIDO				
Número	Indicador	Resultado	Referencia	Meta
70	Reposición anual	48,306,520		
71	Inversión por crecimiento	24,153,260		
72	Descuento de cuentas por cobrar del activo circulante	59,929		
73	Margen operativo (\$)	(337,053,524)		
74	Margen Operativo sobre Ingresos (Cobranza) (%)	-84.93%		
75	Gasto unitario de operación por metro cúbico producido (\$/m <sup>3</sup> )	16.65		
76	Gasto unitario de operación por metro cúbico facturado (\$/m <sup>3</sup> )	23.09		
77	Gasto total promedio mensual por toma (\$/toma/mes)	450.69		
78	Liquidez	0.58		
79	Prueba del ácido	0.56		
80	Capital de Trabajo	-158,280,972		
81	Indice de endeudamiento	88.57%		
82	Apalancamiento	8.33		
83	Rentabilidad	-695.16%		
84	Productividad	-83.47%		
85	Infraestructura por usuario (a 20 años)	11,616		
86	Relación de operación	0.53		
87	Requerimiento de Financiamiento	282,117,986		
88	% de Financiamiento requerido sobre ingresos	65.40%		

## **5. CONCLUSIONES POR MÓDULO**

Como se mencionó en el capítulo anterior de este informe, los Indicadores del Tablero de Control, que nos sirven para el análisis de las acciones a proponer, están distribuidos en 7 módulos.

Cada módulo, refleja el resultado de la información procesada en las hojas vinculadas del Tablero de Control y representan la radiografía en números de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M.; estos indicadores marcan el camino a seguir para el desarrollo de propuestas, ya que los criterios contenidos en la hoja de Acciones (Semaforización), están basados en estos indicadores y orientados a la rápida y concisa toma de decisiones respecto a las acciones a realizar, de igual forma esto facilita al Equipo Directivo la validación de las propuestas.

En las siguientes líneas, haremos algunas notas importantes relativas a los indicadores, así como las áreas de mejora encontradas, con las cuales se realizaron las propuestas de acciones.

## **6. INDICADORES POR MÓDULO**

### ***Módulo I Coberturas***

En nuestro país, la administración de los servicios de agua potable, por mandato del artículo 115 constitucional, está a cargo de los Municipios, que a través de Organismos Operadores de Agua atienden las necesidades de abasto, alcantarillado, saneamiento y disposición de las aguas residuales. El manejo del recurso hídrico es sin duda un tema de claro interés público y de suma importancia para cualquier Administración Municipal.

La cobertura de estos servicios es muy importante para valorar la calidad del servicio prestado por los Organismos Operadores de Agua. Además de ser muy importante, porque este indicador nos da un parámetro de la calidad de vida de la población del Municipio.

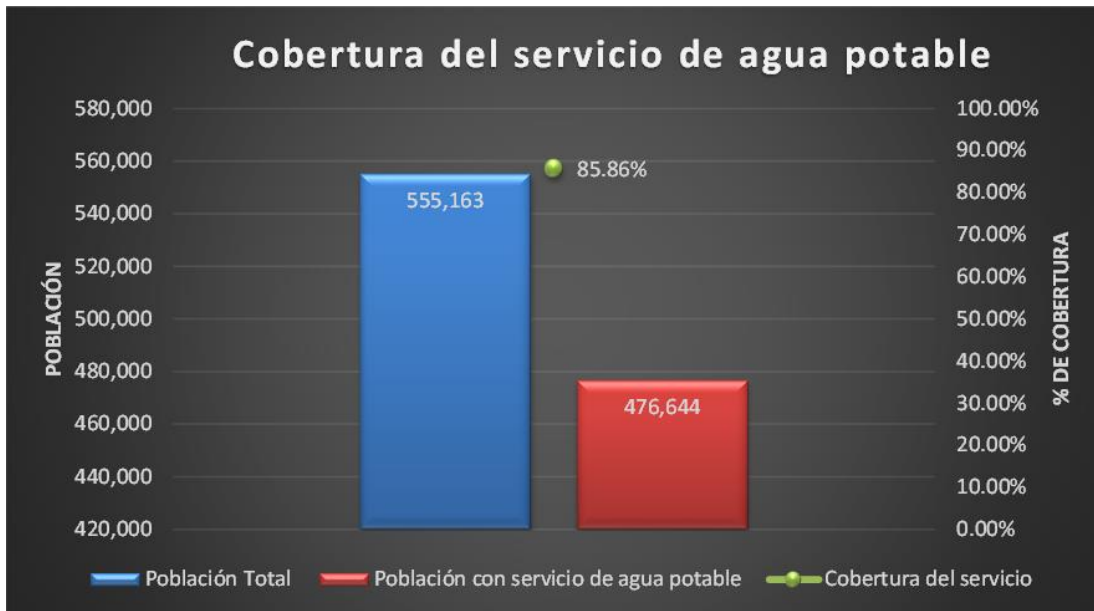
En el caso particular de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M., basados en los datos recopilados para este Plan de Desarrollo Integral, se tienen los siguientes indicadores en el Módulo de Coberturas.

### Cobertura de Agua Potable

Para el caso particular de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M, tenemos para el año de estudio una Cobertura del servicio de agua potable del 85.86%, con la siguiente tabla y su respectivo gráfico se analiza esta situación.

**Tabla 10 Cobertura de Agua Potable**

Cobertura del Servicio de Agua Potable			
Año	Población Total	Población con servicio de agua potable	Cobertura del servicio
2021	555,163	476,644	85.86%



**Imagen 2 Cobertura del servicio de AP**

Podemos apreciar que, según los datos aportados, falta por abastecer del servicio de agua potable al 14.44% del total de habitantes que debe atender el Organismo, el punto de vista de esta consultoría es que los datos presentados deberán ser validados realizando la depuración al padrón de usuarios y, de resultar una cobertura menor al 100%, se deberán programar obras de construcción de infraestructura hidráulica para tener la cobertura de los servicios a toda la población de la zona de influencia del Organismo Operador.

Cabe señalar que el plan PDI, no contempla entre sus acciones la ampliación de este tipo de infraestructura, por lo que deberá considerarse ejercer recursos de otro programa o asignar recursos propios para este fin.

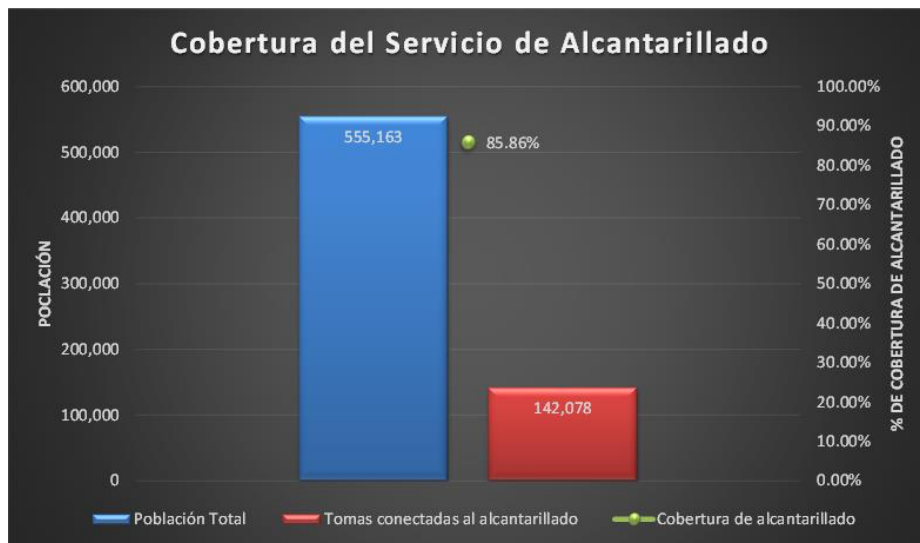
*Cobertura de Alcantarillado*

Del mismo modo que el indicador anterior, desde el punto de vista de esta consultoría, este dato deberá ser validado con la depuración del padrón de usuarios, y de resultar menor al 100%, se deberán programar obras de construcción de infraestructura sanitaria para abastecer de los servicios a toda la población de la zona de influencia del Organismo Operador.

Cabe señalar que el PRODI, no contempla entre sus acciones la ampliación de este tipo de infraestructura, por lo que deberá considerarse ejercer recursos de otro programa o asignar recursos propios para este fin.

**Tabla 11 Cobertura de Alcantarillado**

Cobertura del Servicio de Alcantarillado					
Año	Población Total	Tomas conectadas al alcantarillado	Total de tomas activas registradas	Cobertura de agua potable	Cobertura de alcantarillado
2021	555,163	142,078	142,078	85.86%	85.86%



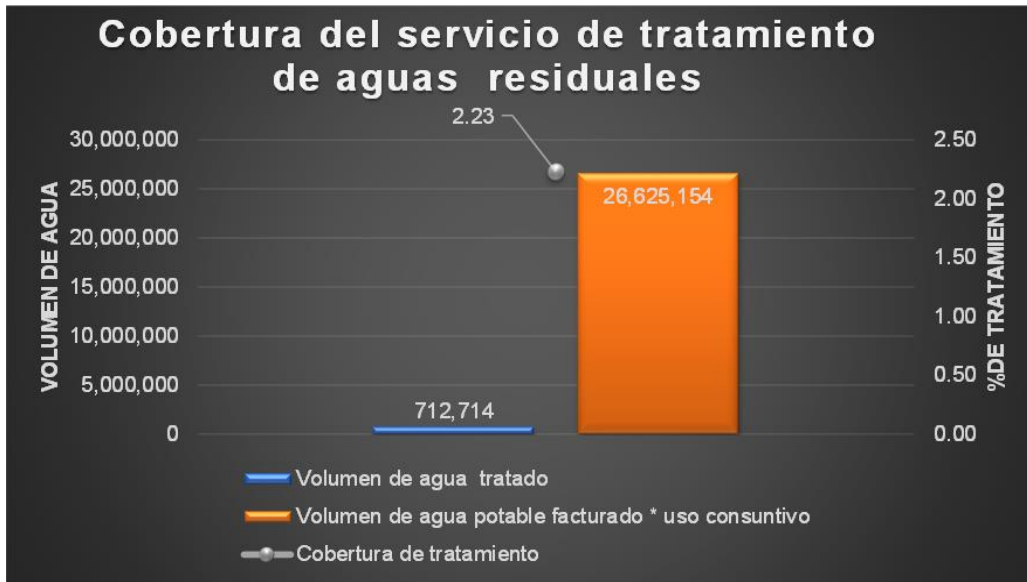
**Imagen 3 Cobertura del servicio de Alcantarillado**

*Cobertura de tratamiento*

Este indicador nos muestra que Cuautitlán Izcalli tiene un rezago en tratamiento, ya que solo trata el 2.23% del volumen; considerando que el Estado de México es el lugar 24 en cobertura de tratamiento de agua residual en el País, con un 29.9% de tratamiento y segundo en volumen tratado con 6.78 m<sup>3</sup>/seg. En este rubro siempre será necesario buscar el 100% de cobertura y cualquier inversión siempre es de gran valor.

*Tabla 12 Cobertura de Tratamiento*

Cobertura del Servicio Tratamiento de aguas residuales			
Cobertura de alcantarillado	Volumen de agua tratado	Volumen de agua potable facturado * uso consuntivo	Cobertura de tratamiento
85.86%	712,714	26,625,154	2.23



**Imagen 4 Tratamiento de aguas residuales**

*Eficiencia Global*

La eficiencia global de un Organismo Operador de Agua es un indicador relativo, pero el más importante de todos, ya que nos habla a grandes rasgos de la situación por la que atraviesa el Organismo Operador de Agua y nos permite medir cuantitativamente la



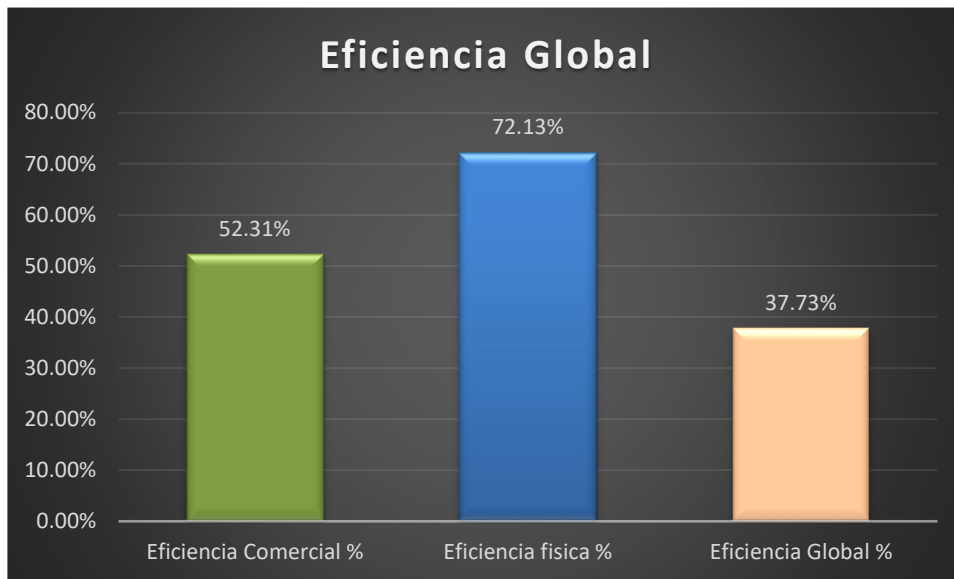
eficiencia de los procesos desde la producción hasta el cobro. Además, el indicador de eficiencia global puede ser utilizado para posicionar a un Organismo por arriba o por debajo de otro al compararlos en una misma escala.

En el caso particular de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, tenemos una eficiencia global baja (37.73%), producto de las eficiencias física (72.13%) y comercial (52.31%) esta última por debajo de los parámetros recomendados.

Las acciones propuestas en los diferentes PAI de este estudio buscan incrementar y mejorar indicadores tanto en el rubro comercial como en el de pérdidas físicas de agua, poniendo en este último especial atención en la macro - micromedición y el control de fugas.

**Tabla 13 Eficiencia Global**

Eficiencia Global			
Año	Eficiencia Comercial %	Eficiencia física %	Eficiencia Global %
2021	52.31%	72.13%	37.73%



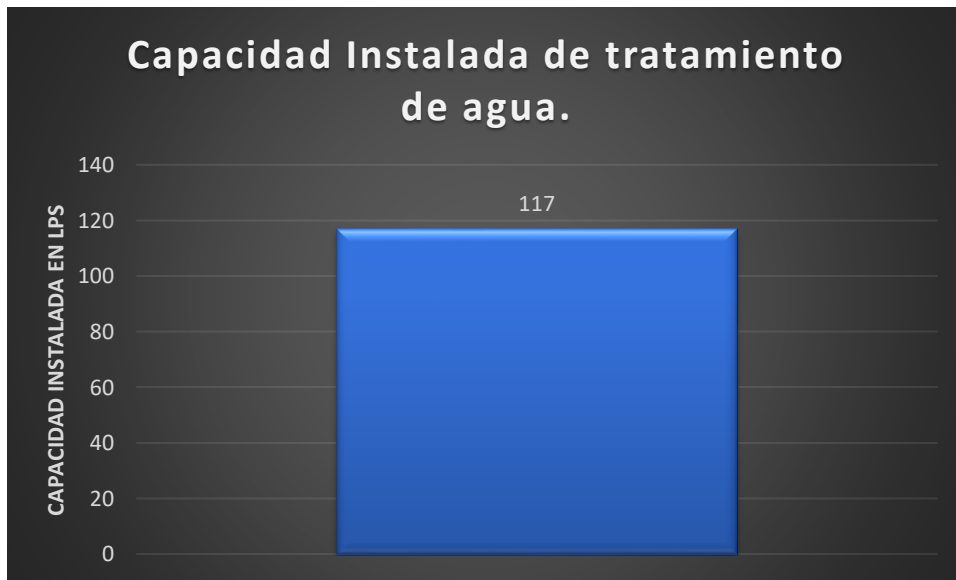
**Imagen 5 Datos de Eficiencias**

*Capacidad instalada de tratamiento de aguas residuales (lps)*

Como se mencionó en el indicador número 3 de Cobertura de Tratamiento, el porcentaje de tratamiento de aguas residuales en el municipio de Cuautitlán Izcalli no es aceptable, puesto que tiene un 2.23% de tratamiento, lo que resulta poco significativo para las necesidades que hoy en día se tienen respecto de llevar a cabo el tratamiento de las aguas residuales, ante la urgencia que se tiene hoy en día de buscar descargas con apego a Norma Oficial Mexicana; por lo que de manera paulatina se deben incluir acciones para incrementar de manera importante este indicador.

**Tabla 14 Capacidad instalada de Tratamiento**

Capacidad Instalada de Tratamiento de Agua		
Nombre	Tipo de Tratamiento	Capacidad instalada en LPS
PTAR Bosques del Alba	LA	117



**Imagen 6 Capacidad de Tratamiento de AR**

*% de Cumplimiento de la calidad bacteriológica del agua potable*

En el presente indicador el Organismo Operador se encuentra funcionando al 100%, por lo que deberá mantener el cumplimiento de la calidad bacteriológica, para evitar posibles sanciones de índole administrativa y penal.

**Tabla 15 Calidad Bacteriológica**

Cumplimiento de la calidad bacteriológica		
Muestras bacteriológicas con cumplimiento de normatividad	Muestras totales bacteriológicas analizadas	% de cumplimiento
1100	1100	100.00%



**Imagen 7 Cumplimiento de la Calidad Bacteriológica**

**Módulo II Eficiencia Energética**

El uso eficiente de la energía eléctrica es muy importante para los Organismos Operadores del país ya que el uso adecuado de la energía hace más eficiente la oferta del servicio de abastecimiento de agua potable a la población, así como la mejor operación de plantas de aguas residuales, que favorezcan el uso racional de los recursos ambientales.

En todos los sistemas de agua potable hay una relación entre la energía eléctrica e hidráulica entre los pozos y rebombes con la red de abastecimiento. La energía eléctrica que se suministra a un equipo de bombeo se transforma en energía mecánica transmitida

a los equipos de bombeo y estos a su vez en energía hidráulica para mover el agua a la red.

Para mantener o incrementar los niveles de eficiencia de acuerdo con los parámetros de diseño en las instalaciones electromecánicas de los sistemas de bombeo, es necesario crear y/o renovar programas de mantenimiento preventivo, de rehabilitación y de reequipamiento que deberán ser basadas en un diagnóstico realizado con base en pruebas mecánicas, eléctricas e hidráulicas. Muy importante definir eficiencia energética; es la relación cuantitativa entre la energía requerida y la energía realmente utilizada en un sistema.

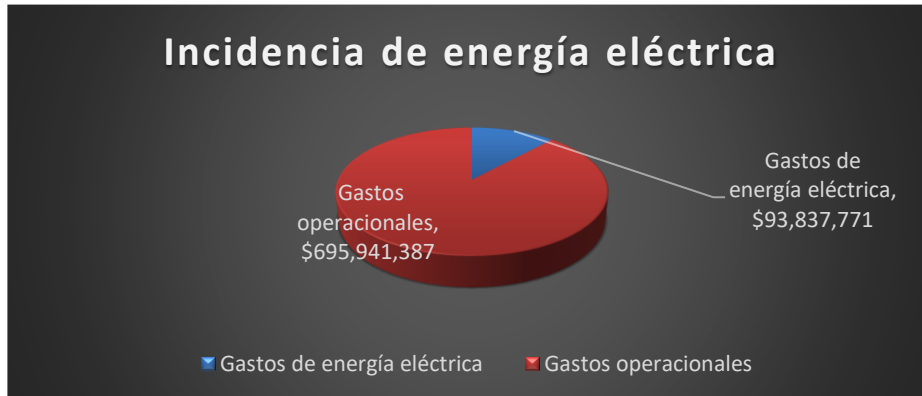
A continuación, se describen los datos resultantes de los Indicadores de este módulo.

#### *Incidencia de energía eléctrica*

Para el caso particular de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M., los indicadores de energía eléctrica nos muestran que el monto anual por concepto de energía eléctrica asciende a \$93,837,771, lo que representa el 13.48% de los gastos operacionales del año en estudio del Organismo, de acuerdo con la información contable proporcionada.

**Tabla 16 Incidencia de Energía Eléctrica**

Incidencia de energía eléctrica			
Año	Gastos de energía eléctrica	Gastos operacionales	PORCENTAJE
2021	\$93,837,771	\$695,941,387	13.48%



**Imagen 8 Incidencia de Energía Eléctrica**

La cifra presentada en este indicador rebasa el 10% de gasto en energía eléctrica respecto de los gastos operacionales, por lo que el tablero de control nos señala color rojo en la semaforización, para este módulo.

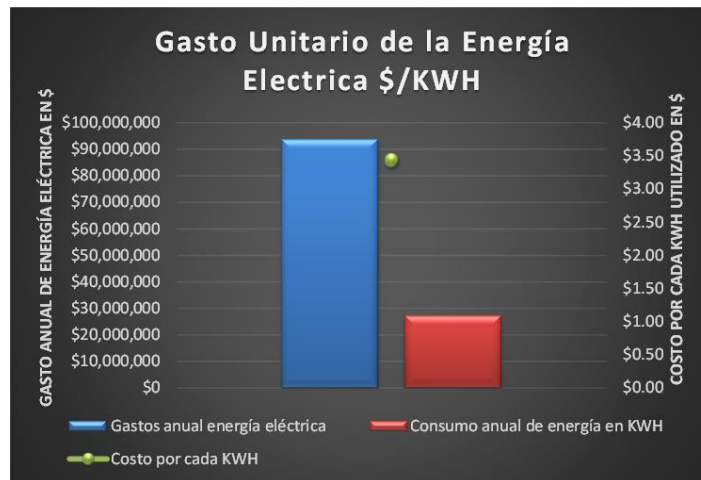
*Gasto unitario de la energía eléctrica.*

Este dato, representa el costo promedio en \$ por cada Kilowatt-hora consumido en las instalaciones del Organismo Operador en el año de estudio, el dato obtenido es \$3.44; si comparamos el costo por kilowatt-hora de las diferentes tarifas aplicables de la Comisión Federal de Electricidad para el mes de diciembre del año 2021, nos muestra un indicador aceptable.

OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. tiene un gasto anual de \$93,837,771, por concepto de energía eléctrica y se consumen 27,299,238 KWH anuales.

**Tabla 17 Gasto unitario de EE**

<b>Gasto Unitario de la Energía Eléctrica \$/KWH</b>			
Año	Gastos anual energía eléctrica	Consumo anual de energía en KWH	Costo por cada KWH
2021	\$93,837,771	27,299,328	\$3.44





**Imagen 9 Gasto unitario de EE**

*Gasto de Energía Eléctrica por metro cúbico producido (\$/m3)*

Este indicador nos muestra el costo de la energía por cada metro cúbico producido, para el caso de Cuautitlán Izcalli el costo es de \$3.35 por cada metro cúbico de agua potable manejado; a criterio de esta consultoría el indicador es aceptable, sin embargo, se considera un área de oportunidad para reducir el costo de energía eléctrica por cada m3 de agua producido.

**Tabla 18 Gasto de EE por m3 producido**

Gasto en \$ por cada M3 Producido			
Año	Gastos anual energía eléctrica	Volumen total de agua manejado	Costo por cada M3
2021	\$93,837,771	28,010,012	\$3.35



Imagen 10 Gasto de EE por m3 producido

*Indicador energético (KWH/m3 producido)*

Este Indicador nos muestra la cantidad de kilowatts-hora requeridos para producir un metro cúbico del vital líquido, el Tablero de Control nos arroja un dato de 0.97 KWH/m<sup>3</sup>, y a criterio de esta consultoría el valor de este indicador es aceptable.

Tabla 19 Indicador energético

Indicador Energético KWH/M3 Producido			
Año	KWH Anuales Consumidos	Volumen Anual Producido de Agua Subterránea	KWH/M3 Producido
2021	27,299,328	28,010,012	0.97

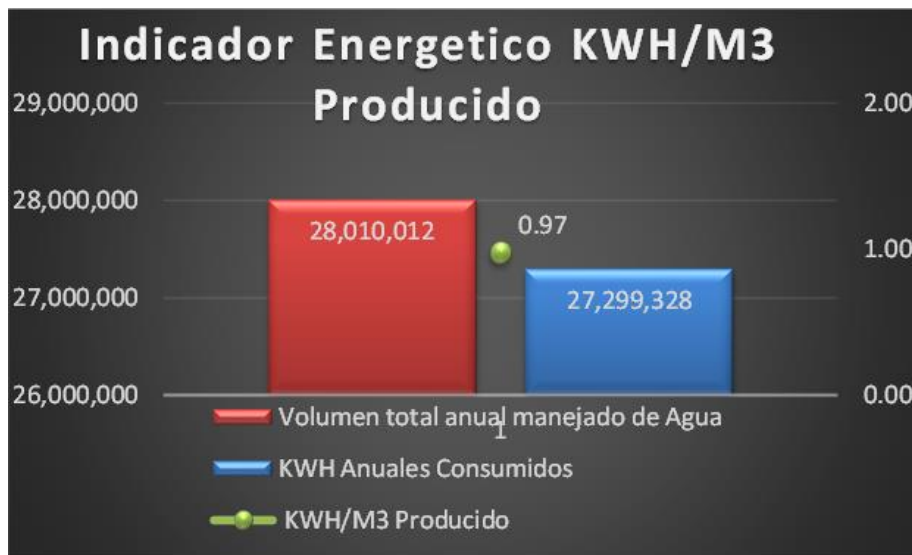
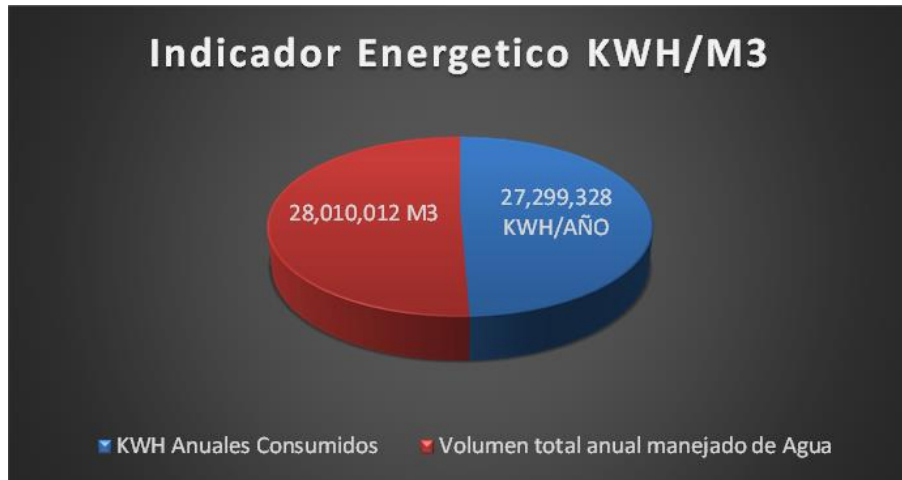


Imagen 11 Indicador energético

#### Porcentaje de consumo en punta (promedio)

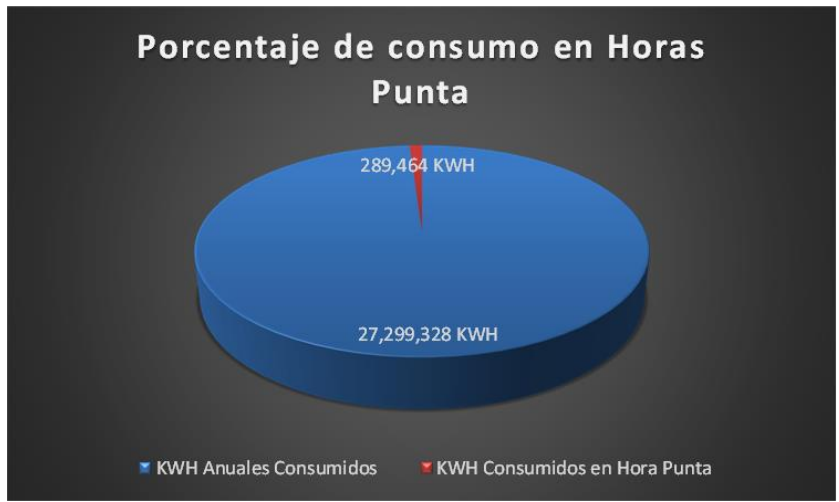
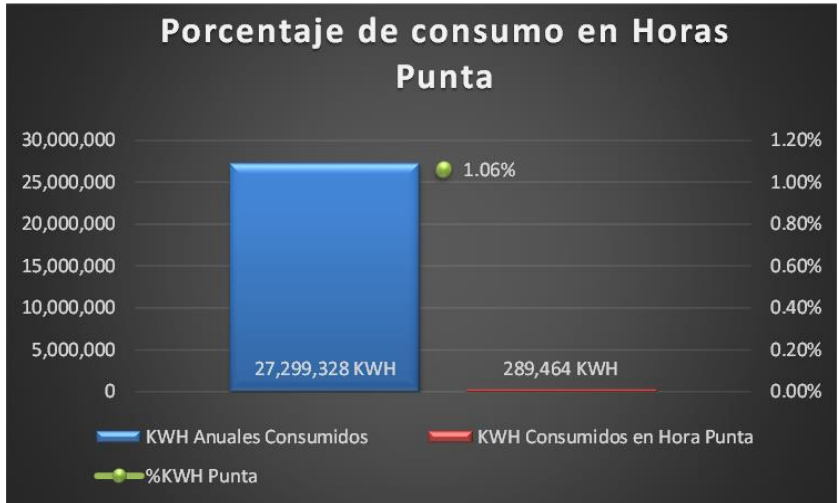
La "hora punta" u "hora pico", se refiere a las distintas horas en las que regularmente se producen congestiones. Al igual que en el transporte, el **sector energía también tiene su hora punta**. La Comisión Federal de Electricidad en sus diferentes tarifas horarias considera las horas punta para el Estado de México, éstas se describen en el Anexo correspondiente de este informe.

Para el caso particular del Organismo de Agua de Cuautitlán Izcalli, en la mayoría de sus plantas de bombeo, tiene contratadas diversas tarifas emitidas en 2018 por la Comisión Federal de Electricidad, el indicador en este rubro es de 1.06% promedio de sus instalaciones.



**Tabla 20 Consumo en punta promedio**

Porcentaje de consumo en Punta (Promedio)			
Año	KWH Anuales Consumidos	KWH Consumidos en Hora Punta	%KWH Punta
2021	27,299,328	289,464	1.06%



**Imagen 12 Porcentaje de consumo en punta**

**Factor de Carga**

El factor de carga es la relación entre el consumo durante un periodo de tiempo determinado y el consumo que habría resultado de la utilización continua de la potencia máxima contratada durante ese período. En el anexo correspondiente, se presenta la tabla de recomendaciones respecto a rangos determinados de factor de carga.

Para el Organismo Operador del Municipio Cuautitlán, el factor de carga es de 50.68%, por lo que, a criterio de esta consultoría, se debe realizar un estudio de las instalaciones para evitar penalizaciones por parte de la Comisión Federal de Electricidad, ya que, con las nuevas tarifas y disposiciones de ésta, publicadas en el año 2018, se establece la obligación de no rebasar la demanda contratada.

Tabla 21 Factor de Carga

Factor de carga			
Año	KWH Anuales Consumidos	KWH Disponibles	Factor de carga %
2021	27,299,328	53,866,077	50.68%

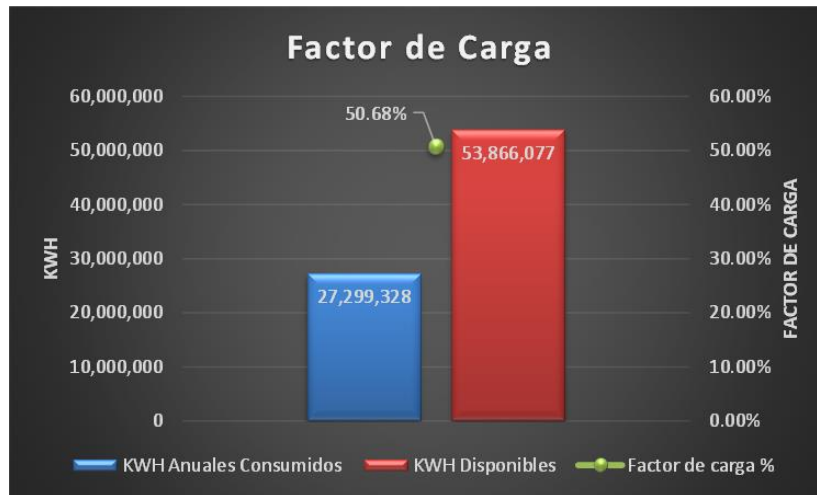


Imagen 13 Factor de Carga

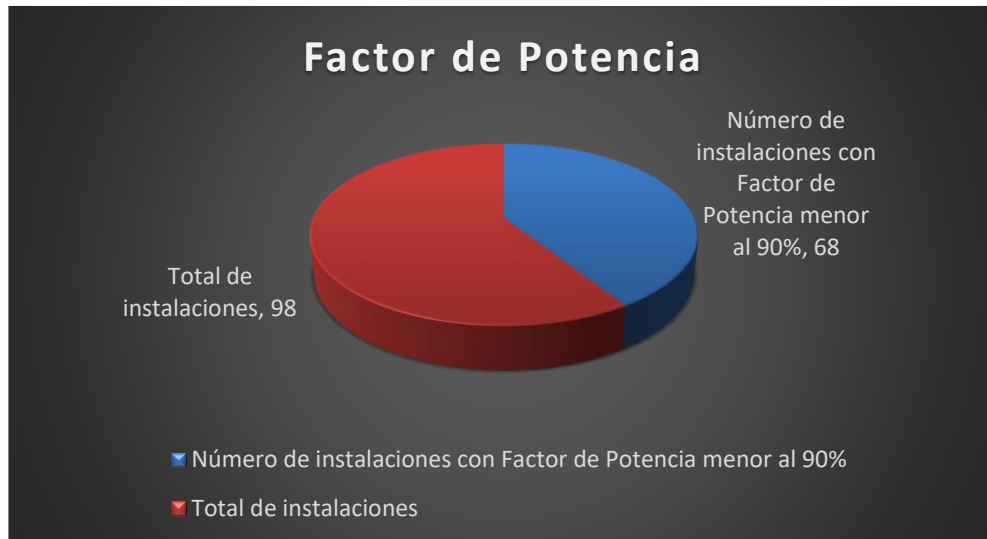
### Factor de Potencia

Es el factor de aprovechamiento del consumo de energía eléctrica en trabajo útil o fuerza mecánica, que es el cociente de la potencia activa (KW) entre la potencia aparente (KVA); el factor de potencia mínimo recomendable, es de 90 por ciento. Cuando se tiene un valor superior al 90 por ciento, se aplica una bonificación por parte de la Compañía Suministradora, mientras que un porcentaje menor significa energía que se desperdicia y CFE aplica un cargo.

Para el OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M., en el Tablero de Control se observan 68 instalaciones con factor de potencia menor al 90%, permitido por Comisión Federal de Electricidad y 30 instalaciones con factor de potencia mayor al 90%, como se detalla en la siguiente tabla y figura.

**Tabla 22 Factor de Potencia**

Factor de Potencia					
Año	Número de instalaciones con Factor de Potencia menor al 90%	Número de instalaciones con Factor de Potencia Mayor al 90%	Total de instalaciones	PORCENTAJE DE INSTALACIONES CON FP MENOR AL 90%	PORCENTAJE DE INSTALACIONES CON FP MAYOR AL 90%
2021	68	30	98	69.39%	30.61%



**Imagen 14 Factor de Potencia**

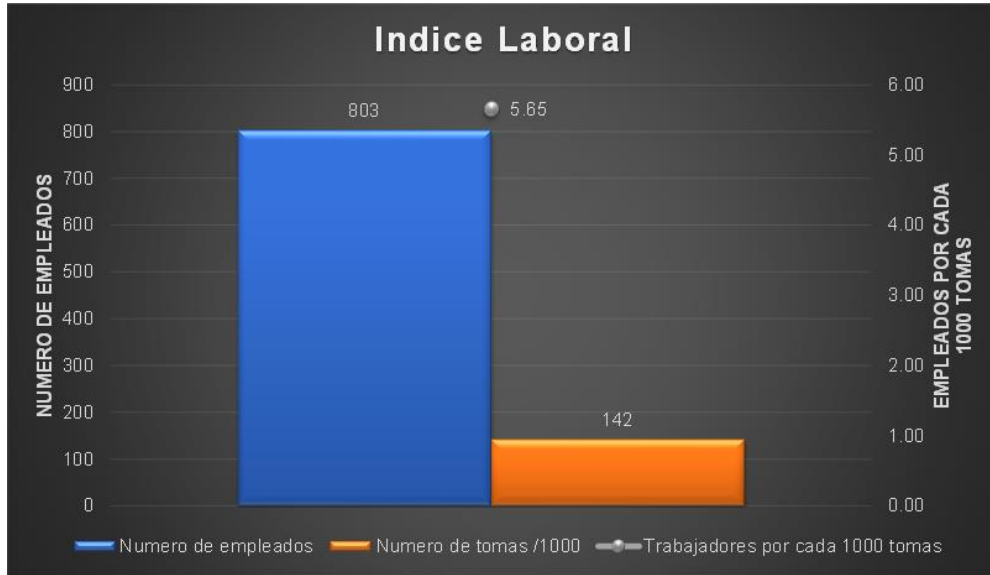
**Módulo III Administración y Manejo de Personal:**

*Índice laboral*

El índice de 5.65 empleados por cada 1,000 tomas de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M., se encuentra dentro de los parámetros recomendados de hasta 6.00, por lo que, de inicio, se recomienda mantener dicho parámetro dentro de los límites, sin embargo, se sugiere implementar un programa de Capacitación acorde a las necesidades de Operación del Organismo Operador de Agua, para conservar en regla este concepto.

**Tabla 23 Índice laboral**

Índice laboral			
Año	Numero de empleados	Numero de tomas /1000	Trabajadores por cada 1000 tomas
2021	803	142	5.65



**Imagen 15 Índice laboral**

*Sueldo y Recaudación mensual promedio por empleado (\$/empleado/mes)*

Los datos de sueldo mensual promedio y de recaudación mensual promedio, nos muestran que la recaudación mensual promedio por empleado está por arriba del sueldo mensual promedio por empleado y, es suficiente para el pago de sueldos y salarios. Sin embargo, para mejorar los indicadores comerciales y financieros además de garantizar los recursos financieros suficientes para la operación, se requiere incrementar la recaudación por empleado.

**Tabla 24 Sueldo mensual promedio por empleado**

Sueldo mensual promedio por empleado			
Año	Gasto en remuneraciones	Numero de empleados	Sueldo Mensual Promedio
2021	265,319,759	803	\$27,534.22



**Imagen 16 Sueldo promedio mensual por empleado**

*Proporción de personal operativo*

También es de notarse que el 58.66% del total del personal se encuentra asignado al área operativa, de acuerdo con los datos proporcionados por OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M.; este indicador que debe ser revisado con un análisis a fondo de los manuales de operación y procedimientos, a fin de evitar la duplicidad de funciones de las áreas administrativas.

**Tabla 25 Proporción de personal operativo**

Proporcion de personal operativo			
Año	Empleados del Area Operativa	Numero de empleados	Proporción del personal operativo %
2021	471	803	58.66



**Imagen 17 Proporción de personal operativo**

*Gastos en remuneraciones y proporción de gastos respecto a los gastos operacionales*

Estos últimos dos datos de \$265,319,759 de gastos en remuneraciones y como resultado el 54.31% del total de gastos operacionales, reflejan una proporción muy alta, de acuerdo a los parámetros recomendados.

Por lo anterior, se recomienda revisar exhaustivamente la plantilla del personal para determinar las plazas improductivas o bien la necesidad de la existencia de dichas plazas.

*Tabla 26 Gastos en remuneraciones 2021*

Gastos en remuneraciones 2021	
Año	Gasto en remuneraciones
2021	\$265,319,759

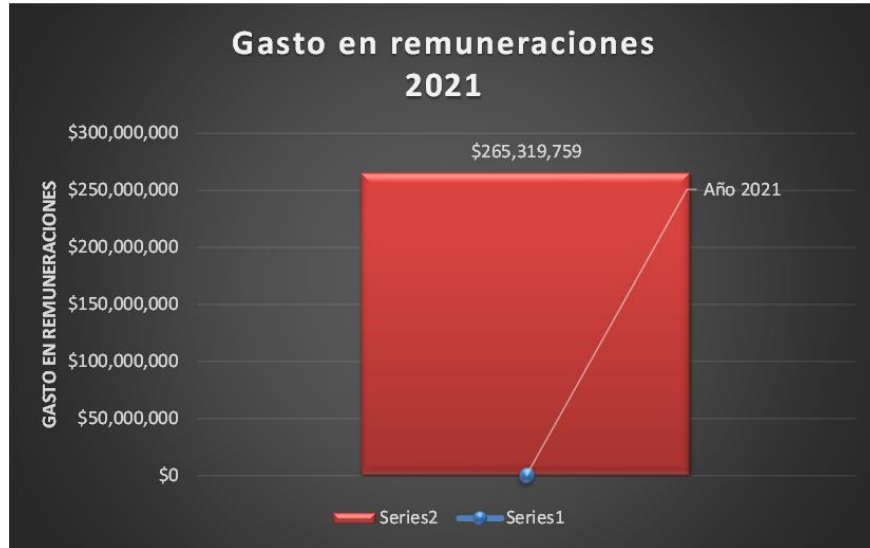


Imagen 18 Gasto en remuneraciones 2021

#### *Autonomía para fijar remuneraciones y dotación de personal*

Todas estas recomendaciones y la autonomía que tiene el Consejo Directivo, debidamente aplicada, para fijar remuneraciones y dotación del personal, ayudará a mejorar la distribución de personal en el Organismo conforme a las necesidades reales de cada área.

#### **Módulo IV Gestión Comercial:**

#### *Eficiencia Comercial y Recaudación y Facturación anual por toma*

Con base en los indicadores del Tablero de Control e información adicional relevante, encontramos que el Organismo Público Descentralizado para la Prestación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuautitlán Izcalli presenta una Eficiencia Comercial del 52.31%, es decir: sólo se recaudan \$52.31 por cada \$100.00 facturados, lo cual, representa una deficiencia de lo recaudado contra lo facturado por concepto de agua, alcantarillado y saneamiento, tal y como se muestra en los indicadores de Recaudación Anual por Toma con un monto de \$2,793 y Facturación Anual por Toma de \$4,567 y se comprueba con la cifra que se tiene en el rubro de agua facturada no cobrada, misma que asciende a casi 344 millones de pesos, reflejando principalmente una falta de estrategia óptima de recaudación en el Organismo Operador de Agua.

**Tabla 27 Eficiencia comercial**

Eficiencia Comercial			
Año	Importe facturado de agua, alcantarillado y saneamiento en \$	Importe total recaudado en \$	Eficiencia comercial
2021	758,586,565.00	396,850,565	52.31%



**Imagen 19 Eficiencia comercial**

### Coberturas de micromedición

Sobre estos indicadores, se tiene una cobertura de micromedición Instalada del 65.46%, es decir, de las 142,078 tomas activas que se tienen registradas actualmente en el Organismo Operador, 49,078 tomas no cuentan con un aparato de medición, mismas que son consideradas de cuota fija, a las que se les aplica una tarifa basada en un consumo estimado y que no corresponde con los 46,143,212 m<sup>3</sup> de volumen anual producido que se tiene, puesto que únicamente son 33,281,443 m<sup>3</sup> los que se facturan, impactando de manera directa y negativa en los ingresos del Organismo Operador. Cabe señalar que, del total de medidores instalados, el 89.96% de ellos ha rebasado su vida útil con más de 5 años de antigüedad, por lo que es necesario que se reemplacen puesto que, existe un alto riesgo de que presenten errores e imprecisión en sus mediciones.



Lo anterior, da como resultado que la cobertura de micromedición con lectura sea de 65.46%, debido también a la cantidad de aparatos catalogados “sin lectura”, 38,948 del total de tomas registradas como servicio medido.

*Tarifas medias facturadas*

**Tabla 28 Tarifa Media Facturada**

<b>Tarifa media facturada integrada</b>			
Año	Importe facturado integrado (Agua, drenaje y saneamiento) \$	Volumen de agua facturada	Recaudación anual por toma \$
2021	\$758,586,565.00	33,281,443	\$22.79

<b>Tarifa media facturada integrada Domesticos</b>			
Año	Importe facturado integrado (Agua, drenaje y saneamiento) domesticos \$	Volumen de agua facturada domestica	Tarifa media facturada domesticos \$
2021	\$497,129,183.00	29,616,617	\$16.79

<b>Tarifa media facturada a comercios e industria Integrada</b>			
Año	Monto Facturado en \$	Volumen total Facturado en M3	Tarifa media Facturada a comercio e industria integrada \$/M3
2021	\$261,457,382.00	3,664,826	\$71.34

<b>Tarifa media cobrada Integrada \$/M3</b>			
Año	Monto Total recaudado Agua, Alcantarillado y Saneamiento en \$	Volumen total Facturado en M3	Tarifa media Facturada a comercio e industria integrada \$/M3
2021	\$396,850,525.00	33,281,443	\$11.92

El costo de \$22.79 el costo del metro cúbico como tarifa media facturada integrada resulta baja, asimismo de la revisión realizada a dichas tablas éstas revelan que la eficiencia física debe ser reforzada con la micromedición y la disminución de fugas, para lo cual es necesario hacer una revisión y ajustar los consumos de éstos para tener valores reales del volumen total facturado y poder contar con una Tarifa Media Facturada, acorde con el volumen de agua que se suministra; en el caso de la Tarifa Media Facturada en Comercios,

e Industria se refleja aún más esta necesidad de revisión y ajuste a los consumos, ya que el valor obtenido es muy elevado 71.34 \$/m<sup>3</sup>.

#### *Facturación anual por toma*

La Facturación Anual por Toma Servicio Medido 4,567 \$/toma/año valor que a criterio de esta consultoría resulta bajo ya que incluye tarifa doméstica, comercial e industrial y por Cuota Fija 6,803 \$/año, valor que a criterio de esta consultoría resulta coherente y que estimula al usuario a contratar servicio medido por lo que se deberán tomar acciones necesarias para modificar las tarifas y realizar una adecuada micromedición.

Asimismo, estos valores presentados por el Organismo Operador de Agua muestran la necesidad de incrementar el número de tomas con aparato medidor confiable, además de sistematizar la toma de lecturas con tecnología que permita evitar errores humanos.

#### *Volumen de agua facturada*

El porcentaje que el Tablero de Control nos arroja es de 41.48%, del volumen facturado con micromedición, aunado al 58.52% facturado con cuota fija, el nivel de facturación en ambos conceptos es aceptable, sin embargo, como ya se ha señalado, deberán realizarse acciones para llevar a cabo una medición exacta toda vez que, si bien se cuenta con una cantidad alta de aparatos medidores instalados, muchos de ellos han rebasado su vida útil

Del total de tomas registradas en el Organismo Operador de Agua el 49,078 es cuota fija, y de las tomas con medidor sólo 10.04% de ellas cuentan con aparatos de medición con una antigüedad menor a 5 años, es decir, que de su total de tomas registradas en el padrón de usuarios del Organismo Operador de Agua sólo cuentan con el 10.04% de lecturas dentro de un rango de certeza de medición confiable, por lo que hacer una estimación de consumo promedio de estas tomas y este valor usarlo para estimar el consumo en las tomas de cuota fija lleva una incertidumbre muy alta.

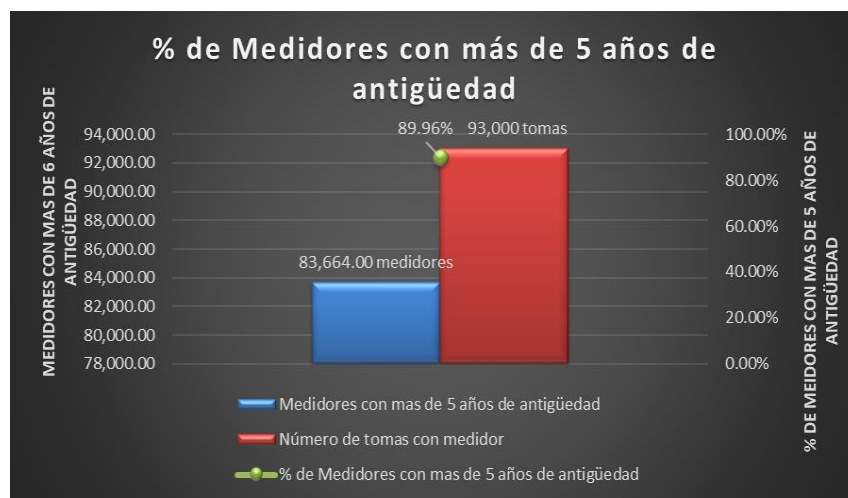
Los Porcentajes del Volumen de Agua Facturada con Micromedición y con Cuota Fija, son indicadores que nos obligan a incrementar la Cobertura de Micromedición Instalada.

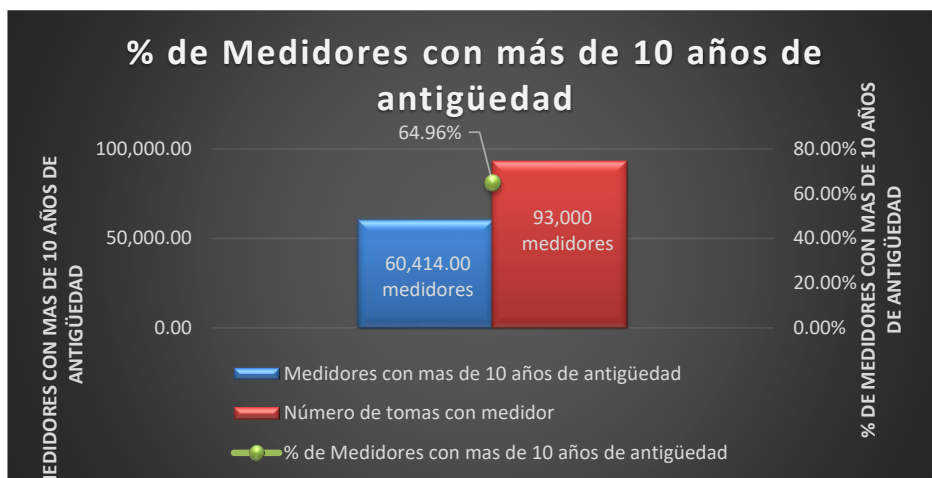
### Consumo Medio (m3/toma/mes)

Al no contar con datos veraces del suministro de agua potable, se tiene un Consumo Medio por Toma por Mes de 19.52 m3/toma, que no corresponde con la realidad, por lo que es necesario darle prioridad a la micromedición.

### % Medidores con más de 5 y 10 años de antigüedad

Dado que se tiene un 89.96% de medidores con más de 5 años de antigüedad, es prioritario el implementar acciones para el reemplazo de éstos, dado que han cumplido con su vida útil y en consecuencia la toma de lecturas no es 100% confiable, y esto impacta directamente de forma negativa a la Eficiencia Comercial; sin embargo, de ese porcentaje de medidores con certidumbre baja en la medición se propone el sustituir únicamente el elemento de lectura del cuerpo del aparato medidor y aprovechando el avance tecnológico de hoy en día colocar un dispositivo electrónico que nos da la certidumbre en la medición del volumen de agua entregado, pero además se tienen las ventajas de la recolección de datos, como lecturas a cada intervalo de tiempo, alarmas por voltear o desconectar el aparato medidor, etc.. y estos datos se transfieren en una sola conexión al día por medio de red similar a la que hoy día utilizan los teléfonos celulares hacia un sistema de recolección de datos donde se clasifican, ordenan y procesan y entrega información para la toma de decisiones, con la mínima intervención del recurso humano y así sentar las bases para establecer un sistema comercial confiable en cuanto a valores de consumo e incorruptible.





**Imagen 20 % de Medidores con más de 5 y 10 años de antigüedad**

### *% de pérdidas comerciales sobre pérdidas totales*

El Porcentaje de Pérdidas Comerciales sobre el Total de Pérdidas del 60%, es un valor estimado que, una vez que se tengan datos confiables de volúmenes de cuota fija y se lleven a cabo las acciones de sectorización y recuperación de caudales, se podrá obtener un dato validado en base a un balance hidráulico del sistema.

### *Potencial de Cobranza*

Los valores tan altos que se tienen del Potencial de Cobranza en Agua Suministrada (agua suministrada no facturada \$175,895,597) y del Potencial de Cobranza en lo Facturado (por agua facturada no cobrada \$361,736,040 confirman la necesidad de realizar mejoras a la facturación a través de obtener el máximo potencial al sistema comercial existente y hacerlo más eficiente, así como mejoras a la cobranza mediante esquemas que faciliten el pago a los usuarios del servicio.

### *Autonomía del Consejo para fijar tarifas*

El Consejo Directivo y/o el Director no cuenta con “autonomía empresarial” para fijar tarifas adecuadas por los servicios que se prestan y establecer costos de recuperación reales, por lo que es necesario una gestión efectiva, que permita realizar reformas al marco legal para la creación y modificación de dichas tarifas, y para lograr que éstas se actualicen de manera continua; actualmente, en el Organismo Operador de Agua se elabora la propuesta anualmente, se aprueba en Cabildo y se somete a la Cámara de Diputados, una vez validada se publica en la Gaceta de Gobierno para su aplicación.

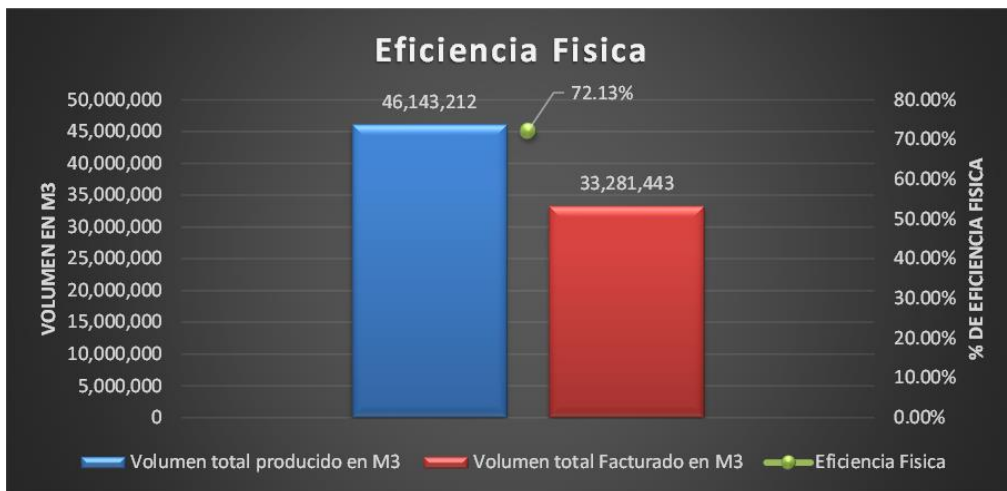
**Módulo V Eficiencia Física**

*Eficiencia Física*

Para OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M., el indicador de Eficiencia física de 72.13%, se encuentra dentro de los límites establecidos, según los datos del Tablero de Control, sin embargo, no se debe pasar por alto que siempre se debe buscar la mejora continua para realizar acciones encaminadas a mejorar este rubro.

**Tabla 29 Eficiencia Física**

Eficiencia física			
Año	Volumen total producido en M3	Volumen total Facturado en M3	Eficiencia Física
2021	46,143,212	33,281,443	72.13%



**Imagen 21 Eficiencia física (Volumen producido vs Volumen facturado)**

Otro concepto que nos afecta el indicador de eficiencia física es la facturación errónea, que provoca un déficit económico, financiero e hidráulico para el Organismo Operador; el hecho de que no se registre el volumen de agua consumida por los usuarios por micromedidores descalibrados o descompuestos, o que las lecturas en los aparatos no se realicen correctamente, o que se cometan errores en la contabilización de agua, o que se conecten usuarios ilegales a la red, trae como consecuencia un deterioro importante en el sistema comercial y financiero del Organismo Operador de Agua.

El mayor beneficio directo al reducir las fugas es el ahorro en costos de producción y distribución de agua, principalmente de energía eléctrica y potabilización.

Por lo que en este estudio se proponen acciones para mejorar este rubro.

*Continuidad en el servicio, % de tomas con servicio continuo y tiempo promedio de servicio (horas diarias).*

Este dato nos indica el nivel de tandeos y el potencial de mejora del servicio. Se determina como la división de las horas de servicio continuo, entre las horas naturales.

La meta de todos los sistemas de agua potable es cumplir con un promedio de 24 horas de servicio diariamente, los 365 días del año. Un indicador de continuidad en el servicio igual a uno implica que el servicio es muy eficiente y deseable. En la medida en que el indicador de continuidad disminuya, se tratará de sistemas de agua potable con menor eficiencia.

Para el caso del Municipio de Cuautitlán Izcalli el porcentaje de 71.01% que resulta del servicio continuo es considerado como aceptable, sin embargo, esa área puede mejorar llegando a un porcentaje más alto de cobertura total, en especial con las tomas de servicio intermitente ya que el servicio continuo a los usuarios del municipio es un indicador que nos representa la calidad de vida en cualquier municipio del país.





Imagen 22 Continuidad del servicio

*Dotación a nivel de producción por habitante (l/hab/día)*

La dotación es la cantidad de agua asignada a cada habitante del municipio, considerando todos los consumos de los servicios y las pérdidas físicas en el sistema en un día medio anual. Para el Organismo Operador de Cuautitlán Izcalli, el Tablero de Control nos entrega el indicador en este rubro de 265.23 l/hab/día, dato elevado, lo que nos indica errores en la micromedición y/o un alto índice de pérdidas en fugas de agua. Así como la necesidad de realizar una actualización al padrón de usuarios.

*Tabla 30 Dotación por habitante l/hab/día*

Dotación a nivel producción			
Año	Volumen producido en M3	Población con servicio de agua potable	Dotación
2021	46,143,212	476,644	265.23



Imagen 23 Dotación a nivel producción

*Consumo por habitante.*

El consumo es la parte del suministro de agua potable que generalmente utilizan los usuarios, sin considerar las pérdidas en el sistema. Se expresa en unidades de m<sup>3</sup>/día o l/día, o bien cuando se trata de consumo per cápita se utiliza l/hab/día.

Para nuestro caso de estudio, se tiene un indicador de consumo 191.30 l/hab/día; este dato nos refuerza el indicador anterior, y nos muestra una diferencia entre el volumen manejado, el entregado y facturado al usuario que es de 191.30 l/hab/día, por lo que se recomienda verificar y mejorar la micromedición y la actualización del padrón de usuarios para mejorar este rubro

**Tabla 31 Consumo por habitante**

Consumo por habitante		
Volumen de agua facturado en M3	Población con servicio de agua potable	Consumo l/h/d
33,281,443	476,644	191.30



**Imagen 24 Consumo por habitante l/h/d**

*% de Agua No Contabilizada*

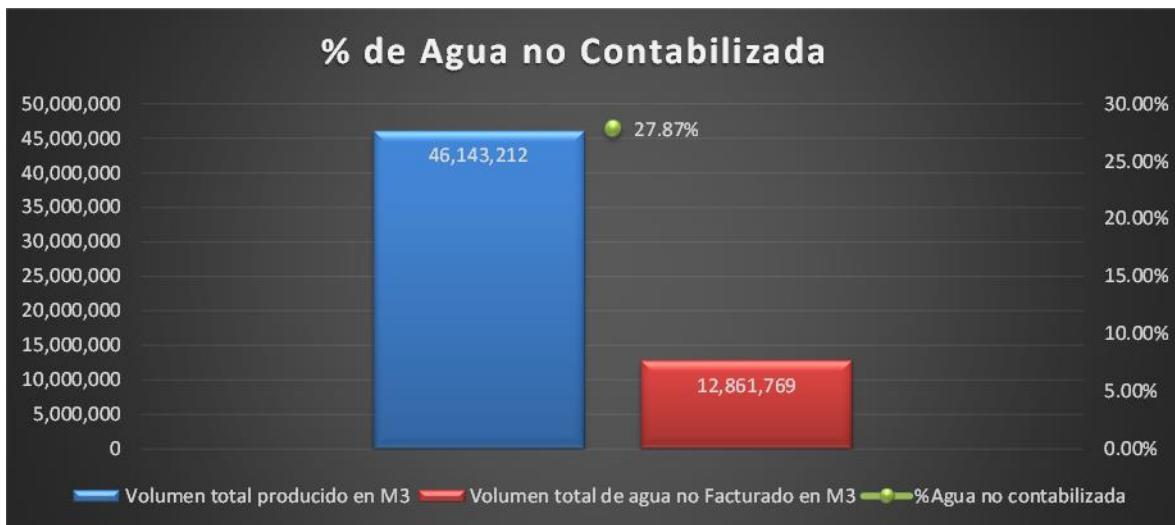
El agua no contabilizada es uno de los problemas más persistentes en los sistemas de suministro de agua municipal. El término, describe al agua producida pero que posteriormente se pierde o no se contabiliza en el sistema.



Este problema pueden ser el resultado de clandestinaje, evaporación, fugas en tuberías, o incluso una mala medición; en el caso de Cuautitlán Izcalli este indicador de 27.87% es un dato considerado moderado, no obstante, es importante mejorar este indicador, por lo que, se tienen que plantear soluciones de corto y mediano plazo

**Tabla 32 Agua No contabilizada**

% de agua no contabilizada			
Año	Volumen total producido en M3	Volumen total de agua no Facturado en M3	%Agua no contabilizada
2021	46,143,212	12,861,769	27.87%



**Imagen 25 % de agua No contabilizada**

*Tiempo promedio de servicio (Horas diarias)*

17.04 Horas/día de servicio promedio en las tomas, es un indicador aceptable en este concepto, esto quiere decir que el servicio es intermitente, con tandeos programados y que proviene de la continuidad del servicio arriba mencionada.

*Cobertura de volumen macromedido.*

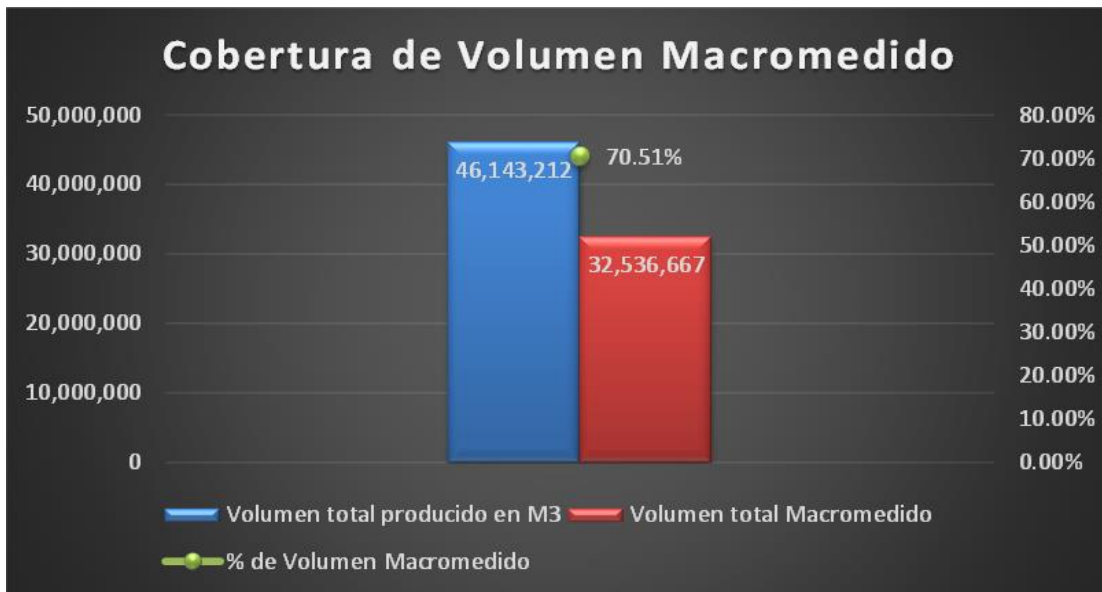
El objetivo fundamental de la macromedición es cuantificar y registrar los caudales y volúmenes de agua que se captan, potabilizan, conducen, regulan, y distribuyen en los sistemas de abastecimiento, con fines de administración de la producción y de control

operacional de la infraestructura, así como de su planificación, diseño, construcción, y mantenimiento.

Por lo que este indicador es muy importante en la búsqueda de eficiencia global de los Organismos Operadores. La Cobertura de volumen macromedido, en OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. es del 70.51%; pues de 55 captaciones (54 subterráneas y 1 de agua en bloque) solo 27 cuentan con macromedidor funcionando y 28 no cuentan con equipo para medir volúmenes.

**Tabla 33 Volumen Macromedido**

Cobertura de Volumen Macromedido			
Año	Volumen total producido en M3	Volumen total Macromedido	% de Volumen Macromedido
2021	46,143,212	32,536,667	70.51%



**Imagen 26 Cobertura de macromedición**

*Relación de agua residual tratada respecto al agua potable facturada.*

Este indicador pretende ayudarnos a determinar un excedente de volumen de agua residual respecto al agua facturada, para detectar posible clandestinaje.

El cálculo de estos datos nos muestra que Cuautitlán tiene un rezago en tratamiento ya que solo trata el 2.14% del volumen facturado, considerando que el Estado de México maneja

un porcentaje de 3.29% de tratamiento y segundo en volumen tratado con 946,080 m<sup>3</sup>/Año. En este rubro siempre será necesario buscar el 100% de cobertura y cualquier inversión siempre es de gran valor.

**Tabla 34 Agua tratada vs Agua potable facturada**

Relación de Agua Tratada respecto al agua potable facturada			
Año	Volumen de Agua Residual Tratado	Volumen de agua facturado	% de Volumen Macromedido
2021	712,714	33,281,443	2.14%



**Imagen 27 Relación Agua tratada-Agua facturada**

*Pérdidas físicas no perceptibles en la red y tomas.*

Una fuga, es una salida de agua no controlada en cualquiera de los componentes del sistema de distribución de agua potable; con mayor frecuencia ocurren en uniones de tuberías, codos, roturas de conductos y válvulas. En los sistemas de conducción de agua a presión es común que se presenten fugas del vital líquido; si bien, en las redes de agua potable no se puede evitar que existan fugas, es necesario llevar a cabo acciones permanentes encaminadas a disminuir el número de fugas y los caudales de las mismas. Una de las complicaciones de la detección de fugas es que la mayoría de éstas no se

encuentran visibles, por tanto, para reducirlas es necesario contar con alguna herramienta que permita su localización, así como su evaluación.

El Tablero de Control, basados en la información proporcionada por el Organismo Operador, nos dice que el indicador de pérdidas físicas no perceptibles en la red y en tomas del Sistema del OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. es de 5.38%, un dato elevado, por lo que, a criterio de esta consultoría, y en atención al indicador de agua no contabilizada, se deben tomar acciones como un programa de detección de fugas no visibles.

**Tabla 35. % de Fugas No Visibles en Red y Tomas**

Determinación de fugas no perceptibles			
Año	Volumen total producido en M3 - Volumen Facturado	Volumen de fugas no perceptibles M3	% de Volumen perdido en fugas
2021	12,861,769	691,321	5.38%



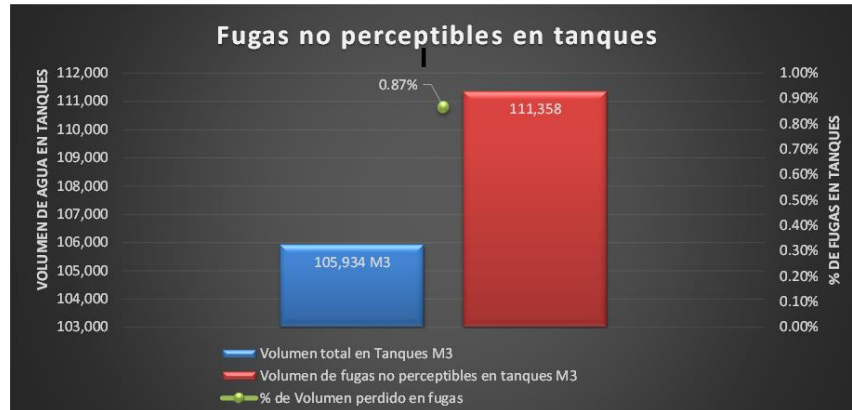
**Imagen 28 Fugas no perceptibles en red y tomas**

### *Pérdidas físicas en tanques*

Del mismo modo que en el indicador anterior, las pérdidas Físicas en tanques de almacenamiento y de regulación de agua potable la mayoría de las veces son no perceptibles, el dato calculado en el Tablero de Control del 0.87%, es considerado aceptable, sin embargo, se tienen que tomar acciones para verificar pérdidas y fugas no visibles reales en los tanques del sistema, debido al alto porcentaje de agua no contabilizada que se tiene en este Organismo Operador.

**Tabla 36% de Fugas No Visibles en Tanques**

Determinación de fugas no perceptibles en tanques					
Año	Volumen total en Tanques M3	Volumen de fugas no perceptibles en tanques M3	Volumen Producido	Volumen Facturado	% de Volumen perdido en fugas
2021	105,934	111,358	46,143,212.00	33,281,443.00	0.87%



**Imagen 29 Fugas no perceptibles en tanques**

### Módulo VI Financiero

El análisis financiero del Organismo Público Descentralizado para la Prestación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Municipio de Cuautitlán Izcalli, se da con la presentación de sus Estados Financieros referentes al ejercicio presupuestal del año 2021, mismos que, de conformidad con la comunicación entablada con los responsables financieros del Organismo, se entregaron como parte de la cuenta pública de ese año al Órgano Superior de Fiscalización del Estado de México, es por ello que las cifras que se presentan en el tablero de control son las que forman parte del Estado de Situación Financiera Comparativo y del Estado de Actividades Comparativo

### Margen Operativo y margen operativo sobre ingresos (%)

El Módulo Financiero tiene de inicio el indicador que representa su Margen Operativo que resulta de la diferencia entre los ingresos y los egresos, resultando un remanente negativo del ejercicio por \$ **-264,593,744** Pesos al ser mayores sus egresos, lo que representa un **-66.67%**; por lo que se proponen acciones direccionadas a reducir gastos, abatir el rezago y particularmente a incrementar sus ingresos.

Tabla 37 Margen Operativo

Margen operativo							
Año	Importe de agua , alcantarillado y saneamiento recaudado	Importe recaudado por derechos de conexión	Importe Recaudado por factibilidades	Otros ingresos	Ingresos totales	Gastos operacionales	Margen Operativo
2021	\$396,850,525.00	\$13,984,818.00	\$4,570,200.00	\$15,942,100.00	\$431,347,643.00	\$695,941,387.00	-\$264,593,744.00

Imagen 30 Margen Operativo



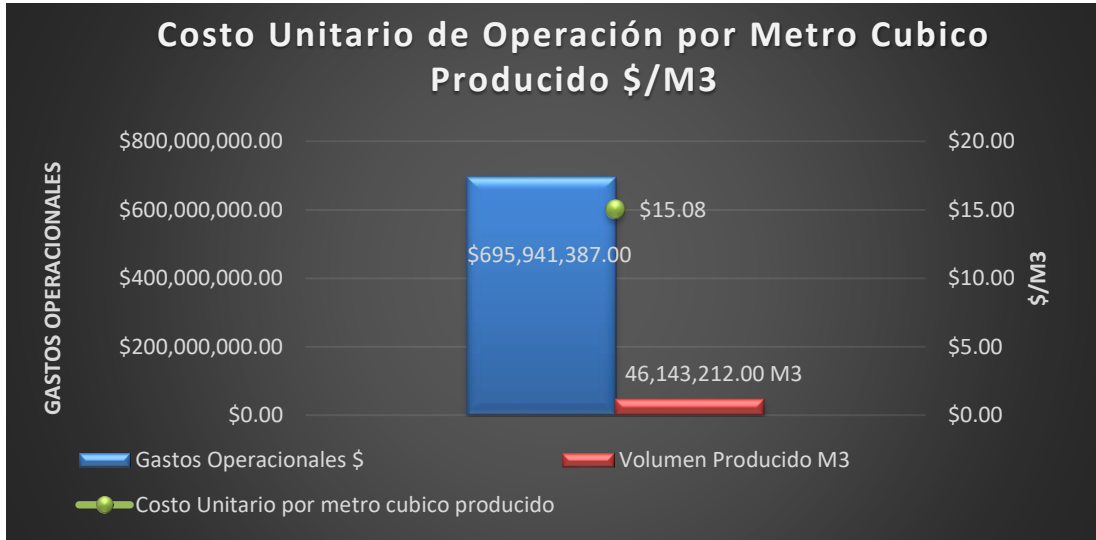
Imagen 31 Margen Operativo sobre ingresos (Cobranza)

Costo unitario de operación por metro cúbico producido (\$/m3) y Costo unitario de operación por metro cúbico facturado (\$/m3)

Estos dos indicadores nos muestran una diferencia de \$5.83 pesos que es la cantidad no facturada y por consecuencia no cobrada por el Organismo por cada metro cúbico; esto es una de las causas del margen operativo negativo.

**Tabla 38 Costo Unitario de Operación por metro cúbico producido S/M3**

Costo Unitario de Operación por Metro Cubico Producido \$/M3			
Año	Gastos Operacionales \$	Volumen Producido M3	Costo Unitario por metro cubico producido
2021	\$695,941,387.00	46,143,212.00	\$15.08



**Imagen 32 Costo Unitario de Operación por metro cúbico producido \$/M3**

Tabla 39 Costo Unitario de Operación por metro cúbico facturado S/M3

Costo Unitario de Operación por Metro Cubico Facturado \$/M3			
Año	Gastos Operacionales \$	Volumen Facturado M3	Costo Unitario por metro cubico producido
2021	\$695,941,387.00	33,281,443.00	\$20.91

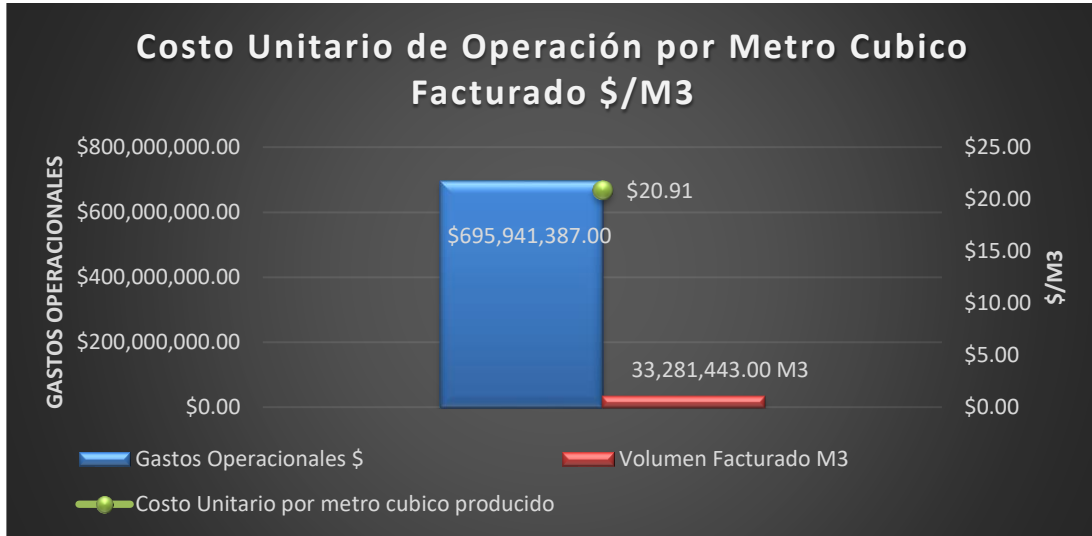


Imagen 33 Costo Unitario de Operación por metro cúbico facturado \$/M3

### Liquidez

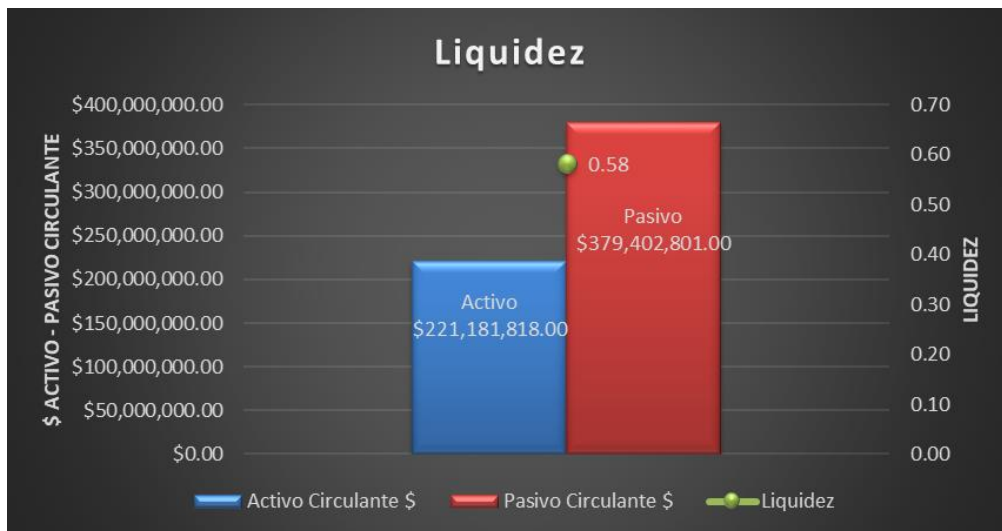
Este indicador mide los activos circulantes con los que cuenta el Organismo Operador para hacerle frente a sus pasivos a corto plazo, donde podemos observar que el índice de liquidez para el año 2021 fue de 0.58, el cual está muy por debajo del estándar de medición que debe ser mayor que 1

ACTIVO		PASIVO	
Circulante		Circulante	
Caja y Bancos	10,697,170	Proveedores	116,170,643
Deudores x Servicio	178,566,683	Acreedores Diversos	2,509,010
Deudores Diversos	23,347,190	Docs. x Pagar c/plazo	0
Almacén	8,570,775	Imp. y Derechos por Pagar	260,723,208
IVA Pagado	221,181,818 52%	Pagos anticipados	379,402,861 88%



**Tabla 40 Liquidez**

Liquidez			
Año	Activo Circulante \$	Pasivo Circulante \$	Liquidez
2021	\$221,181,818.00	\$379,402,801.00	0.58



**Imagen 34 Liquidez**

*Prueba del acido*

Este indicador nos ayuda a interpretar la liquidez a corto plazo y determina la capacidad para pago de deudas a corto plazo.

**Tabla 41 Prueba del Acido**

Prueba del Acido				
Año	Activo Circulante \$	\$ Almacen	Pasivo Circulante \$	Prueba del Acido
2021	\$221,181,818.00	\$8,570,775.00	\$379,402,801.00	0.56



**Imagen 35 Prueba del Acido**

La prueba nos dice que si el resultado es mayor que 1 el Organismo Operador puede atender sus obligaciones a corto plazo. Como podemos apreciar, el resultado es menor que 1, por lo que nos da una claridad respecto a la situación del OO.

### Capital de Trabajo

Este indicador nos muestra los recursos disponibles que requiere el Organismo Operador de forma inmediata para poder operar, es decir para cubrir insumos, materia prima, materiales de uso diario.

Por lo que, al resultar negativo, con un monto de \$ -158,221,043 podemos apreciar que, al ser datos al 31 de diciembre de 2021, el día 1 de enero del año en curso se tenía este panorama.

**Tabla 42 Capital de Trabajo**

Capital de Trabajo			
Año	Activo Circulante \$	Pasivo Circulante \$	Capital de Trabajo
2021	\$221,181,818	\$379,402,861	-158,221,043



**Imagen 36 Capital de Trabajo**

*Índice de endeudamiento*

Este indicador evalúa la proporción de deuda que tiene el Organismo Operador frente a sus recursos propios los datos fueron obtenidos del balance al 31 de diciembre de 2021.

*Tabla 43 Índice de endeudamiento*

Índice de endeudamiento			
Año	Suma del Pasivo	Suma del Activo	Índice de Endeudamiento
2021	\$379,402,861	\$428,415,682	88.56%

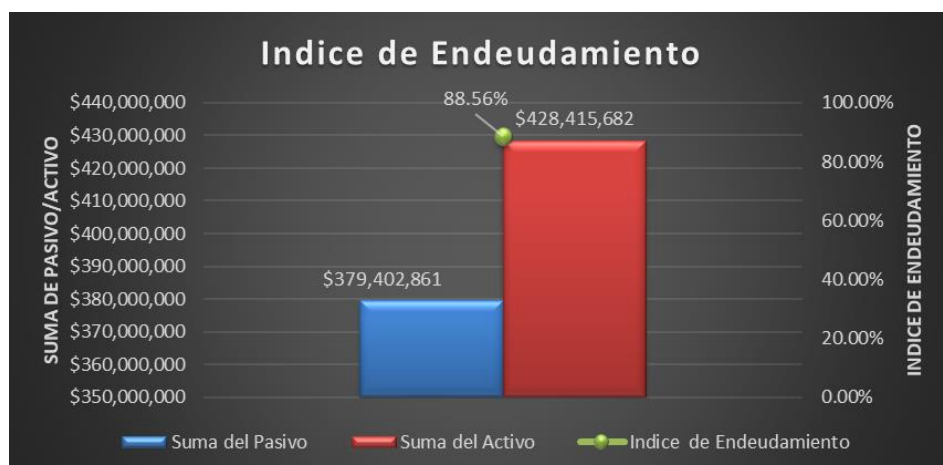


Imagen 37 Índice de Endeudamiento

**CO DESCENTRALIZADO PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DEL MUNICIPIO DE C 2022**

ACTIVO				PASIVO			
<b>Circulante</b>				<b>Circulante</b>			
Caja y Bancos	10,697,170			Proveedores	116,170,643		
Deudores x Servicio	178,566,683			Acreedores Diversos	2,509,010		
Deudores Diversos	23,347,190			Docs. x Pagar c/plazo	0		
Almacén	8,570,775			Imp. y Derechos por Pagar	260,723,208		
IVA Pagado		221,181,818	52%	Pagos anticipados		379,402,861	88%
<b>Fijo</b>				<b>Fijo</b>			
Obras en Operación				Docs. x Pagar l/plazo		0	0%
Obras en Proceso	4,106,386			<b>Suma del pasivo</b>		<b>379,402,861</b>	<b>88%</b>
Edificios	82,754,649			<b>PATRIMONIO</b>			
Mobiliario y Equipo	70,245,006			Patrimonio	51,436,299		
Vehículos	44,127,532	201,233,573	47%	Aportaciones Federales	0		
<b>Diferido</b>				<b>Diferido</b>			
Pagos anticipados	6,000,291	6,000,291	1%	Aportaciones Estatales	0		
<b>Suma del activo</b>				<b>Suma del pasivo y el capital</b>			
<b>428,415,682 100%</b>				<b>430,839,160 100%</b>			

**Apalancamiento**

Este indicador nos muestra que al ser mayor que 1 es conveniente financiarse a través de deuda ya que el apalancamiento aumenta la rentabilidad financiera, cabe señalar que el apalancamiento consiste en utilizar un mecanismo de deuda para aumentar la cantidad de dinero que podemos destinar a una inversión.

*Tabla 44 Apalancamiento*

Apalancamiento			
Año	Suma del Activo	Patrimonio	Apalancamiento
2021	\$428,415,682	\$51,436,299	8.33



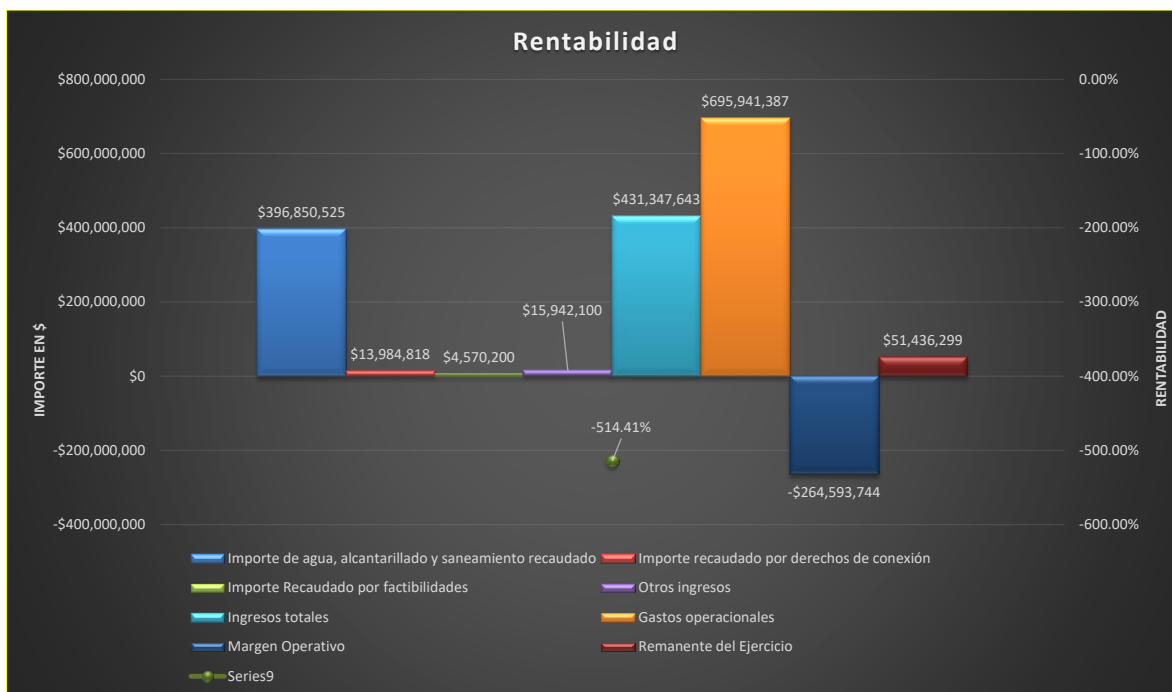
**Imagen 38 Apalancamiento**

**Rentabilidad**

Este indicador resulta negativo y nos presenta el resultado que obtiene el Organismo Operador de sus ingresos menos sus gastos con relación a su patrimonio el cual es negativo.

**Tabla 45 Rentabilidad**

Rentabilidad									
Año	Importe de agua, alcantarillado y saneamiento recaudado	Importe recaudado por derechos de conexión	Importe Recaudado por factibilidades	Otros ingresos	Ingresos totales	Gastos operacionales	Margen Operativo	Remanente del Ejercicio	Rentabilidad
2021	\$396,850,525	\$13,984,818	\$4,570,200	\$15,942,100	\$431,347,643	\$695,941,387	-\$264,593,744	\$51,436,299	-514.41%



**Imagen 39 Rentabilidad**

### Productividad

Del mismo modo que el indicador anterior, observamos una productividad negativa ya que el resultado del ingreso menos, los gastos operacionales dividido entre el monto del activo, nos da como resultado -61.76%, por lo que, no existen rendimientos.

**Tabla 46 Productividad**

Productividad								
Año	Importe Recaudado de Agua, alcantarillado, saneamiento	Importe recaudado por derechos de conexión	Importe Recaudado por factibilidades	Otros ingresos	Ingresos totales	Gastos operacionales	Suma del Activo	Productividad
2021	\$396,850,525	\$13,984,818	\$4,570,200	\$15,942,100	\$431,347,643	\$695,941,387	\$428,415,682	-61.76%

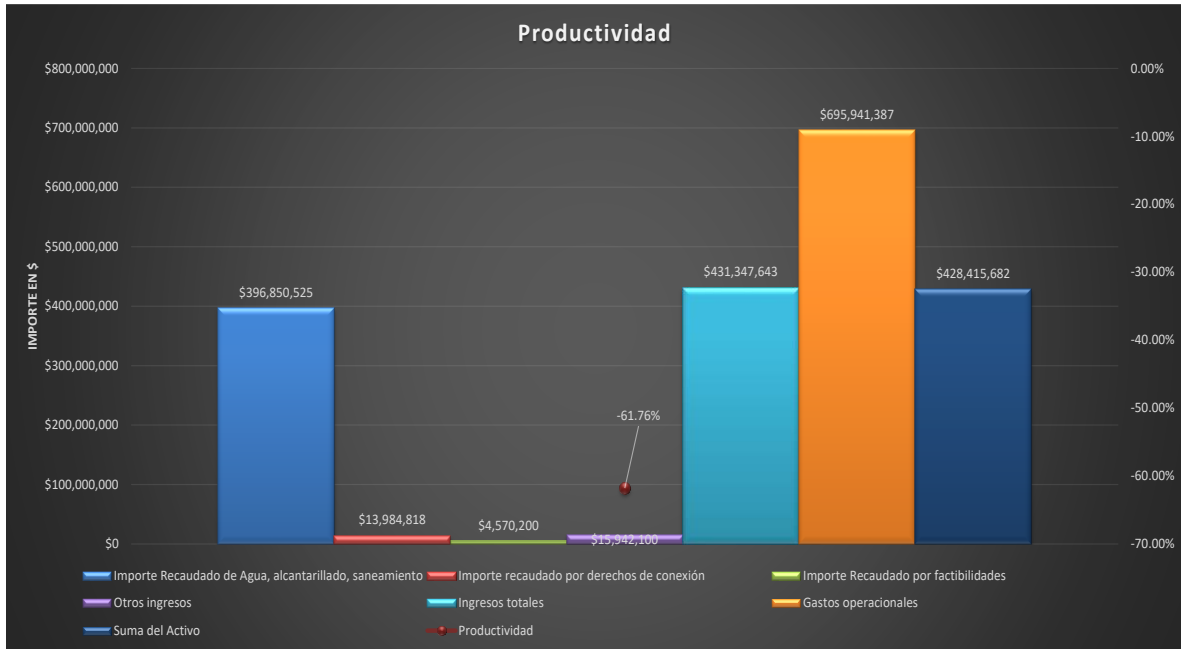


Imagen 40 Productividad

### Infraestructura por usuario

Este indicador, es el resultante del activo fijo del Organismo Operador dividido entre el número total de tomas de agua, mismo que representa el valor de la infraestructura por cada usuario registrado ante este Organismo.

Tabla 47 Infraestructura por Usuario

Infraestructura por Usuario			
Año	Total de Activos Fijos	Total de Tomas Activas Registradas	Infraestructura por usuario
2021	\$201,233,573	142,078	\$1,416.36



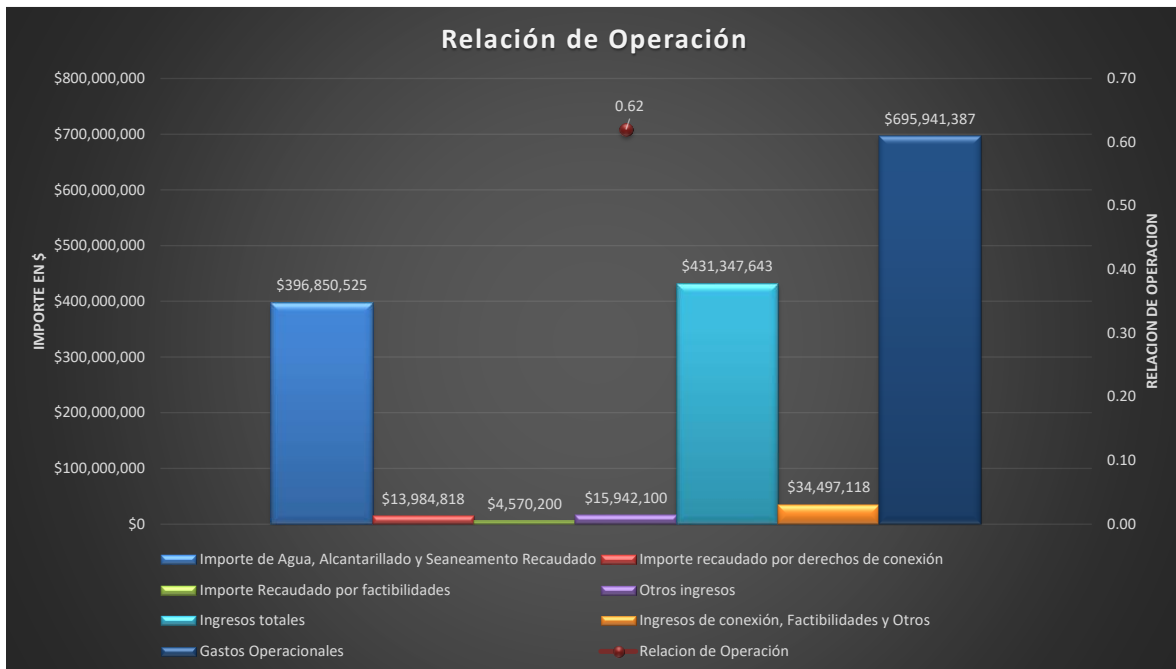
Imagen 41 Infraestructura por Usuario

### Relación de Operación

Es una medición de rentabilidad, resultante de los ingresos totales del Organismo, entre los gastos operacionales.

**Tabla 48 Relación de Operación**

Relacion de Operación								
Año	Importe de Agua, Alcantarillado y Seaneamento Recaudado	Importe recaudado por derechos de conexión	Importe Recaudado por factibilidades	Otros ingresos	Ingresos totales	Ingresos de conexión, Factibilidades y Otros	Gastos Operacionales	Relacion de Operación
2021	\$396,850,525	\$13,984,818	\$4,570,200	\$15,942,100	\$431,347,643	\$34,497,118	\$695,941,387	0.62



**Imagen 42 Relación de Operación**



### **Módulo VII Financiero Corregido**

El Módulo Financiero Corregido se calcula agregando a los egresos del Organismo Operador, el costo requerido de mantenimiento (reposición de infraestructura), considerando el valor por toma y la reposición del 1%, considerando el gasto anual de requerimientos de inversión sobre el valor de la infraestructura a una tasa de crecimiento del 50%. Además, para el cálculo de las razones financieras no se consideran las cuentas por cobrar con más de un año de antigüedad; lo anterior, debido al procedimiento de registro en el Balance del Organismo y de las fórmulas del propio Tablero de Control.

Continuando con el monto que se ve reflejado en el margen operativo, el importe aumenta negativamente, debido a que, al total de ingresos recaudados, ingresos por derechos de conexión y otros ingresos, adicionalmente de restarle los gastos operacionales, se restan la reposición anual y la inversión por crecimiento.

Por otro lado, se observa que el margen operativo sobre ingresos se presenta negativamente, debido a que el margen operativo del ejercicio se ve afectado por la reposición anual, así como la inversión por crecimiento; el comportamiento del costo unitario de operación por metro cúbico producido, después de sumarle a los gastos de operación la reposición anual, la inversión por crecimiento y dividirla entre volumen producido por año, se incrementa su costo, encontrándose aun así en un buen promedio su gasto; respecto al costo unitario de operación por metro cúbico facturado está en la misma situación, subiendo 23.09 su costo; y en relación al gasto total promedio mensual por toma se incrementa el costo \$ 450.69 por toma.

Finalmente, se presentan de manera objetiva los resultados de la aplicación de las razones financieras, una vez que se descuenta en cada caso el importe de cuentas por cobrar a más de 360 días, a excepción de la de rentabilidad, en la que se resta de los ingresos por recaudación e ingresos por derechos de conexión, la reposición anual y la inversión por crecimiento, **destacando que para el segundo año se requiere financiamiento, resultado que nos muestra al Organismo Operador de Agua con necesidad de buscar financiamiento para la ejecución de los proyectos.**

Derivado de este análisis de los indicadores, OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M., deberá realizar acciones soportadas con su gasto corriente, derivadas de políticas públicas aprobadas por su Consejo Directivo para considerar el rubro de las cuentas por cobrar, abatir el rezago y realizar la depuración contable que permita la normatividad en la materia,

diseñando estrategias eficaces para que en consecuencia los resultados de la aplicación de las razones financieras reflejen finanzas más sanas.

### Reposición Anual

Tabla 49 Reposición Anual

Reposición Anual				
Año	% de Reposición a aplicar	Valor Nuevo de Reposición por Toma	Total de Tomas Activas Registradas	Reposición Anual
2021	1%	34,000	142,078	48,306,520



Imagen 43 Reposición Anual

### Inversión por crecimiento

Tabla 50 Inversión por crecimiento

Inversión por Crecimiento					
Año	Crecimiento Anual de las Tomas	Total de Tomas Activas Registradas	Valor Nuevo de Reposición por Toma	% de Financiamiento por el Organismo de Crecimiento	Inversión por Crecimiento
2021	1%	142,078	\$34,000.00	50%	\$24,153,260.00

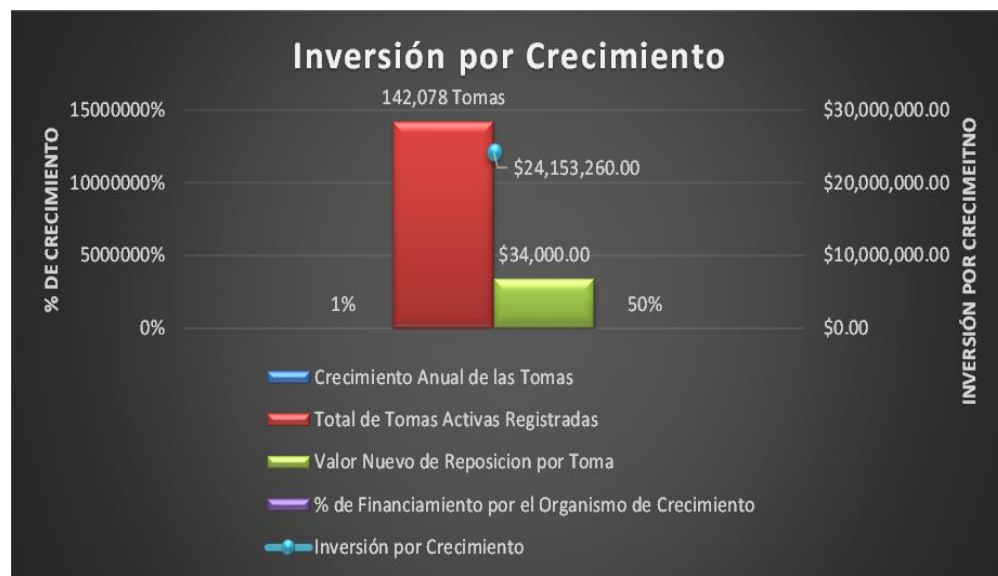
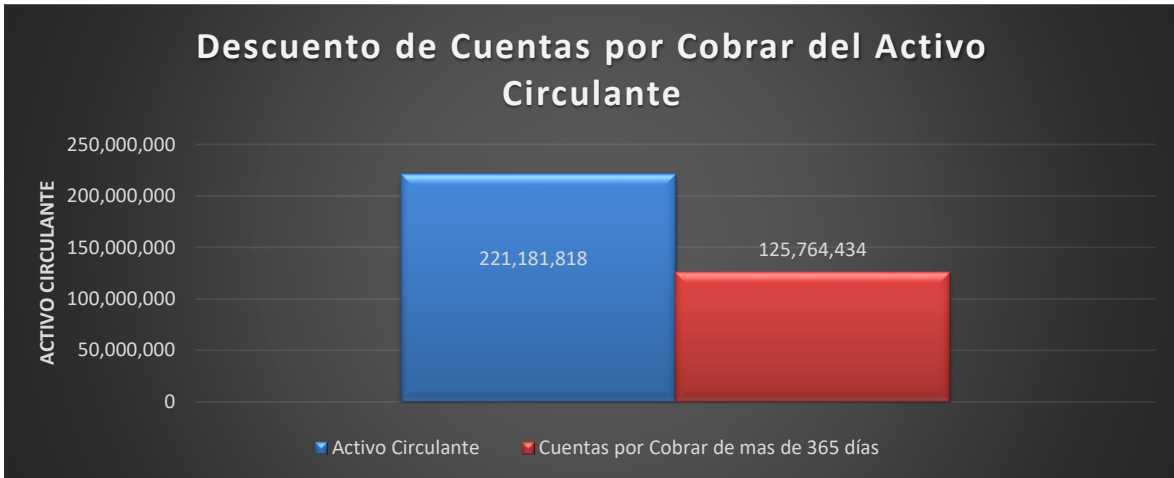


Imagen 44 Inversión por crecimiento

*Descuento de cuentas por cobrar del activo circulante*

*Tabla 51 Descuento de cuentas por cobrar del activo circulante*

Descuento de Cuentas por Cobrar del Activo Circulante		
Año	Activo Circulante	Cuentas por Cobrar de mas de 365 días
2021	221,181,818	125,764,434

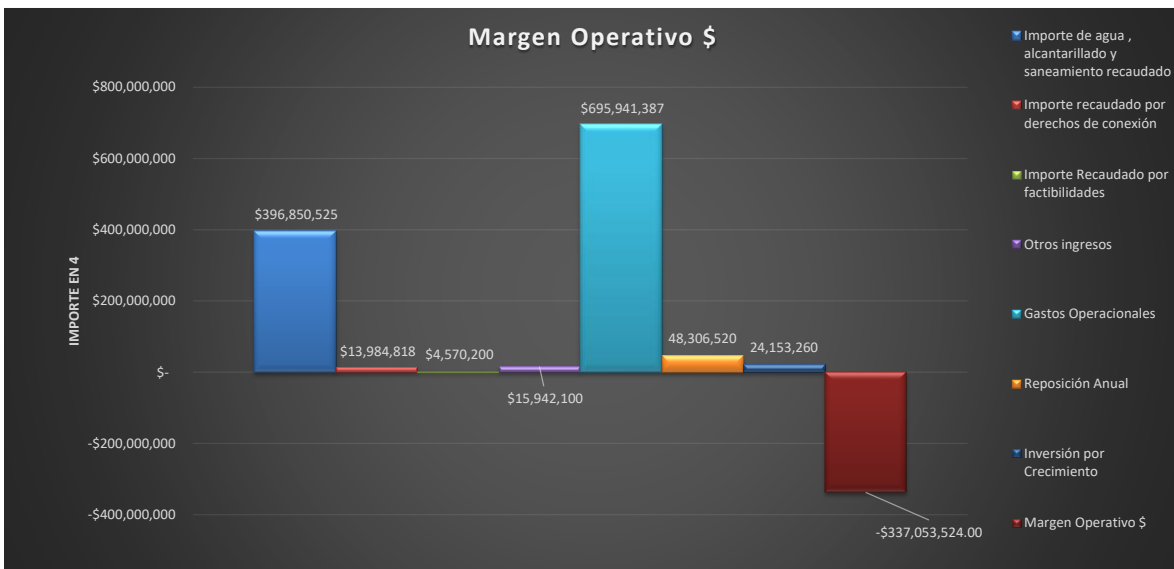


**Imagen 45 Descuento de cuentas por cobrar del activo circulante**

## Margen Operativo \$

**Tabla 52 Margen Operativo \$**

Margen Operativo (\$)								
Año	Importe de agua , alcantarillado y saneamiento recaudado	Importe recaudado por derechos de conexión	Importe Recaudado por factibilidades	Otros ingresos	Gastos Operacionales	Reposición Anual	Inversión por Crecimiento	Margen Operativo \$
2021	\$ 396,850,525	\$ 13,984,818	\$ 4,570,200	\$ 15,942,100	\$ 695,941,387	48,306,520	24,153,260	-\$ 337,053,524.00



**Imagen 46 Margen Operativo \$**

**Margen Operativo sobre Ingresos (cobranza) (%)**

*Tabla 53 Margen Operativo sobre ingresos (cobranza) (%)*

Margen Operativo Sobre Ingresos (cobranza) (%)			
Año	Margen Operativo \$	Importe de agua , alcantarillado y saneamiento recaudado	Margen Operativo Sobre Ingresos (cobranza) (%)
2021	-\$ 337,053,524	\$ 396,850,525	-84.93%



**Imagen 47 Margen Operativo sobre ingresos (cobranza) (%)**

**Gasto Unitario de Operación por metro cúbico producido (\$/m3)**

*Tabla 54 Gasto Unitario de operación por metro cúbico producido (\$/m3)*

Gasto Unitario de Operación por Metro Cúbico Producido (\$/m3)					
Año	Gastos Operacionales	Reposicion Anual	Inversión por Crecimiento	Volúmen de Agua Producido (m3)	Gasto Unitario de Operación por Metro Cúbico Producido (\$m3)
2021	\$ 695,941,387	\$ 48,306,520	\$ 24,153,260	46,143,212	16.65

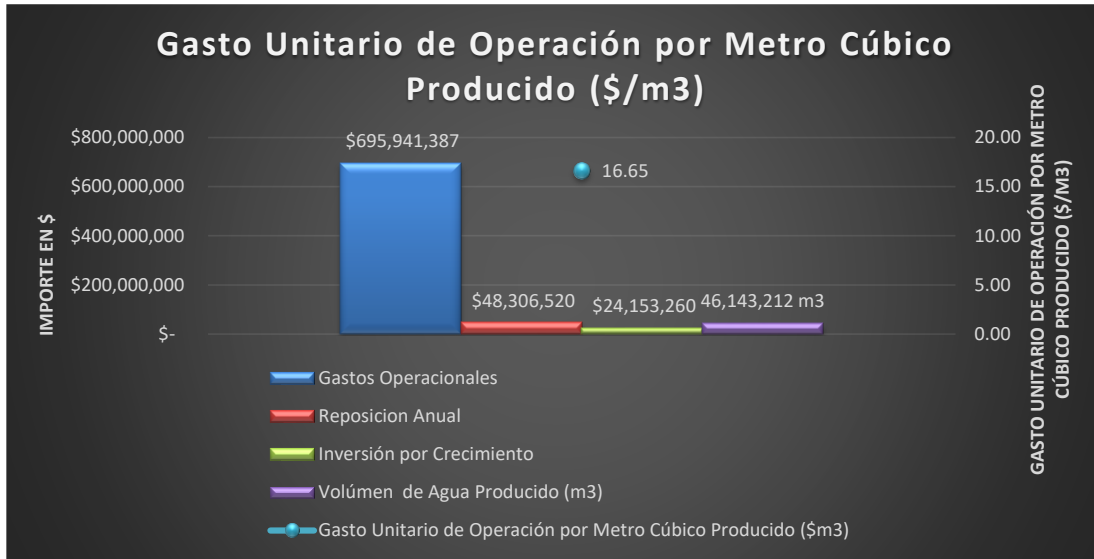


Imagen 48. Gasto Unitario de Operación por metro cúbico producido (\$/m3)

**Gasto Unitario de Operación por metro cúbico facturado (\$/m3).**

Tabla 55 Gasto Unitario de operación por metro cúbico facturado (\$/m3)

Gasto Unitario de Operación por Metro Cúbico Facturado (\$/m3)					
Año	Gastos Operacionales	Reposición Anual	Inversión por Crecimiento	Volúmen de Agua Facturado (m3)	Gasto Unitario de Operación por Metro Cúbico Facturado (\$/m3)
2021	\$ 695,941,387	\$ 48,306,520	\$ 24,153,260	33,281,443	23.09

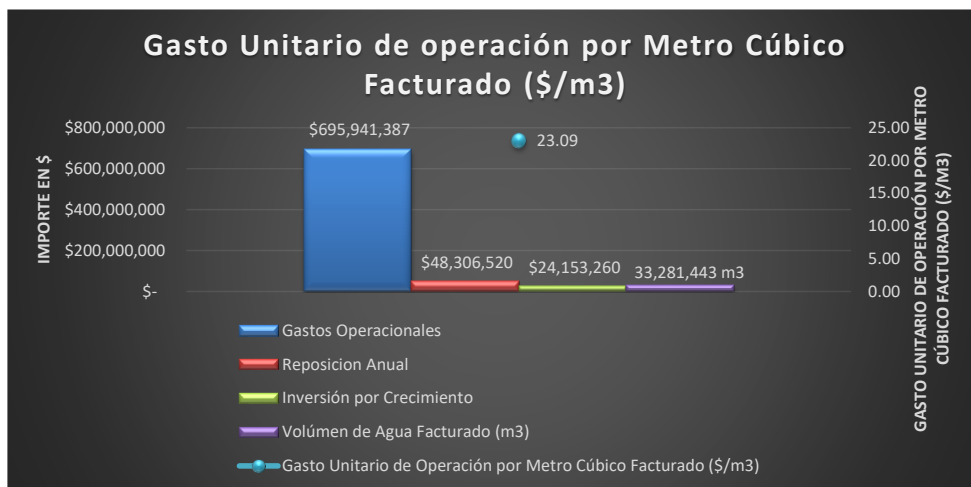
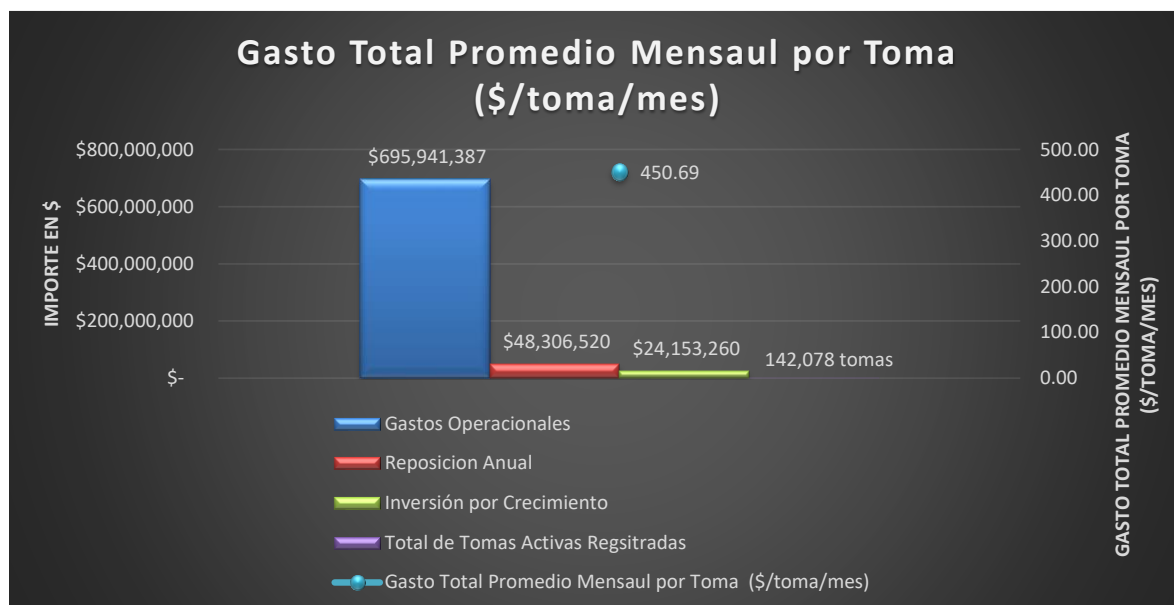


Imagen 49. Gasto Unitario de Operación por metro cúbico facturado (\$/m3)

**Gasto total promedio mensual por toma (\$/toma/mes)**

*Tabla 56 Gasto total promedio mensual por toma (\$/toma/mes)*

Gasto Total Promedio Mensual por Toma (\$/toma/mes)					
Año	Gastos Operacionales	Reposicion Anual	Inversión por Crecimiento	Total de Tomas Activas Regsitradas	Gasto Total Promedio Mensaul por Toma (\$/toma/mes)
2021	\$ 695,941,387	\$ 48,306,520	\$ 24,153,260	142,078	450.69



**Imagen 50. Gasto total promedio mensual por toma (\$/toma/mes)**

**Liquidez**

*Tabla 57 Liquidez*

Liquidez				
Año	Activo Circulante Total	Descuento de Cuentas por Cobrar del Activo Circulante	Pasivo Circulante Total	Liquidez
2021	\$ 221,181,818	\$ 125,764,434	\$ 379,402,801	0.25

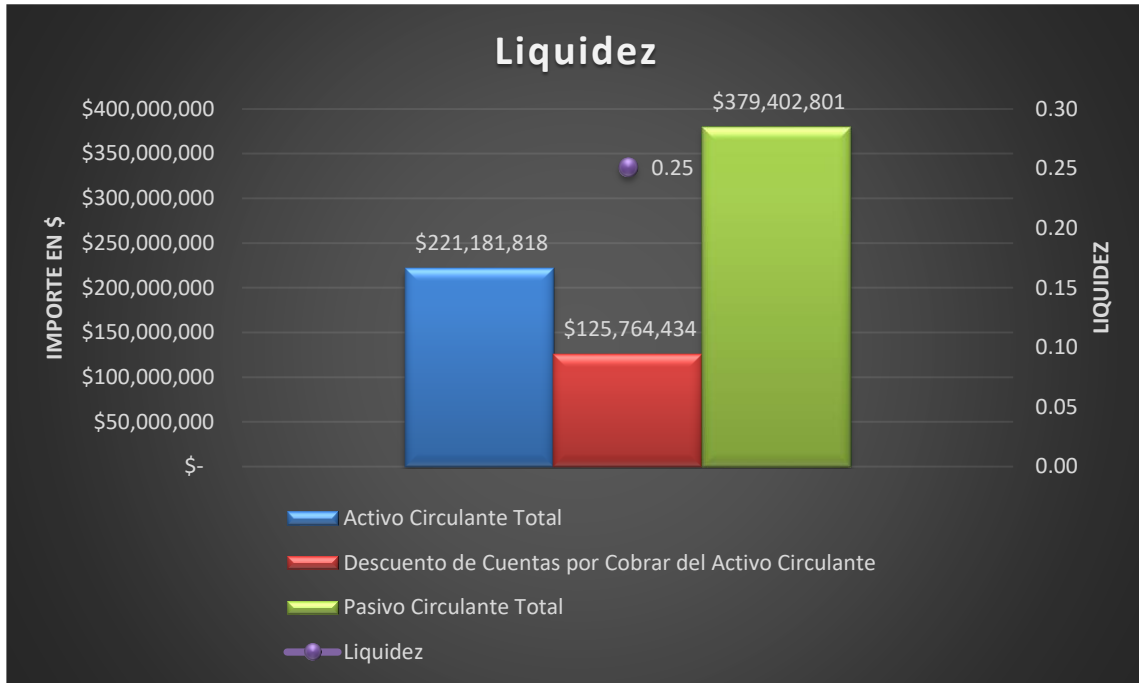


Imagen 51 Liquidez

**Prueba del ácido**

Tabla 58 Prueba del Ácido

Prueba del Ácido					
Año	Activo Circulante Total	Activo Circulante de Almacen	Descuento de Cuentas por Cobrar del Activo Circulante	Pasivo Circulante Total	Prueba del Ácido
2021	\$ 221,181,818	\$ 8,570,775	\$ 125,764,434	\$ 379,402,801	0.23

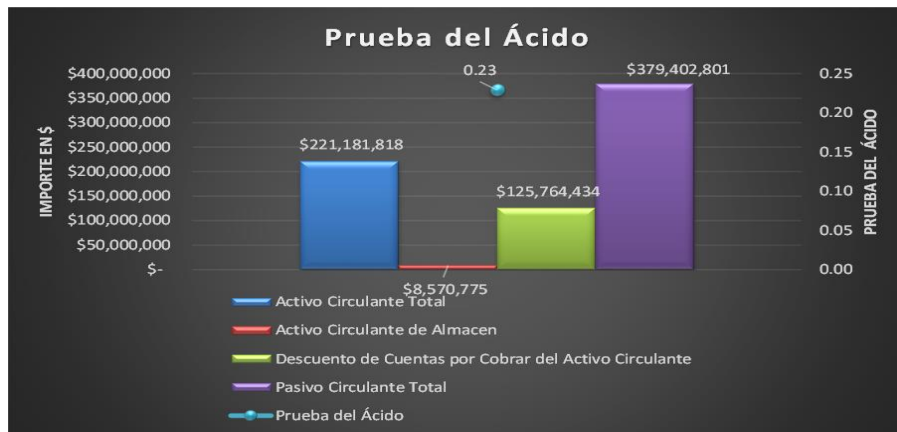


Imagen 52 Prueba del Ácido



## Capital de Trabajo

Tabla 59 Capital de Trabajo

Capital de Trabajo				
Año	Activo Circulante Total	Pasivo Circulante Total	Descuento de Cuentas por Cobrar del Activo Circulante	Capital de Trabajo
2021	\$ 221,181,818	\$ 379,402,801	\$ 125,764,434	-\$ 283,985,417



Imagen 53 Capital de Trabajo

## Índice de Endeudamiento

Tabla 60 índice de Endeudamiento

Índice de Endeudamiento				
Año	Suma del pasivo	Suma del activo	Descuento de Cuentas por Cobrar del Activo Circulante	Índice de endeudamiento
2021	\$ 379,402,861	\$ 428,415,682	\$ 125,764,434	125.36%



Imagen 54 índice de Endeudamiento

### Apalancamiento

Tabla 61 Apalancamiento

Apalancamiento				
Año	Suma del Activo	Suma del pasivo de patrimonio	Descuento de Cuentas por Cobrar del Activo Circulante	Apalancamiento
2021	\$ 428,415,682	\$ 51,436,299	\$ 125,764,434	5.88



Imagen 55 apalancamiento

## Rentabilidad

Tabla 62 Rentabilidad

Rentabilidad							
Año	Importe de agua , alcantarillado y saneamiento recaudado	Ingreso por derechos de conexión	Gastos Operacionales	Reposcion Anual	Inversion por crecimiento	Suma del Pasivo de Patrimonio	Rentabilidad
2021	\$ 396,850,525	\$ 13,984,818	\$ 695,941,387	\$ 48,306,520	\$ 24,153,260	\$ 51,436,299	-695.16%

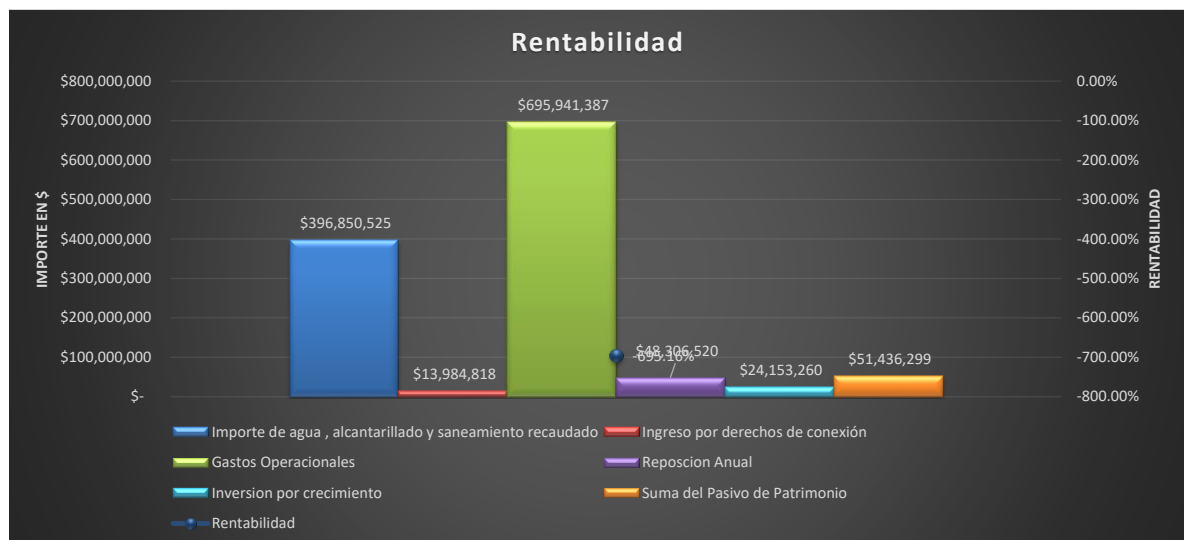


Imagen 56 Rentabilidad

## Productividad

Tabla 63 Productividad

Productividad								
Año	Importe de agua , alcantarillado y saneamiento recaudado	Ingreso por derechos de conexión	Gastos Operacionales	Reposcion Anual	Inversion por crecimiento	Suma del Activo Total	Descuento de Cuentas por Cobrar del Activo Circulante	Productividad
2021	\$ 396,850,525	\$ 13,984,818	\$ 695,941,387	\$ 48,306,520	\$ 24,153,260	\$ 428,415,682	\$ 125,764,434	-118.14%



Imagen 57 Productividad

Infraestructura por usuario (a 20 años)

Tabla 64 Infraestructura por usuario a 20 años

Infraestructura por Usuario a 20 años					
Año	Activo Fijo Total	Reposición Anual	Inversión por Crecimiento	Total de Tomas Activas Registradas	Infraestructura por Usuario a 20 años
2021	\$ 201,233,573	\$ 48,306,520	\$ 24,153,260	142,078	11,616



Imagen 58 Infraestructura por usuario a 20 años

## Relación de Operación

Tabla 65 Relación de Operación

Relación de Operación						
Año	Importe de agua , alcantarillado y saneamiento recaudado	Ingreso por derechos de conexión	Gastos Operacionales	Reposcion Anual	Inversion por crecimiento	Relación de Operación
2021	\$ 396,850,525	\$ 13,984,818	\$ 695,941,387	\$ 48,306,520	\$ 24,153,260	0.53



Imagen 59 Relación de Operación

## Requerimiento de Financiamiento

Tabla 66 Requerimiento de Financiamiento

Requerimiento de Financiamiento						
Año	Financiamiento 1	Financiamiento 2	Financiamiento 3	Financiamiento 4	Financiamiento 5	Requerimiento de Financiamiento
2021	\$282,117,985.73	\$214,574,516.06	\$230,655,481.16	\$229,935,426.56	\$252,264,958.66	\$282,117,985.73

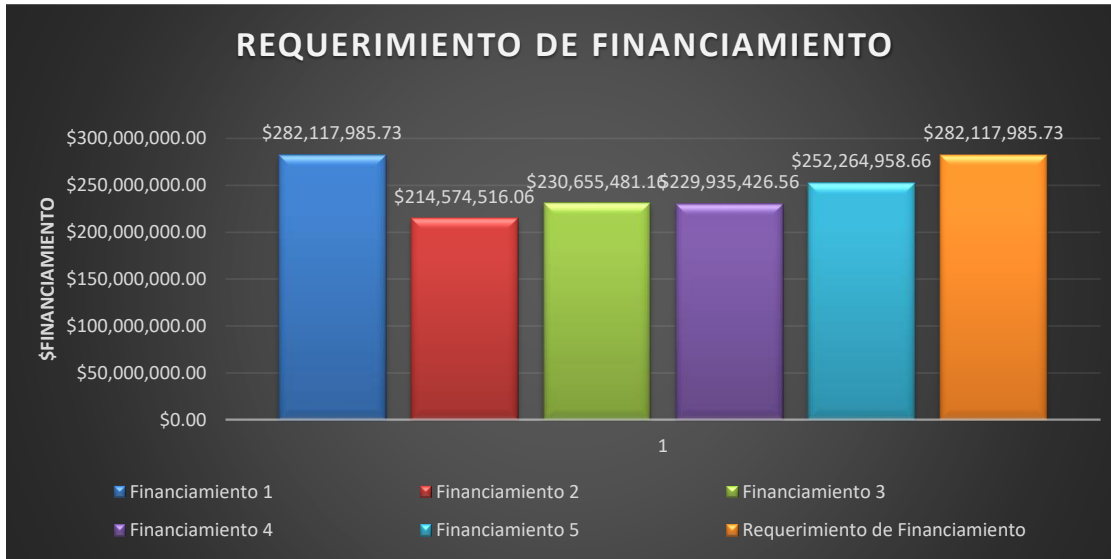


Imagen 60 Requerimiento de Financiamiento

**% de Financiamiento requerido sobre ingresos**

Tabla 67 % de Financiamiento requerido sobre ingresos

% de Financiamiento Requerido Sobre Ingresos						
Año	Requerimiento de Financiamiento	Ingreso de agua , alcantarillado y saneamiento recaudado	Importe recaudado por derechos de conexión	Importe Recaudado por factibilidades	Otros ingresos	% de Financiamiento Requerido Sobre Ingresos
2021	\$ 282,117,986	\$ 396,850,525	\$ 13,984,818	\$ 4,570,200	\$ 15,942,100	65.40%

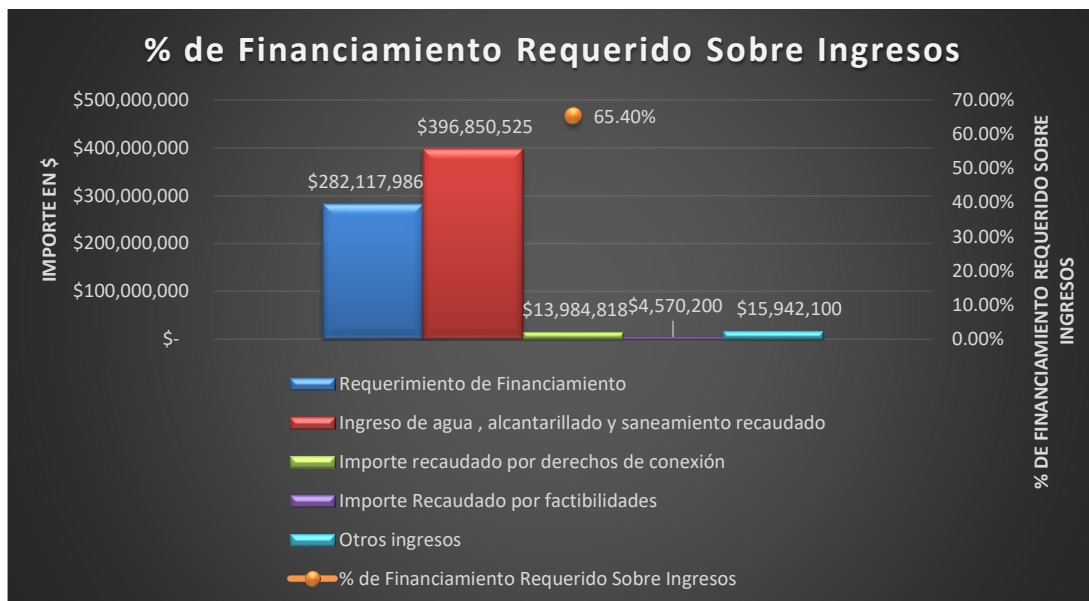


Imagen 61 % de Financiamiento requerido sobre ingresos

## 7. ÁREAS DE MEJORA POR MÓDULO

Una vez analizados los Indicadores por cada Módulo, se procedió a identificar las áreas de mejora, puesto que al contar con la información de coberturas, de eficiencia energética, de gestión institucional, de manejo de personal, de gestión comercial y de eficiencia física, se puede comparar con los parámetros sugeridos en el Tablero de Control y, de esta manera, detectar por medio de la semaforización, aquellas acciones que integrarán los PAI con los que, a través de la Semblanza Financiera, se logrará el equilibrio operativo y financiero para lograr una mejora sustancial en la Gestión de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. del Municipio de Cuautitlán Izcalli.

Estas se describen a continuación, mismas que fueron validadas con el personal clave de cada Área de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M.

- El Módulo de coberturas, nos da una idea clara sobre la calidad del servicio prestado por el Organismo de Agua. Así como también nos da un parámetro de la calidad de vida de la población del Municipio. Esta consultoría considera que el área de mejora más importante en este módulo está en la elaboración y/o depuración del padrón de usuarios, ya que más del 14.14 % de la población del Municipio de Cuautitlán Izcalli no tiene una cuenta dada de alta en el Organismo Operador con el que se modificarán los indicadores de cobertura de agua y drenaje y, como apoyo a esta acción, programar las obras necesarias de ampliación de la infraestructura para así buscar el 100% en las coberturas; de igual manera, estas acciones deben estar orientadas a incrementar la eficiencia global como parte de los Objetivos estratégicos del Plan PDI.
- Respecto al Módulo de eficiencia energética, los indicadores de este módulo nos muestran que el monto anual por el uso de la energía eléctrica consumida por motores e instalaciones eléctricas, por operación de los sistemas de bombeo, plantas de tratamiento y potabilizadoras, asciende a \$93,837,771.00 pesos lo que representa el 13.48% de los gastos operativos anuales del Organismo; este es un indicador que rebasa el parámetro recomendado, por lo que esta consultoría recomienda considerar una revisión a cada uno de las tarifas aplicadas a cada instalación, toda vez que en el 2018 CFE modificó la estructura tarifaria de este tipo de servicios que antes se cobraban con tarifa 6 motivo por el cual, se sugiere llevar a cabo revisión de los estados de cuenta e identificar si la tarifa reportada en los

mismos corresponde a lo real, así como una auditoría energética para valorar la eficiencia con la que usan la energía eléctrica; además de que debieran considerarse otras acciones como sustitución de equipos de bombeo de agua potable, automatización de equipos para modificar políticas de operación y sustitución de bombas de alcantarillado.

Muy importante será evaluar el cálculo de los parámetros eléctricos que causan cargo extra en cada factura, tales como Factor de Potencia, Consumo en Hora Pico, y Factor de Carga o de Demanda, los cuales impactan económicamente en caso de rebasar parámetros preestablecidos en el contrato de cada instalación o determinados en la tarifa.

Realizar un estudio minucioso de eficiencia energética, nos dará claridad respecto a los indicadores presentados por el Organismo ya que las acciones del PAI propuestas para la aplicación del recurso PDI, deben de estar sustentadas en un estudio de ese tipo.

Las inversiones a realizar en este rubro serán basadas en ese estudio y así poder plantear acciones concretas que retribuyan al Organismo beneficios económicos a corto plazo.

Es muy importante tomar en cuenta si existe baja eficiencia física ocasionada por fugas en las tuberías, pues se tendrían enormes pérdidas de carga hidráulica con el consecuente incremento de la carga dinámica del bombeo y por tanto incremento en el consumo de energía eléctrica. Cada fuga en el sistema de distribución de agua provoca un aumento en la carga hidráulica del sistema de bombeo.

El caudal bombeado (Q), es el otro factor que es susceptible a generar desperdicio de energía eléctrica. Cada litro de agua potable bombeado ha requerido de un consumo de energía y por consiguiente un costo para el Organismo Operador. Si después de ser bombeada el agua se pierde en fugas o es derrochada por los usuarios, entonces también impacta en la energía eléctrica utilizada.



Muy importante para el Organismo operador será conocer las tarifas del servicio eléctrico y especificar con base en su factura cuál de ellas aplica a cada instalación; así como su **NORMATIVIDAD**.

- Del Módulo de Administración de Personal, un área de mejora muy importante es la implementación de un programa de capacitación y profesionalización para incrementar la productividad del personal; así como la revisión del manual de funciones y cargos del personal del Organismo Operador de Agua, con los cuales se puede mejorar sustancialmente el Índice de productividad laboral actual.
  
- Una vez analizados los indicadores, y como parte de las acciones en la consecución del Objetivo Estratégico de Incremento de Ingresos, en el Módulo de Gestión Comercial se observan áreas de oportunidad que, con la implementación de algunas acciones, será posible el reforzamiento de estas, permitiendo que OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. del Municipio de Cuautitlán Izcalli se encamine hacia un estado financieramente sano, con procesos claros y mejor definidos; y así lograr una mayor Eficiencia Comercial, a través de:
  - Tomar en consideración la realidad del Organismo Operador de Agua, que requiere en gran medida incrementar el número de tomas con aparato medidor que den precisión y certeza en la toma de lectura y transferencia de lectura sistematizada a una base de datos, que permita la clasificación y la validación de la misma con la mínima intervención del recurso humano y así sentar las bases para establecer un sistema comercial confiable en cuanto a valores de consumo e incorruptible.
  
  - El uso de un sistema comercial confiable, eficiente y eficaz, conlleva a buscar una mejor atención al usuario tanto en la parte comercial como de campo, por lo que será conveniente brindar los cursos de capacitación al elemento humano, para cambiar la percepción del usuario de un servicio deficiente a uno justo y que lleve al mismo al pago del servicio en tiempo y forma.
  
  - Al conjugar acciones de incremento y mejora en la micromedición con acciones de eficiencia física, se podría implementar acciones enfocadas a localizar tomas omisas y actualización de padrón de usuarios.

- La restricción del servicio es una medida que, ahora más que nunca, debe considerarse para evitar el uso indiscriminado del agua y se pague oportunamente por el servicio que se recibe, para lo cual, es necesario que se cuente en cada toma con los accesorios para tal fin, tales como válvulas que permita la restricción de los servicios con los candados para que únicamente puedan ser manipulados por personal autorizado, pudiendo controlar y disminuir el alto porcentaje que se tiene por agua suministrada no facturada.
- Sistematización de los procesos de facturación y cobranza.
- Dado que se tiene una brecha muy alta del volumen que se factura respecto del volumen producido, es necesario realizar un análisis detallado del cómo se estiman los volúmenes de agua consumidos, así como el reemplazo de medidores y reducción de los usuarios facturados como cuota fija a través de la adquisición de medidores para el aumento de la cobertura de micromedición.

Por lo anterior es importante revisar a detalle la estructura en la Dirección Comercial, para poder estar en condiciones de lograr incrementar la facturación con una serie de medidas de mejora en los procesos existentes.

- **Módulo de Eficiencia Física.** -La eficiencia física de un sistema de abastecimiento de agua potable se asocia con el proceso de captar, conducir, regular, potabilizar y distribuir el agua, desde la fuente natural hasta los consumidores.

Por lo que observamos en los indicadores de este módulo; se pierde el 27.87% del volumen producido, el principal problema es encontrar donde se pierde tal volumen del vital líquido, y después plantear los proyectos que garanticen recuperarlo. Esta consultoría propone ejecutar acciones que nos lleven a evitar la pérdida de volúmenes de agua, detectando y reparando fugas, así como un programa de instalación de micromedidores en las tomas que no tengan instalados o que hayan cumplido su vida útil estos aparatos, y la detección de clandestinaje. El mayor

beneficio directo al reducir las fugas es el ahorro en costos de producción y distribución de agua, principalmente de energía eléctrica y potabilización.

Para el Organismo Operador de Cuautitlán Izcalli el Tablero de Control nos dice que la dotación a nivel producción por habitante es de 265 l/hab/día, dato elevado, lo que nos indica errores en la micromedición y/o un alto índice de pérdidas en fugas de agua. Como lo mencionamos en el indicador de eficiencia física es necesario verificar la micromedición y llevar a cabo un programa de instalación y/o cambio de medidores en tomas domiciliarias ya que existe una diferencia muy grande entre la dotación y el consumo por habitante.

El % de agua no contabilizada es un problema resultado de clandestinaje, evaporación, fugas en tuberías, o incluso una mala medición, en el caso de Cuautitlán Izcalli, esta Consultoría considera alto el indicador ya que más de la cuarta parte del volumen de agua producido se pierde. Por lo que nos refuerza la necesidad de llevar a cabo un programa de instalación de micromedidores en tomas, así como la de un estudio de sectorización hidráulica.

La relación de agua residual tratada respecto al agua potable facturada es un indicador que pretende ayudarnos a determinar un excedente de volumen de agua residual respecto al agua facturada, para detectar posible clandestinaje. El indicador nos muestra que es factible que exista clandestinaje o usuarios ilegales, por lo que nos refuerza la necesidad de verificar padrón de usuarios, micromedición y el estudio de sectorización con sus respectivas obras hidráulicas inducidas.

La detección y reparación de fugas visibles y no visibles en la infraestructura hidráulica Municipal deberá ser prioridad de todos los Organismos Operadores de Agua, y más aún si presenta indicadores de eficiencia física como los presentados por el Organismo Operador de Cuautitlán Izcalli, Por lo que esta Consultoría considera necesario destinar recursos para ejecutar acciones en la detección y reparación de fugas visibles y no visibles, además de iniciar con la realización del catastro de redes e infraestructura hidráulica, ya que es muy común en los Organismos Operadores con eficiencia física baja, que desconozcan la ubicación de gran parte de la infraestructura.

- Por último, en lo referente a las áreas de mejora del Módulo Financiero, se observa que la partida “descuento de cuentas por cobrar del activo circulante” que no se tiene registrada, resulta necesario llevar a cabo las acciones pertinentes para su registro y recuperación, por un lado emitiendo propuestas para que conforme a derecho se abata el rezago, y por otro, realizando la depuración contable que permite para tal efecto la normatividad en la materia, diseñando estrategias eficaces para que en consecuencia los resultados de la aplicación de las razones financieras reflejen finanzas más sanas.

Del análisis de los Indicadores y las áreas de mejora encontradas, se obtuvieron aquellas áreas de oportunidad que ayudarán al Organismo Operador a mejorar su Gestión y con estas integrar los Paquetes de Acciones e Inversión PAI que, de igual manera que los datos, se validaron con funcionarios del Organismo operador (OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M.).

Así mismo por medio de la Semaforización en la hoja de Acciones, de acuerdo a los parámetros establecidos en el Tablero, que marcan en color rojo aquellos indicadores que requieren mayor atención; en verde, aquellos en los que no se requiere tomar acciones inmediatas; y en amarillo, los que se deben revisar caso por caso y tomar una decisión sobre ellos y, además, considerando aquellos que a pesar de presentar el color verde, se “justifica” su realización, tanto por ser una acción de sostenibilidad o por carecer de elementos de decisión firmes, como es el caso de la falta de información o que ésta no se tenga completa.

Toda la información incorporada en esta parte del Tablero (Control), es la base para consolidar la propuesta de las acciones a ejecutar en la segunda parte de este (Evaluación).

## **8. CARTERA DE PROGRAMAS DE ACCIONES E INVERSIONES (PAI)**

Derivado de las conclusiones de cada Módulo y la identificación de las diferentes áreas de mejora, se realizó el ejercicio de semaforización para cada una de las acciones establecidas en la hoja de Acciones del Tablero de Control, de acuerdo a los criterios establecidos: acciones que aparezcan en color rojo en el Tablero, deberán considerarse dentro del PAI que corresponda; las semaforizadas en amarillo, quedará a criterio del consultor y en acuerdo con el Organismo Operador el incluir dicha acción en el PAI; finalmente aquellas que aparezcan en verde no deberán ser incluidas en PAI alguno, sin embargo, si el Consultor en

acuerdo con el Organismo decide cambiar alguna de las reglas de semaforización, lo podrá hacer justificando dicha decisión. De esta manera, una vez aplicadas las Reglas de Operación del PRODI, que limita la inclusión de determinadas acciones en el PDI, se presentan las acciones a considerar en la siguiente Tabla.

**Tabla 68 Acciones a ejecutar PDI Cuautitlán Izcalli**

1. PAI para reducir gastos de energía eléctrica	Se Incorpora	COMENTARIO	Cantidades	JUSTIFICACION
Solicitud de cambio de tarifa eléctrica para reducir gasto por concepto de energía eléctrica.	SI	OK		
Reducción de la potencia reactiva (reducción del factor de potencia)	SI	OK		
Sustitución de equipos de bombeo de agua potable para reducir consumo de energía	SI	JUSTIFICAR	10	Esta acción es importante realizarla ya que la operación de los equipos de bombeo es la principal fuente de gasto de energía eléctrica, por lo que es importante contar con equipos de alta eficiencia energética y que cumplan con lo estipulado en las diferentes normas oficiales mexicanas en materia de uso eficiente de la energía eléctrica.
Sustitución o construcción de tanques de almacenamiento de agua para modificar políticas de operación del equipo de bombeo	NO	OK	0	
Automatización de equipos de bombeo para modificar políticas de operación	SI	JUSTIFICAR	10	Esta acción debe llevarse a cabo ya que su implementación controlaría las horas de operación de los equipos, así como los parámetros de flujo entregados a la red. Trayendo como beneficio una disminución en el consumo de energía eléctrica.
Sustitución de bombas de alcantarillado	SI	JUSTIFICAR	10	Esta acción es importante realizarla ya que la operación de los equipos de bombeo es la principal fuente de gasto de energía eléctrica, por lo que es importante contar con equipos de alta eficiencia energética y que cumplan con lo estipulado en las diferentes normas oficiales mexicanas en materia de uso eficiente de la energía eléctrica.
Reducción de gastos de energía en plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR)	SI	JUSTIFICAR		Esta acción es importante realizarla ya que la operación de los equipos de bombeo es la principal fuente de gasto de energía eléctrica, por lo que es importante contar con equipos de alta eficiencia energética y que cumplan con lo estipulado en las diferentes normas oficiales mexicanas en materia de uso eficiente de la energía eléctrica.
Elaboración de una auditoría energética	SI	OK		
<b>Total Inversión PAI para reducción de gastos de energía eléctrica</b>				

2. PAI para incrementar la productividad del personal	Se Incorpora	COMENTARIO	Cantidades	JUSTIFICACION
Programa de capacitación y profesionalización para incrementar la productividad del personal.	SI	JUSTIFICAR		Esta Consultoría considera que la capacitación al personal debe ser constante puesto que la atención al público con conocimiento de la asesoría que se les otorga llevará a que los usuarios lleven a cabo el pago de sus derechos de agua de manera cotidiana como respuesta del servicio otorgado por el Organismo. La capacitación es una mejora constante en cualquier entidad gubernamental.
Revisión del manual de funciones y cargos del personal del OO	SI	JUSTIFICAR		Consideramos que es una acción que debe realizarse toda vez que delimita claramente las funciones de las áreas y los servidores públicos otorgan la posibilidad de trabajar en sincronía sin invadir espacios de competencia que causen problemas en la atención y solución de peticiones ciudadanas.
Establecimiento de un programa de retiro voluntario y obligado	NO	JUSTIFICAR		Cuando se encuentre en posibilidad económica de llevar a cabo esta acción, valdría la pena llevar a cabo el estudio del personal que encuadre en este supuesto y el monto posible de su retiro.
<b>Total Inversión PAI para incrementar la productividad del personal</b>				

3. PAI para mejora de la Gestión Comercial	Se Incorpora	COMENTARIO	Cantidades	JUSTIFICACION
Ajuste de consumos de cuota fija	NO	OK		
Corrección de errores de medición mediante sustitución de medidores.	SI	OK	25,000	
Impartición de cursos de formación de recursos humanos en eficiencia comercial	SI	OK		
Impartición de cursos de formación de recursos humanos en atención a usuarios	SI	OK		
Firma de convenios con bancos y otras instituciones para ampliar las opciones de pago de los servicios de agua y saneamiento	SI	OK		
Mejoras a la facturación mediante un nuevo sistema comercial	SI	JUSTIFICAR		Esta acción se debe llevar a cabo, en virtud de la baja eficiencia comercial que refleja el tablero, así como la ineficiencia del sistema actual al generar y procesar información de indicadores comerciales, así como de las cuentas con cada usuario, el cambio de sistema permitirá concentrar información necesaria para una mayor recaudación y orden del padrón de usuarios del Organismo.
Mejoras en la cobranza mediante esquemas que faciliten el pago.	SI	OK		
Localización y regularización de tomas clandestinas	SI	OK		
Censo de usuarios para mejorar el padrón. Establecimiento de esquemas de actualización continua del padrón.	SI	OK		
Sistema de cómputo para altas y bajas del padrón de usuarios.	SI	OK		
Estudio tarifario con el fin de realizar la actualización de las tarifas de agua	NO	OK		
Modificaciones a la estructura tarifaria	SI	OK		
Reformas para lograr que las tarifas se actualicen de manera continua	NO	OK		
Reformas al marco legal para que el OO pueda establecer tarifas adecuadas	NO	JUSTIFICAR		
<b>Total PAI para mejora de la Gestión Comercial</b>				

4. PAI para reducción de Pérdidas Físicas de Agua			
Localización y reparación de fugas en tanques	no	OK	
Localización y reparación de fugas en tuberías principales y secundarias	si	JUSTIFICAR	Esta acción es necesaria para recuperar volúmenes de agua que nos mejoren el indicador de eficiencia comercial
Instalación de micromedidores en las tomas	si	OK	25,000
Sistematización de lectura de micromedidores en tomas e incorporación de lecturas al sistema de facturación y cobranza	si	JUSTIFICAR	Esta acción resulta necesaria toda vez que, la lectura correcta conlleva a elevar la recaudación a tener orden y control del recurso, así como la necesidad de que la medición sea vía remota para evitar errores humanos que resultan una fuga de ingreso para el Organismo.
Optimización hidráulica: sectorización de la red de distribución, control de presión, optimización de la capacidad de almacenamiento	no	OK	
Catastro de infraestructura hidráulica y de redes	no	OK	
Instalación de macromedidores en captaciones	si	OK	28
Instalación de macromedidores en sectores	no	OK	
Sistematización de lectura de macromedidores en captaciones y sectores ( p.ej. a través de telemetría)	si	JUSTIFICAR	59 La telemetría brinda al Organismo de Agua en tiempo real datos importantes para la operación y control de volúmenes y presiones entregados a las diferentes zonas y esto nos permite disminuir las pérdidas por fugas.
Sustitución de tuberías con alto índice de fugas	si	JUSTIFICAR	En virtud de la eficiencia física reportada en los indicadores de gestión es importante realizar esta acción, que impacta directamente en la reducción de pérdidas.
Capacitación del personal del OO en operación de equipos	si	JUSTIFICAR	En virtud de que la tecnología con la que se fabrican los equipos de control, automatización y los equipos de bombeo, es muy importante, que el personal operativo del OO, reciba la capacitación necesaria para la operación y mantenimiento de los equipos.
Sistema de Información Geográfica	no	OK	
Total PAI para reducción de Pérdidas Físicas de Agua			
5. PAI para sostenibilidad a las acciones			
Establecimiento de un comité ciudadano del organismo operador	no	OK	
Elaboración de un código de ética y suscripción por parte del personal del OO	no	OK	
Sistema informático de contabilidad	no	OK	
Sistema de planeación Integral	no	OK	
Asesoría para financiamiento de contraparte	si	OK	
Total PAI para sostenibilidad a las acciones			

**“Las acciones contempladas en este PDI, forman parte del Plan PDI y estarán sujetas a las reglas de operación para el Programa de Agua Potable, Drenaje y Tratamiento a cargo de la Comisión Nacional del Agua publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre del 2021, aplicables a partir del 2022 y a la disposición presupuestal del año en curso”**

A continuación, se describen a detalle cada una de las acciones seleccionadas por cada PAI de este Plan de Desarrollo Integral.

## 9. PAI PARA REDUCIR COSTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El uso eficiente de la energía eléctrica es muy importante para los Organismos Operadores del país, ya que el uso adecuado de la energía hace más eficiente la oferta del servicio de abastecimiento de agua potable a la población, así como la mejor operación de plantas de aguas residuales, que favorezcan el uso racional de los recursos ambientales.

En todos los sistemas de agua potable hay una relación entre la energía eléctrica e hidráulica, entre los pozos y rebombes, con la red de abastecimiento.

La energía eléctrica que se suministra a un equipo de bombeo se transforma en energía mecánica transmitida a los equipos de bombeo y éstos, a su vez, en energía hidráulica para mover el agua a la red.

Para mantener o incrementar los niveles de eficiencia de acuerdo con los parámetros de diseño en las instalaciones electromecánicas de los sistemas de bombeo, es necesario crear y/o renovar programas de mantenimiento preventivo, de rehabilitación y de reequipamiento que deberán ser basados en un diagnóstico realizado con base en pruebas mecánicas, eléctricas e hidráulicas. Cabe señalar que para conocer las condiciones en que operan los equipos, es evaluando su eficiencia a través de parámetros tales como: gastos de operación, nivel estático, nivel dinámico, factor de potencia, potencia activa, aparente, corriente y tensión eléctrica entre otros, para tal efecto se encuentran publicadas las normas oficiales mexicanas, Norma Oficial NOM-010-ENER “Eficiencia energética conjunto motor bomba sumergible tipo pozo profundo. Límites y método de prueba” así como NOM-006-ENER.” “Eficiencia energética electromecánica en sistemas de bombeo para pozo profundo en operación. Límites y método de Prueba”.

Muy importante es definir Eficiencia energética, como la relación cuantitativa entre la energía requerida y la energía realmente utilizada en un sistema.

Como resultado de la semaforización en la hoja de Acciones del Tablero de Control y del análisis de los indicadores de eficiencia energética de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. del Municipio de Cuautitlán Izcalli, al principio de este capítulo, podemos observar que son necesarias las siguientes acciones:

<b>1. PAI para reducir gastos de energía eléctrica</b>
Solicitud de cambio de tarifa eléctrica para reducir gasto por concepto de energía eléctrica.
Reducción de la potencia reactiva (reducción del factor de potencia)
Sustitución de equipos de bombeo de agua potable para reducir consumo de energía
Automatización de equipos de bombeo para modificar políticas de operación
Sustitución de bombas de alcantarillado
Reducción de gastos de energía en plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR)
Elaboración de una auditoría energética
<b>Total Inversión PAI para reducción de gastos de energía eléctrica</b>

A criterio de esta consultoría el primer paso para determinar de manera real las acciones a seguir, así como su prioridad, es la elaboración de una auditoría energética con mediciones en campo y cotejo en gabinete de los datos de las facturas de energía. Y poder determinar el alcance de las acciones de este PAI

#### *Elaboración de una auditoría energética*

Una vez realizado este estudio tendremos un panorama donde se podrían incluir más acciones en busca de incrementar la eficiencia energética consideradas en el PAI o de otro tipo. El monto para invertir es de \$2,000,000.00 en el año 2 (2023), el tablero no registra un % de beneficios y no se requieren inversiones extraordinarias, sin embargo, el Tablero nos refleja una **tasa interna de retorno para reducir gastos de energía eléctrica del 98.30%**.

Lo que nos indica que es un proyecto financieramente viable.

*Tabla 69 PAI para reducir gastos de energía eléctrica*

ORGANISMO PÚBLICO DESCENTRALIZADO PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y 2022		
Inversión 1	Costo 1 (\$)	Datos Válidos
Asesoría Cambio de tarifas Eléctrica	400,000	Entre 400,000 y 4,500,000
Instalación o sustitución de equipos	2,250,000	Entre 600,000 y 2,250,000
Compra e instalación de bombas AP	10,000,000	Entre 2,000,000 y 13,500,000
Construcción de tanques	0	Entre 0 y 0
Automatización Bombas	4,500,000	Entre 800,000 y 4,500,000
Compra e instalación de bombas A.R.	10,000,000	Entre 2,000,000 y 13,500,000
Cambio de equipos PTAR	3,000,000	Entre 400,000 y 13,500,000
Estudio Eficiencia Energética	2,000,000	Entre 400,000 y 2,000,000

## 10. PAI PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL PERSONAL

Un aspecto de gran relevancia y muy importante para la Gestión de un Organismo Operador de Agua, alcantarillado y saneamiento, es la parte humana, por lo que los parámetros marcados en el Tablero de Control son la referencia comparativa del comportamiento del índice laboral, así como los porcentajes de personal operativo, respecto del total de empleados y los gastos en esta partida respecto al total de gastos. Para el caso de



OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. del Municipio de Cuautitlán Izcalli, el índice laboral de 5.65 empleados por cada 1,000 tomas se encuentra dentro de los parámetros, vemos como el porcentaje de personal operativo pareciera un poco bajo respecto del personal administrativo y el porcentaje de gastos en remuneraciones representa el 41.58% del gasto operacional del OO; para conocimiento, en el anexo correspondiente se presenta el resultado de la semaforización para este PAI.

<b>2. PAI para incrementar la productividad del personal</b>		
Programa de capacitación y profesionalización para incrementar la productividad del personal.	Cursos de capacitación	500,000
Revisión del manual de funciones y cargos del personal del OO	Costo Manuales y retiro por optimización	12,722,823
Establecimiento de un programa de retiro voluntario y obligado	Reducción de personal por retiro	0
<b>Total Inversión PAI para incrementar la productividad del personal</b>		

Las acciones que se pueden proponer en este PAI, a pesar de que la semaforización nos indica que dos se pueden incluir, no serán consideradas dentro del Plan de Desarrollo Integral, por las Reglas de Operación propias del Programa y por motivos presupuestales; sin embargo, en el apartado 10.1 de este informe se describen las dos acciones, presentando las Premisas Beneficios, de Inversión, las extraordinarias en caso de aplicar, su Evaluación y Calendarización, para que puedan ser autorizadas en caso de contar con la partida presupuestal correspondiente y la validación de la Comisión Nacional del Agua.

## 11. PAI PARA MEJORA DE LA GESTIÓN COMERCIAL

Con base en los indicadores del Tablero de Control e información adicional relevante, encontramos que OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. del Municipio de Cuautitlán Izcalli presenta cifras muy altas en el rubro de agua facturada no cobrada (\$361,736,040) lo cual, se traduce en una baja Eficiencia Comercial, cuyo valor de 52.31% representa el porcentaje que se recupera de la facturación a los usuarios que gozan del servicio, que a su vez, refleja un sistema comercial carente de un soporte que permita una gestión integral del proceso de facturación.

Se tiene una cobertura de micromedición instalada del 65.46%, es decir, de las 142,078 tomas que se tienen registradas en su padrón, 93,000 cuentan con un aparato de medición, pero de estos últimos 54,052 son con lectura; sumando las tomas sin lectura y las que no tienen medidor, el total (88,026) de estas tomas, son consideradas de cuota fija, a las que se les aplica una tarifa basada en un consumo estimado y que no corresponde con los

46,143,212 m<sup>3</sup> de volumen producido que se tiene, puesto que únicamente son 33,281,443 m<sup>3</sup> los que se facturan, impactando de manera directa y negativa en los ingresos del Organismo Operador. Cabe señalar que del total de medidores instalados, el 89.96% de ellos ha rebasado su vida útil con más de 5 años de antigüedad, por lo que es necesario que se modernicen en los próximos 4 años 25,000 medidores por lo menos, colocando un dispositivo electrónico que nos da la certidumbre en la medición del volumen de agua entregado, pero además se tienen las ventajas de la recolección de datos, como lecturas a cada intervalo de tiempo, alarmas por voltear o desconectar el aparato medidor, etc. y estos datos se transfieren en una sola conexión al día por medio de red similar a la que hoy día utilizan los teléfonos celulares hacia un sistema de recolección de datos donde se clasifican, ordenan y procesan y entrega información para la toma de decisiones, con la mínima intervención del recurso humano y así sentar las bases para establecer un sistema comercial confiable en cuanto a valores de consumo.

Los valores que se tienen de \$175,895,597 y \$361,736,040 del Potencial de Cobranza en Agua Suministrada (agua suministrada no facturada) y del Potencial de Cobranza en lo Facturado (por agua facturada no cobrada) respectivamente, confirman la necesidad de realizar mejoras a la facturación a través de un sistema comercial de lectura sistematizada a una base de datos que permita la clasificación y la validación de la misma con la mínima intervención del recurso humano y así sentar las bases para establecer un sistema comercial confiable en cuanto a valores de consumo e incorruptible y mejoras a la cobranza mediante esquemas que faciliten el pago a los usuarios del servicio.

El Consejo de Administración no cuenta con “autonomía empresarial” para fijar tarifas adecuadas por los servicios y así establecer costos de recuperación reales, por lo que es necesario una gestión que permita realizar reformas al marco legal para la creación y modificación de dichas tarifas, y para lograr que éstas se actualicen de manera continua.

Para elevar la facturación y cobranza del Organismo Operador, en este Paquete de Acciones e Inversiones, se propone incrementar el número de tomas con aparato medidor con la precisión y certeza de toma de lectura y transferencia de lectura sistematizada a una base de datos que permita la clasificación y la validación de la misma con la mínima intervención del recurso humano y así sentar las bases para establecer un sistema comercial confiable en cuanto a valores de consumo, para lo cual se propone sustituir los micromedidores necesarios y colocar un dispositivo electrónico que nos da la certidumbre en la medición del volumen de agua entregado, pero además se tienen las ventajas de la

recolección de datos, lecturas a cada intervalo de tiempo, alarmas por voltear o desconectar el aparato medidor, etc.. y estos datos se transfieren en una sola conexión al día por medio de red similar a la que hoy día utilizan los teléfonos celulares, al contar con una base de medición con mayor cobertura en cuanto al número de tomas registradas del Organismo Operador de Agua, se deberá de iniciar con una revisión al ajuste de valores de consumo de las tomas en cuota fija.

El uso de un sistema comercial confiable, eficiente y eficaz nos dará una mejor atención al usuario tanto en la parte comercial como de campo, por lo que será conveniente los cursos de capacitación al recurso humano, para cambiar la percepción del usuario de un servicio deficiente a uno justo y que lleve al mismo al pago del servicio en tiempo y forma, al cruzar acciones de incremento de micromedición con acciones de eficiencia física se podría implementar acciones enfocadas a localizar tomas omisas y actualización de padrón de usuarios.; la realización de un estudio para modificar la estructura tarifaria a fin de equilibrar las tarifas que se aplican tanto a usuarios domésticos como no domésticos; todo esto, posibilitando el crecimiento en el corto y mediano plazo en materia de Eficiencia Comercial, pasando del 52.31% al 63.31%, en el tercer año, con una inversión calendarizada de este PAI para el primer año de implementación de las acciones de 30.67 millones de pesos, en el año 2023 y 8.75 mdp, en el año 2024.

A continuación, se presentan las acciones que integran el PAI para mejora de la Gestión Comercial, una vez aplicados los criterios de semaforización (ver anexo correspondiente).

Es importante señalar que las acciones de “Impartición de cursos de formación de recursos humanos en eficiencia comercial” e “Impartición de cursos de formación de recursos humanos en atención a usuarios”, que se pueden proponer en este PAI, no serán consideradas dentro del Plan de Desarrollo Integral, por las Reglas de Operación propias del Programa y por motivos presupuestales; sin embargo, en el apartado 10.1 de este informe, se describen presentando las Premisas Beneficios, de Inversión, las extraordinarias en caso de aplicar, su Evaluación y Calendarización, para que puedan ser autorizadas en caso de contar con la partida presupuestal correspondiente y la validación de la Comisión Nacional del Agua.

Las acciones propuestas en este Plan, de acuerdo con la Tabla 37, relacionada al principio de este capítulo, son las siguientes:

### *Corrección de errores de micromedición mediante sustitución de medidores*

El ideal de todo Organismo Operador es contar con un 100% de cobertura de micromedición con Lectura, puesto que es así como se puede saber la cantidad de agua suministrada a cada usuario y solo así se puede determinar si el volumen que se produce es el que se entrega y factura, y/o detectar si durante el proceso se presentan fugas y realizar las correcciones pertinentes.

Ésta acción tiene como objetivo no solo el disminuir el porcentaje de usuarios con cuota fija sino contar con cifras reales del volumen de agua potable suministrado para el cobro correcto, por lo tanto, se deberá establecer un programa para incrementar la Cobertura de micromedición, determinando mediante un estudio, las zonas susceptibles de colocación de aparatos de medición, de acuerdo a las características físicas, sociales y de infraestructura de cada colonia; se deberá aprovechar la existencia de medidores instalados y funcionando con los que cuenta el Organismo Operador de Agua, y que es viable el cambio dentro del aparato medidor, de solamente la antena la cual registra la lectura con una certeza dentro de los parámetros permitidos y además registra valores durante un período de tiempo y hace la transferencia de los mismos una sola vez al día por señal GPRS, disminuyendo el caso de las situaciones de no toma de Lectura por Casa cerrada o que no se permite el acceso al personal a condominios, validación de lecturas mediante sistematización en menor tiempo.

Se realizará la optimización en lectura y transferencia de la misma de 25,000 medidores de los cuales se aprovechará y además se adaptara la antena que ejecuta dicha acción, es necesario contar con los registros de cada uno de estos, es decir, ubicación, diámetro de la toma y cuadro medidor, tipo de usuario, historial, etcétera, se deberá incluir en los datos de cada registro la fecha de adecuación, siendo de suma importancia para la implementación de programas posteriores de optimización de aparatos que hayan cumplido con su vida útil; se deberá establecer una ruta crítica de acciones y tiempos para llevar a cabo la optimización de dichos medidores. De manera paralela se deben implementar campañas informativas a través de mantas en la vía pública, perifoneo, trípticos, volantes y/o a través del portal del Organismo Operador, que expliquen a detalle los beneficios de contar con un servicio medido de agua potable y que haga del conocimiento de la población, las acciones que llevará a cabo el personal del OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. y los periodos de realización de los mismos.

Para la implementación de esta acción, el Tablero de Control determina que se requiere una inversión de 17.5 millones de pesos, de acuerdo a la propuesta para optimizar 25,000 medidores, de acuerdo a los  *criterios para la aprobación de acciones*, dicha inversión sería realizada en los años 2023 y 2024 con inversiones de 8.75 millones en cada uno de ellos, sin embargo, el monto de inversión que arroja el Tablero para ese número de medidores, considera inversiones con un costo aproximado de \$700 cada uno, de acuerdo al apartado de “precios” de dicho Tablero, el cual, es considerablemente bajo, por lo que al implementar la acción deberán hacerse los ajustes pertinentes al número de medidores por adquirir con precios reales del mercado, no obstante, con esta acción se podrá reducir en gran medida el porcentaje de medidores descompuestos y que han rebasado su periodo de vida útil, incrementando la Cobertura de micromedición con Lectura, optimizar los medidores que han rebasado su periodo de vida útil y un incremento del 10% en la facturación por cambio de medidores. No se requiere inversión extraordinaria.

*Impartición de cursos de formación de recursos humanos en eficiencia comercial*

Para la implementación de esta acción, el Tablero de Control determina que se requiere una inversión de 400,000 mil pesos.

*Impartición de cursos de formación de recursos humanos en atención a usuarios*

Para la implementación de esta acción, el Tablero de Control determina que se requiere una inversión de 400,000 mil pesos.

*Firma de convenios con bancos y otras instituciones para ampliar las opciones de pago de los servicios de agua y saneamiento*

Aunado a lo anterior y como parte de las acciones para incrementar los ingresos está el buscar mecanismos para establecer convenios con diferentes instituciones financieras, tiendas departamentales, tiendas de conveniencia, así como dar mantenimiento a las máquinas de auto pago y pagos en línea, que brinden a los usuarios mayores opciones e impacte favorablemente en los ingresos del Organismo Operador de Agua.

La inversión sugerida para esta acción es de \$300,000, más \$250,000 de costo operacional, con lo que se obtendrá un beneficio de 2 % en la Eficiencia Comercial.

*Mejoras en la cobranza mediante esquemas que faciliten el pago.*

El potencial de cobranza que se tiene tanto en Agua Suministrada No Facturada (\$175,895,597,) como por Agua Facturada No Cobrada (\$361,736,040), son claros indicadores que obligan al Organismo Operador de Agua a realizar mejoras en la cobranza mediante esquemas que faciliten el pago, por lo que deberán implementarse acciones encaminadas al diseño de instrumentos que resulten atractivos a los usuarios para su regularización en caso de tomas omisas, pago de adeudos a través de convenios bien estructurados y con un seguimiento puntual, beneficios a usuarios que paguen en una sola exhibición, etcétera, analizar la política social del municipio para establecer posibles beneficiarios y criterios para que los usuarios que estén dentro de ellos puedan acceder a descuentos en el pago del servicio

Con una inversión de \$200,000 para invertir en el año 2023

#### *Localización y Regularización de Tomas Clandestinas*

Como se mencionó anteriormente, una de las irregularidades que nos permite corregir al realizar un censo es la detección de Tomas Clandestinas, es por ello que a la par del levantamiento de un censo y aprovechando la naturaleza del mismo, se deberán implementar los mecanismos para la Localización y Regularización de usuarios que estén conectados a la red y que no estén dados de alta en la base de usuarios del OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M., con la finalidad de que dichos usuarios sean registrados y realicen los pagos correspondientes por los servicios que reciben, sin embargo, es importante señalar que para dicha regularización, es fundamental contar con el marco jurídico aplicable.

La inversión requerida para esta acción es de \$588,312.00 Pesos misma que se propone se realice al 100% en 2023 con un incremento esperado en la facturación del 5% por clandestinos, es importante para su implementación, determinar el tamaño de la zona de estudio, de acuerdo con las prioridades del Organismo Operador de Agua.

#### *Censo de usuarios para mejorar el padrón. Establecimiento de esquemas de actualización continua del padrón*

El padrón de usuarios sin duda es la base del sistema recaudatorio, el cual, en conjunto con el esquema tarifario, deben mantenerse vigentes y acordes a la realidad para que los procesos de lectura, facturación y cobranza se puedan realizar de forma eficiente.

El objetivo de esta acción es obtener, procesar, organizar y dar mantenimiento al padrón de usuarios actual del Organismo Operador de Agua e integrar los beneficios que nos brindará la optimización de los aparatos de medición con la implementación de la antena que además de obtener un registro confiable en la medición nos genera un registro histórico de consumos por día y otros datos importantes. Mediante la ejecución de un censo se permita identificar y corroborar de cada usuario las características, tanto catastrales como de servicios e infraestructura hidráulica y físicas que presentan, para crear en el Sistema Informático una base de datos precisa y actual que permita llevar un control de ellos por tipo, giro (en el caso de usuarios comerciales e industriales), diámetro de la toma, consumo, ubicación, etcétera, y estar en condiciones de detectar irregularidades y corregirlas de manera inmediata, tal es el caso de las tomas clandestinas, la duplicidad de cuentas, inmuebles deshabitados o abandonados y lotes baldíos que se facturan con cuota fija lo que permitirá emitir una facturación real que corresponda con los suministros en cada toma, regularizar usuarios omisos y, en consecuencia, contar con un incremento en los ingresos y un orden e información real.

Para llevar a cabo esta acción se debe establecer una planeación basada en una secuencia lógica, donde el primer paso es acudir a cada domicilio y levantar los datos del mismo, tales como ubicación, nombre del usuario o razón social, tipo de usuario y/o giro, datos del medidor, número de viviendas, identificación de lote baldío, geo-referencia, entre otros, que servirán para alimentar el sistema comercial y serán la base para que todas las áreas del Organismo Operador de Agua cuenten con información real y actualizada del padrón de usuarios para la toma de decisiones y la realización de acciones; en segundo lugar, se deberá validar la información recopilada e incorporar los resultados obtenidos en campo a la base de datos del Sistema Informático; por último, es necesario implementar mecanismos que nos permitan alimentar de manera constante y permanente dicha base de datos y monitorear en todo momento al total de usuarios del servicio.

La inversión a realizar es de 14.2 pesos millones de pesos, para ejercer en el año 2023, más \$450,000 anuales por mantenimiento y actualización del censo de usuarios, con un impacto positivo en los procesos de facturación y cobranza, con una expectativa de incremento por censo del 7% de usuarios y un aumento en la facturación por cambio de uso del 3%, es decir, usuarios que están registrados como domésticos siendo de tipo comercial o industrial. Para la implementación de esta acción, es necesario determinar el tamaño de la zona de estudio de acuerdo a las prioridades del Organismo Operador de

Agua y a los precios actuales del mercado, toda vez que los valores de las inversiones que calcula el Tablero de Control son insuficientes de acuerdo al estándar de precios actual para este concepto, para las 142,078 tomas registradas que reporta actualmente el OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. del Municipio de Cuautitlán Izcalli.

#### *Sistema de cómputo para altas y bajas del padrón de usuarios*

Como parte de los PAI para mejora de la Gestión Comercial está el implementar un Sistema de Cómputo para Altas y Bajas del Padrón de Usuarios, por lo que deberá sumarse a los módulos anteriores, el que permita la actualización de la información del padrón de usuarios de manera ágil y continua, facilitando el ingreso de los datos tanto catastrales como de servicios e infraestructura hidráulica y físicas que presenta cada usuario, así como la cancelación de cuentas que así lo requieran.

Para esta acción la inversión requerida es de 500,000.00 pesos, que se calendariza la acción para el año 2023, logrando incrementar en un 1% el número de usuarios por sistema.

En suma, el llevar a cabo este conjunto de acciones con sus respectivas inversiones, hará de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. del Municipio de Cuautitlán Izcalli, un Organismo Operador de Agua capaz de mejorar la calidad y el nivel de servicio ofrecido a sus usuarios, al contar con un padrón veraz y actualizado, un sistema comercial que cumpla con las características técnico-administrativas adecuadas, infraestructura hidráulica renovada para medir correctamente el agua suministrada en cada toma domiciliaria y el tener una estructura tarifaria que permita establecer costos reales de recuperación, logrando de ésta forma el cumplimiento del objetivo estratégico de incrementar los ingresos, de la misma forma, aumentar de manera significativa la Eficiencia Comercial y finalmente, encaminarse hacia la consecución de una autosuficiencia financiera. La siguiente tabla muestra el resumen de las acciones propuestas en este PAI.

#### *Modificaciones a la estructura tarifaria*

Las tarifas, en principio, tienen como objetivo recuperar los costos incurridos por el prestador de servicios. El nivel tarifario, o pago debido, se expresa en una estructura tarifaria, la mayoría de las veces diferenciada por los tipos de usuario (domésticos, comerciales e industriales, entre otros), así como por algún mecanismo de redistribución de costos mediante subsidios cruzados, en que los usuarios de bajos recursos son afectados por tarifas menores que aquéllos considerados como tipo residencial.



Las estructuras tarifarias son generalmente de bloques incrementales, es decir, a mayor consumo de agua el precio por metro cúbico es mayor. Cabe mencionar que existe una gran variedad de mecanismos, incluyendo la cuota fija, es decir, cuando el usuario paga una cierta cantidad independientemente de lo que haya consumido.

Por lo que la realización de esta acción le dará al Organismo Operador de Agua una herramienta para poder facturar de mejor manera los volúmenes de agua entregados.

Para esta acción la inversión requerida es de 80,000.00 pesos, que se calendariza la acción para el año 2023, logrando incrementar en un 5% el número de usuarios por sistema.

**Tabla 70 PAI para la mejora de la Gestión Comercial**

<b>3. PAI para mejora de la Gestión Comercial</b>	<b>Premisas Beneficios % de ahorro</b>	<b>Premisas Inversión Costo \$</b>	<b>Premisas Opex Costo \$</b>
Ajuste de consumos de cuota fija	0	0	
Corrección de errores de micromedición mediante sustitución de medidores.	3	17,500,000	
Impartición de cursos de formación de recursos humanos en eficiencia comercial	1	400,000	
Impartición de cursos de formación de recursos humanos en atención a usuarios	1	400,000	
Firma de convenios con bancos y otras instituciones para ampliar las opciones de pago de los servicios de agua y saneamiento	2	300,000	500,000
Mejoras a la facturación mediante un nuevo sistema comercial	5	5,262,340	500,000
Mejoras en la cobranza mediante esquemas que faciliten el pago.	2	200,000	7,500,000
Localización y regularización de tomas clandestinas	5	568,312	
Censo de usuarios para mejorar el padrón. Establecimiento de esquemas de actualización continua del padrón.	7	14,207,800	450,000
Sistema de cómputo para altas y bajas del padrón de usuarios.	1	500,000	
Estudio tarifario con el fin de realizar la actualización de las tarifas de agua	0	0	
Modificaciones a la estructura tarifaria	5	80,000	
Reformas para lograr que las tarifas se actualicen de manera continua		0	
Reformas al marco legal para que el OO pueda establecer tarifas adecuadas		0	
<b>Total PAI para mejora de la Gestión Comercial</b>			

## **12. PAI PARA REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS FÍSICAS DE AGUA**

La eficiencia física de un sistema de abastecimiento de agua potable se asocia con el proceso de captar, conducir, regular, potabilizar y distribuir el agua, desde la fuente natural hasta los consumidores.

Este concepto es de vital importancia para los Organismos operadores, ya que impacta directamente en el servicio que se presta a los usuarios y económicamente en sus resultados financieros.

Tiene implicaciones económicas que impactan directamente en costos excesivos de producción, distribución, comercialización y desarrollo institucional.

Específicamente, el problema de las fugas visibles y no visibles es el que más nos impacta este indicador y refleja un deterioro de la red de distribución, pérdida del agua producida que no llega a los consumidores y una disminución de la capacidad hidráulica del sistema.

Por lo general, nadie utiliza el agua de las fugas, lo que significa una pérdida de dinero para el Organismo Operador de Agua y escasez para los pobladores.

Del análisis de indicadores y las áreas de mejora de este módulo, los resultados de la semaforización se plantean en la hoja de Acciones del anexo correspondiente, así como un diagrama analítico de Causa-efecto de la Eficiencia Física.

Por lo que, basados en la semaforización, se propone una serie de acciones que nos llevarán a incrementar considerablemente la eficiencia física del Organismo Operador, de Agua de un 72% a un 74.6% en el primer año, de acuerdo con las Proyecciones base del Tablero de Control. Es importante no descartar ninguna de las acciones que nos permite proponer este módulo.

Una vez efectuada la selección de acciones a proponer en este PAI, sin tomar en cuenta aquellas que por cuestiones presupuestales no están incluidas en el PDI, pero que pueden ser financiadas por el plan y que están debidamente presentadas en el apartado 10.1 del informe, describimos aquellas que aparecen en la tabla 37, al principio del capítulo.

*Localización y reparación de fugas en tuberías primarias y secundarias.*

Como lo mencionamos anteriormente, las pérdidas por fuga en las redes primarias y secundarias son la principal causa de pérdida del vital líquido y en un municipio como Cuautitlán Izcalli no es diferente, es necesario elaborar una estrategia para detectar y atender de inmediato las fugas visibles, y un eficaz programa de detección de fugas no visibles, con la adquisición de equipo especializado para tal fin.

De acuerdo con nuestro Tablero de Control en esta pestaña, para esta acción, se ha considerado un 0.42% de beneficio de mejora en la eficiencia física.

Y para llevar a cabo esta acción el Tablero de Control autoriza inversiones \$2,841,560 pesos esta consultoría valorando la longitud de la red con que cuenta este Organismo Operador de Agua ha considerado este monto, para llevar a cabo esta acción.

*Instalación de micromedidores en las tomas.*

Las denominadas pérdidas aparentes de agua y por las que no se recibe ningún pago compensatorio del cliente que aprovecha el agua (fallas en la medición y facturación), o de una mala medición en las captaciones (errores de medición); son también de gran impacto para los Organismos Operadores de agua, para el caso particular de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. del Municipio de Cuautitlán Izcalli se tiene contemplada la instalación de 25,000 micromedidores a lo largo de los años 2023 al 2025, en tomas que no cuentan con micromedición, para dar solución a las pérdidas de agua y mejorar los indicadores de eficiencia física.

Según nuestro Tablero de Control en esta pestaña, para esta acción, se consideró un 1.43% de beneficio de mejora en la eficiencia física.

Para llevar a cabo esta acción, el propio Tablero de Control, de acuerdo con precios ya autorizados, considera una inversión de 25 millones de pesos, que deberán ajustarse de acuerdo con el tipo de aparato adecuado para las condiciones de la red y las tomas existentes del sistema de agua del Organismo Operador de Agua.

El Tablero de Control nos indica que esta acción requiere considerar gastos operacionales adicionales por \$360,000 pesos para la lectura de los nuevos medidores.

*Sistematización de lectura de micromedidores en tomas e incorporación de lecturas al sistema de facturación y cobranza.*

Esta acción basada en nuevas tecnologías, entrega al Organismo Operador de Agua, la certeza de lecturas y proceso de facturación sin que intervenga ningún tipo de error e imprecisión de la parte humana, garantizando con ello datos más precisos de los volúmenes de agua potable entregados a los usuarios.

De acuerdo con nuestro Tablero de Control, en esta pestaña, para esta acción, se ha considerado un 5.00% de beneficio en la mejora de la eficiencia física por Sectorización.

Para llevar a cabo esta acción el Tablero de Control nos permite un monto de \$400,000.

*Optimización hidráulica: Sectorización de la red de distribución, control de presión, optimización de la capacidad de almacenamiento.*

Esta acción es fundamental, ya que es replantear el diseño hidráulico de abastecimiento de agua potable del Municipio a sus requerimientos reales de demanda y condiciones geográficas y topográficas de cada zona, es decir “hacer un traje a la medida”, con lo que de inmediato se incrementarán los indicadores de eficiencia física y comercial, al reducir pérdidas y optimizar la distribución.

De acuerdo con nuestro Tablero de Control, esta acción, no se ha considerado ningún beneficio en la mejora de la eficiencia física por Sectorización.

Por lo que no se asignan recursos para este fin.

*Catastro de infraestructura hidráulica y de redes*

Para tener certeza en la operación y optimización hidráulica de un sistema de agua, es indispensable conocer a detalle la ubicación y características de la infraestructura de líneas primarias, secundarias y redes de distribución, así como de los elementos de abastecimiento, almacenamiento y distribución del sistema, por lo que se requiere llevar a cabo esta acción hasta donde los alcances de la inversión lo permitan, siendo el ideal tener al 100% el inventario de redes.

Sin embargo, el Tablero de Control, para esta acción no ha considerado ningún beneficio en la mejora de la eficiencia física.

Para llevar a cabo esta acción el Tablero de Control no nos permite ingresar ningún monto.

*Instalación de macro medidores en captaciones.*

El control y medición de los volúmenes producidos y manejados por el Organismo Operador de Agua, es un parámetro muy importante ya que de ahí se desprenden indicadores de alto impacto como la eficiencia física, comercial y global, un principio básico de la administración dice que lo que no se mide, no se controla por eso la importancia de esta acción.

El Tablero de Control en esta hoja de trabajo, para esta acción considera un 0.80% de beneficio en la mejora de la eficiencia física.

Para llevar a cabo esta acción el Tablero de Control nos permitió un monto de \$11,000,000.00 pesos, inversión que se considera suficiente para los alcances de esta acción.

*Instalación de macro medidores en sectores.*

De vital importancia es contar con medidores a cada entrada y salida en cada sector, con las mismas características técnicas que los instalados en las captaciones. De acuerdo con el Tablero de control los proyectos de Sectorización Hidráulica no son prioritarios para este OO

*Sistematización de lectura de macromedidores y sectores (telemetría).*

Esta acción basada en los avances tecnológicos de control, automatización y telecomunicaciones es de vital importancia, para el control de volúmenes y la operación del sistema de abastecimiento de agua potable, ya que permite en tiempo real verificar las condiciones del sistema hidráulico del municipio.

El Tablero de Control en esta hoja de trabajo, para esta acción considera un 0.02% de beneficio en la mejora de la eficiencia física.

Para llevar a cabo esta acción esta consultoría sugiere la cantidad de \$6,920,780.00 inversión que se considera suficiente para los alcances de esta acción; OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. necesita este sistema para mejorar sus procesos de producción y distribución de agua potable.

*Sustitución de tuberías con alto índice de fugas*

Derivado de que la infraestructura hidráulica y sanitaria del Municipio de Cuautitlán Izcalli construida hace aproximadamente 50 años hoy las tuberías presentan ya el final de su vida útil por lo que esta acción se vuelve de vital importancia para la mejora de la eficiencia física

El Tablero de Control en esta hoja de trabajo, para esta acción considera un 0.4% de beneficio en la mejora de la eficiencia física

Para llevar a cabo esta acción esta consultoría sugiere la cantidad de \$25,000,000.00 Pesos de inversión que se considera suficiente para los alcances de esta acción.

*Sistema de información geográfica (GIS)*

Esta acción es muy importante, ya que cualquier estudio de sectorización y catastro de redes necesita la geo-referenciación en las tres coordenadas para poderse llevar a cabo.

El Tablero de Control no considera beneficio en la mejora de la eficiencia física con esta acción.

Por lo que no asigna recursos para llevarla a cabo.

Los datos de beneficios, inversión e inversiones adicionales de este PAI, se resumen en la siguiente tabla, tal como se describió en cada una de las acciones anteriores.

**Tabla 71 Acciones del PAI para reducción de Pérdidas Físicas de Agua**

<p><b>NOMBRE:</b></p> <p><b>AÑO:</b></p>	<p><b>ORGANISMO PÚBLICO DESCENTRALIZADO PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DEL MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN IZCALLI</b></p> <p><b>2022</b></p>
--	--

4.- PAI para reducción de Pérdidas Físicas de Agua	Premisas Beneficios % Ahorro 1	Premisas Inversión Costo 1(\$)	Premisas Opex Costo 1 (\$)
Localización y reparación de fugas en tanques	0.00%	\$0.00	
Localización y reparación de fugas en tuberías principales y secundarias	0.42%	\$2,841,560.00	
Instalación de micromedidores en las tomas	1.43%	\$25,000,000.00	\$360,000.00

Sistematización de lectura de micromedidores en tomas e incorporación de lecturas al sistema de facturación y cobranza	5.00%	\$400,000.00	
Optimización hidráulica: sectorización de la red de distribución, control de presión, optimización de la capacidad de almacenamiento.	0.00%	\$0.00	
Catastro de infraestructura hidráulica y de redes	0.00%	\$0.00	
Instalación de macromedidores en captaciones	0.08%	\$11,200,000.00	
Instalación de macromedidores en sectores	0.00%	\$0.00	
Sistematización de lectura de macromedidores en captaciones y sectores (p.ej. a través de telemetría)	0.02%	\$6,920,780.00	
Sustitución de tuberías con alto índice de fugas	0.40%	\$25,000,000.00	
Sistema de Información Geográfica	0.00%	\$0.00	
<b>Total PAI para reducción de Pérdidas Físicas de Agua</b>		<b>\$71,362,340.00</b>	<b>\$360,000.00</b>

## 12.1 ACCIONES PARA LA SOSTENIBILIDAD DE INVERSIONES

El Plan de Desarrollo Integral, contempla cinco actividades para la sostenibilidad de las inversiones; derivado del análisis de la información y la semaforización en este PAI, anexo, no se consideran acciones en este apartado.

Finalmente, es muy importante señalar que, de las entrevistas con el área Financiera y el área Comercial, se vio la necesidad de tener una comunicación más efectiva para compartir la información importante en común entre ambas áreas, como son los datos de Padrón de usuarios, Cuentas por cobrar, Facturación, etc. ya que se tuvieron algunas diferencias entre la información proporcionada en un principio por estos departamentos, misma que se resolvió de manera inmediata; por esta razón, al momento de realizar los proyectos propuestos, ambas áreas se encargarán de elaborar los términos de referencia y supervisar el desarrollo de los trabajos.

## 13. EVALUACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE LOS PAI

Una vez obtenidas las Acciones a ejecutar, se procedió a realizar su Evaluación, que consiste en el análisis costo-beneficio de cada una de ellas, realizando los ajustes necesarios para obtener los mejores resultados, tomando en consideración la hoja de Detalles de Evaluación y los parámetros de Beneficios considerados en el Tablero de Control; simultáneamente se realizó la Priorización y Calendarización de las acciones

propuestas por cada PAI, mismas que a través de un ejercicio de planeación, se plantean a OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M.

Como hemos mencionado, la Evaluación de las Acciones y su Priorización, se realizó en términos de la relación costo-beneficio de la Inversión propuesta. Los beneficios fueron medidos en función del incremento que producen en el indicador general de margen de operación del Tablero de Control, entendiendo por tal el valor presente de los ingresos menos los costos de operación e inversión de cada una de las acciones financiadas, actualizados a una tasa de interés del 10% anual. El indicador utilizado para la priorización es el Valor Presente Neto entre el Valor Presente de las Inversiones, ambas descontadas a la tasa de interés señaladas (VPN/VPI). Esta consultoría, se basó también en criterios de priorización soportados en las acciones que tendrán mayor impacto, más rápida implementación para mejorar el servicio del Organismo Operador de Agua o que son requeridas precedente a otras por la lógica de operación particular.

Como se comentó en el apartado 6.1, el resultado del ejercicio de semaforización se contempla la inclusión de una de las acciones que integran el PAI para Reducir Gastos de Energía Eléctrica, dado que la incidencia de energía eléctrica del 13.48% está por debajo de los parámetros recomendados, por lo tanto, de acuerdo a los algoritmos del Tablero de Control, se considera la acción de “Elaboración de una auditoría energética” como acción que nos dará una guía para la ejecución del resto de las acciones.

En el PAI para Incremento de la Productividad del Personal, se proponen dos acciones a considerar; a pesar de que, al aplicar los criterios establecidos en la Hoja de Acciones, estos dan como resultado el semáforo en amarillo para las 3 acciones; sin embargo, por cuestiones presupuestales y Reglas de Operación no se incluyen estas en el PDI. Para que estas acciones puedan ser consideradas con recursos del PDI, dependiendo de la disponibilidad de estos, en el Apartado 10.1 de este Informe se describen los Beneficios, Inversiones y Evaluación de las acciones de este paquete.

En cuanto al Paquete de Acciones e Inversiones para la mejora de la Gestión Comercial, el Valor Presente del Monto de la Inversión de 35.83 mdp, después de la Evaluación tiene una Tasa Interna de Retorno del 513.13% y un Valor Presente Neto de 1,537.10 mdp, es decir 42.89 veces el VP, lo que respalda de manera contundente la realización de estas acciones, que ayudarán a fortalecer la Gestión Comercial al contar con una facturación más real, entre otras cosas.



El resultado de la Evaluación del PAI para Reducción de Pérdidas Físicas de Agua, nos indica que el Valor Presente de la Inversión es de 65.24 mdp, y al efectuar el cálculo respectivo, tiene una Tasa Interna de Retorno del 67.46% y un Valor Presente Neto de 213.54 mdp, es decir 3.27 veces el VP; muy buenos datos, que validan la inclusión de cada una de las acciones propuestas, ya que todas, con diferentes datos, tienen el mismo comportamiento.

El PAI número 5, por ser el de Sostenibilidad de las Acciones, no cuenta con la misma evaluación costo-beneficio, como se puede verificar en el Tablero de Control; sin embargo, no tener alguna acción propuesta, no significa que no se pueda llevar a cabo, tal como se demuestra en la corrida de la Semblanza Financiera, la cual se explica en el capítulo 9 de este Informe.

Derivado de este análisis, se puede decir que todas las acciones propuestas son viables de ejecutar y calendarizar en el Plan de Desarrollo Integral de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. del Municipio de Cuautitlán Izcalli.

En los Mapas de Acciones (Diagramas de Flujo) que utilizamos para la Evaluación y Priorización de acciones de Reducción de Gastos de Energía Eléctrica, de Mejoras de la Gestión Comercial y de Reducción de Pérdidas Físicas de Agua, con los que hemos obtenido muy buenos resultados.

Los resultados de la evaluación de cada acción propuesta por cada PAI, se resumen en la tabla que presentamos a continuación.

**Tabla 72 Evaluación de Acciones propuestas PDI Cuautitlán Izcalli**

Inversiones PAI (Millones de pesos)	VP Monto Inversión	VPN/VNI	TIR	VPN
<b>1. PAI para reducir gastos de energía eléctrica</b>				
Solicitud de cambio de tarifa eléctrica para reducir gasto por concepto de energía eléctrica.	0.36	127.02	1436.82%	46.19
Reducción de la potencia reactiva (reducción del factor de potencia)	2.05	21.37	256.26%	43.72
Sustitución de equipos de bombeo de agua potable para reducir consumo de energía	9.09	3.74	57.83%	33.96
Sustitución o construcción de tanques de almacenamiento de agua para modificar políticas de operación del equipo de bombeo	0.00	0.00	0.00%	0.00
Automatización de equipos de bombeo para modificar políticas de operación	4.09	3.55	58.36%	14.51
Sustitución de bombas de alcantarillado	9.09	3.46	56.87%	31.42
Reducción de gastos de energía en plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR)	2.73	15.68	192.44%	42.77
Elaboración de una auditoría energética	1.82	N/A	N/A	N/A
<b>Total Inversión PAI para reducción de gastos de energía eléctrica</b>	<b>29.23</b>	<b>7.21</b>	<b>98.30%</b>	<b>210.75</b>
<b>2. PAI para incrementar la productividad del personal</b>				
Programa de capacitación y profesionalización para incrementar la productividad del personal.	0.45	9.47	125.18%	4.31
Revisión del manual de funciones y cargos del personal del OO	11.57	-0.23	6.37%	-2.64
Establecimiento de un programa de retiro voluntario y obligado	0.00	0.00	0.00%	0.00
<b>Total Inversión PAI para incrementar la productividad del personal</b>	<b>12.02</b>	<b>0.14</b>	<b>12.04%</b>	<b>1.66</b>
<b>3. PAI para mejora de la Gestión Comercial</b>				
Ajuste de consumos de cuota fija	0.00	0.00	0.00%	0.00
Corrección de errores de micromedición mediante sustitución de medidores.	15.91	4.23	71.42%	67.22
Impartición de cursos de formación de recursos humanos en eficiencia comercial	0.36	197.81	2189.70%	71.93
Impartición de cursos de formación de recursos humanos en atención a usuarios	0.36	197.81	2189.70%	71.93
Firma de convenios con bancos y otras instituciones para ampliar las opciones de pago de los servicios de agua y saneamiento	0.27	517.16	5661.14%	141.04
Mejoras a la facturación mediante un nuevo sistema comercial	4.78	73.04	826.65%	349.42
Mejoras en la cobranza mediante esquemas que faciliten el pago.	0.18	485.23	4993.19%	88.22
Localización y regularización de tomas clandestinas	0.52	336.28	4032.06%	173.74
Censo de usuarios para mejorar el padrón. Establecimiento de esquemas de actualización continua del padrón.	12.92	25.70	319.36%	331.91
Sistema de cómputo para altas y bajas del padrón de usuarios.	0.45	74.50	916.58%	33.86
Estudio tarifario con el fin de realizar la actualización de las tarifas de agua	0.00	0.00	0.00%	0.00
Modificaciones a la estructura tarifaria	0.07	2,394.99	#####	174.18
Reformas para lograr que las tarifas se actualicen de manera continua	0.00	0.00	0.00%	0.00
Reformas al marco legal para que el OO pueda establecer tarifas adecuadas	0.00	0.00	0.00%	0.00
<b>Total PAI para mejora de la Gestión Comercial</b>	<b>35.83</b>	<b>41.96</b>	<b>501.95%</b>	<b>1,503.46</b>
<b>4. PAI para reducción de Pérdidas Físicas de Agua</b>				
Localización y reparación de fugas en tanques	0.00	0.00	0.00%	0.00
Localización y reparación de fugas en tuberías principales y secundarias	2.58	5.81	310.10%	15.02
Instalación de micromedidores en las tomas	22.73	0.33	59.50%	7.46
Sistematización de lectura de micromedidores en tomas e incorporación de lecturas al sistema de facturación y cobranza	0.36	639.14	5646.19%	232.42
Optimización hidráulica: sectorización de la red de distribución, control de presión, optimización de la capacidad de almacenamiento.	0.00	0.00	0.00%	0.00
Catastro de infraestructura hidráulica y de redes	0.00	0.00	0.00%	0.00
Instalación de macromedidores en captaciones	10.18	-1.49	0.00%	-15.18
Instalación de macromedidores en sectores	0.00	0.00	0.00%	0.00
Sistematización de lectura de macromedidores en captaciones y sectores ( p.ej. a través de telemetría)	6.29	-2.10	0.00%	-13.21
Sustitución de tuberías con alto índice de fugas	22.73	-0.61	-0.98%	-13.94
Capacitación del personal del OO en operación de equipos	0.36	2.68	48.08%	0.98
Sistema de Información Geográfica	0.00	0.00	0.00%	0.00
<b>Total PAI de reducción de Pérdidas Físicas de Agua</b>	<b>65.24</b>	<b>3.27</b>	<b>67.46%</b>	<b>213.54</b>
<b>5. PAI para sostenibilidad a las acciones</b>				
Establecimiento de un comité ciudadano del organismo operador	0.00			
Elaboración de un código de ética y suscripción por parte del personal del OO	0.00			
Sistema informático de contabilidad	0.00			
Sistema de planeación Integral	0.00			
Asesoría para financiamiento de contraparte	1.09			
<b>Total PAI para sostenibilidad a las acciones</b>	<b>1.09</b>			
<b>Total PAIs</b>	<b>143.41</b>	<b>13.45</b>	<b>184.62%</b>	<b>1,928.33</b>

## 14. CALENDARIZACIÓN DE LAS ACCIONES DE LOS PAI

Con el ejercicio de priorización y validación de los PAI por el personal clave de las áreas del Organismo Operador de Agua, en conjunto con esta consultora, y de las corridas de evaluación, para determinar resultados del análisis Costo-Beneficio de las acciones propuestas, se realizó la definición del Porcentaje de Ejecución de la Inversión en los cuatro años restantes de aplicación del Plan, basados en los mapas de acciones señalados en el capítulo anterior, la lógica de ejecución de proyectos propia de la dinámica de Organismos Operadores de Agua y la experiencia del consultor en estos temas y estudios similares.

*Tabla 73 Ejecución de las inversiones (% anual)*

Inversiones PAI (Millones de pesos)	Porcentaje de Ejecución de la inversión					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Total	Comentarios
<b>1. PAI para reducir gastos de energía eléctrica</b>						
Solicitud de cambio de tarifa eléctrica para reducir gasto por concepto de energía eléctrica.	0%	100%	0%	0%	0.00%	100.00%
Reducción de la potencia reactiva (reducción del factor de potencia)	0%	100%	0%	0%	0.00%	100.00%
Sustitución de equipos de bombeo de agua potable para reducir consumo de energía	0%	25%	25%	25%	25.00%	100.00%
Sustitución o construcción de tanques de almacenamiento de agua para modificar políticas de operación del equipo de bombeo	0%	0%	0%	0%	0.00%	0.00%
Automatización de equipos de bombeo para modificar políticas de operación	0%	50%	50%	0%	0.00%	100.00%
Sustitución de bombas de alcantarillado	0%	25%	25%	25%	25.00%	100.00%
Reducción de gastos de energía en plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR)	0%	25%	25%	25%	25.00%	100.00%
Elaboración de una auditoría energética	0%	100%	0%	0%	0.00%	100.00%
<b>Total Inversión PAI para reducción de gastos de energía eléctrica</b>						
<b>2. PAI para incrementar la productividad del personal</b>						
Programa de capacitación y profesionalización para incrementar la productividad del personal.	0%	25%	25%	25%	25.00%	100.00%
Revisión del manual de funciones y cargas del personal del OO	0%	100%	0%	0%	0.00%	100.00%
Establecimiento de un programa de retiro voluntario y obligado	0%	0%	0%	0%	0.00%	0.00%
<b>Total Inversión PAI para incrementar la productividad del personal</b>						
<b>3. PAI para mejora de la Gestión Comercial</b>						
Ajuste de consumos de cuota fija	0%	0%	0%	0%	0.00%	0.00%
Corrección de errores de micromedición mediante sustitución de medidores.	0%	50%	50%	0%	0.00%	100.00%
Impartición de cursos de formación de recursos humanos en eficiencia comercial	0%	100%	0%	0%	0.00%	100.00%
Impartición de cursos de formación de recursos humanos en atención a usuarios	0%	100%	0%	0%	0.00%	100.00%
Firma de convenios con bancos y otras instituciones para ampliar las opciones de pago de los servicios de agua y saneamiento	0%	100%	0%	0%	0.00%	100.00%
Mejoras a la facturación mediante un nuevo sistema comercial	0%	100%	0%	0%	0.00%	100.00%
Mejoras en la cobranza mediante esquemas que faciliten el pago.	0%	100%	0%	0%	0.00%	100.00%
Localización y regularización de tomas clandestinas	0%	100%	0%	0%	0.00%	100.00%
Censo de usuarios para mejorar el padrón. Establecimiento de esquemas de actualización continua del padrón.	0%	100%	0%	0%	0.00%	100.00%
Sistema de cómputo para altas y bajas del padrón de usuarios.	0%	100%	0%	0%	0.00%	100.00%
Estudio tarifario con el fin de realizar la actualización de las tarifas de agua	0%	0%	0%	0%	0.00%	0.00%
Modificaciones a la estructura tarifaria	0%	100%	0%	0%	0.00%	100.00%
Reformas para lograr que las tarifas se actualicen de manera continua	0%	0%	0%	0%	0.00%	0.00%
Reformas al marco legal para que el OO pueda establecer tarifas adecuadas	0%	0%	0%	0%	0.00%	0.00%
<b>Total PAI para mejora de la Gestión Comercial</b>						
<b>4. PAI para reducción de Pérdidas Físicas de Agua</b>						
Localización y reparación de fugas en tanques	0%	0%	0%	0%	0.00%	0.00%
Localización y reparación de fugas en tuberías principales y secundarias	0%	50%	50%	0%	0.00%	100.00%
Instalación de micromedidores en las tomas	0%	25%	25%	25%	25.00%	100.00%
Sistematización de lectura de micromedidores en tomas e incorporación de lecturas al sistema de facturación y cobranza	0%	25%	25%	25%	25.00%	100.00%
Optimización hidráulica: sectorización de la red de distribución, control de presión, optimización de la capacidad de almacenamiento.	0%	0%	50%	50%	0.00%	100.00%
Catastro de infraestructura hidráulica y de redes	0%	0%	0%	0%	0.00%	0.00%
Instalación de macromedidores en captaciones	0%	50%	50%	0%	0.00%	100.00%
Instalación de macromedidores en sectores	0%	0%	0%	0%	0.00%	0.00%
Sistematización de lectura de macromedidores en captaciones y sectores (p.ej. a través de telemetría)	0%	0%	25%	25%	50.00%	100.00%
Sustitución de tuberías con alto índice de fugas	0%	0%	100%	0%	0.00%	100.00%
Capacitación del personal del OO en operación de equipos	0%	25%	25%	25%	25.00%	100.00%
Sistema de Información Geográfica	0%	0%	0%	0%	0.00%	0.00%
<b>Total PAI de reducción de Pérdidas Físicas de Agua</b>						
<b>5. PAI para sostenibilidad a las acciones</b>						
Establecimiento de un comité ciudadano del organismo operador	0%	0%	0%	0%	0.00%	0.00%
Elaboración de un código de ética y suscripción por parte del personal del OO	0%	0%	0%	0%	0.00%	0.00%
Sistema informático de contabilidad	0%	0%	0%	0%	0.00%	0.00%
Sistema de planeación Integral	0%	0%	0%	0%	0.00%	0.00%
Asesoría para financiamiento de contraparte	0%	100%	0%	0%	0.00%	100.00%
<b>Total PAI para sostenibilidad a las acciones</b>						
<b>Total PAIs</b>						

De la evaluación y priorización de las acciones a ejecutar y del análisis de la Semblanza Financiera, la calendarización del plan de inversiones de las acciones del Plan de Desarrollo Integral de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M del Municipio de Cuautitlán Izcalli, queda de la siguiente manera: en el año 1 (2022) se tiene una inversión de 0 mdp, en el año 2 (2023) la inversión es de 70.84 mdp, para el año 3 (2024) se programan 57.08 mdp, para el año 4 (2025) la inversión programada es de 14.06 mdp y en el año 5 se invertirán 15.79 mdp, con lo que se concluye que el monto de inversión total del Plan de Desarrollo Integral de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M .del Municipio de Cuautitlán Izcalli es de 157.75 millones de pesos.

**Tabla 74 Calendarización de Inversiones PDI OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M.**

Inversiones PAI (Millones de pesos)	2022	2023	2024	2025	2026	TOTAL
<b>1. PAI para reducir gastos de energía eléctrica</b>						
Solicitud de cambio de tarifa eléctrica para reducir gasto por concepto de energía eléctrica.	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.40
Reducción de la potencia reactiva (reducción del factor de potencia)	0.00	2.25	0.00	0.00	0.00	2.25
Sustitución de equipos de bombeo de agua potable para reducir consumo de energía	0.00	2.50	2.50	2.50	2.50	10.00
Sustitución o construcción de tanques de almacenamiento de agua para modificar políticas de operación del equipo de bombeo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Automatización de equipos de bombeo para modificar políticas de operación	0.00	2.25	2.25	0.00	0.00	4.50
Sustitución de bombas de alcantarillado	0.00	2.50	2.50	2.50	2.50	10.00
Reducción de gastos de energía en plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR)	0.00	0.75	0.75	0.75	0.75	3.00
Elaboración de una auditoría energética	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	2.00
<b>Total Inversión PAI para reducción de gastos de energía eléctrica</b>	<b>0.00</b>	<b>12.65</b>	<b>8.00</b>	<b>5.75</b>	<b>5.75</b>	<b>32.15</b>
<b>2. PAI para incrementar la productividad del personal</b>						
Programa de capacitación y profesionalización para incrementar la productividad del personal.	0.00	0.13	0.13	0.13	0.13	0.50
Revisión del manual de funciones y cargos del personal del OO	0.00	12.72	0.00	0.00	0.00	12.72
Establecimiento de un programa de retiro voluntario y obligado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Total Inversión PAI para incrementar la productividad del personal</b>	<b>0.00</b>	<b>12.85</b>	<b>0.13</b>	<b>0.13</b>	<b>0.13</b>	<b>13.22</b>
<b>3. PAI para mejora de la Gestión Comercial</b>						
Ajuste de consumos de cuota fija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Corrección de errores de micromedición mediante sustitución de medidores.	0.00	8.75	8.75	0.00	0.00	17.50
Impartición de cursos de formación de recursos humanos en eficiencia comercial	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.40
Impartición de cursos de formación de recursos humanos en atención a usuarios	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.40
Firma de convenios con bancos y otras instituciones para ampliar las opciones de pago de los servicios de agua y saneamiento	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.30
Mejoras a la facturación mediante un nuevo sistema comercial	0.00	5.26	0.00	0.00	0.00	5.26
Mejoras en la cobranza mediante esquemas que faciliten el pago.	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.20
Localización y regularización de tomas clandestinas	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00	0.57
Censo de usuarios para mejorar el padrón. Establecimiento de esquemas de actualización continua del padrón.	0.00	14.21	0.00	0.00	0.00	14.21
Sistema de cómputo para altas y bajas del padrón de usuarios.	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50
Estudio tarifario con el fin de realizar la actualización de las tarifas de agua	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Modificaciones a la estructura tarifaria	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08
Reformas para lograr que las tarifas se actualicen de manera continua	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Reformas al marco legal para que el OO pueda establecer tarifas adecuadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Total PAI para mejora de la Gestión Comercial</b>	<b>0.00</b>	<b>30.67</b>	<b>8.75</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>39.42</b>
<b>4. PAI para reducción de Pérdidas Físicas de Agua</b>						
Localización y reparación de fugas en tanques	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Localización y reparación de fugas en tuberías principales y secundarias	0.00	1.42	1.42	0.00	0.00	2.84
Instalación de micromedidores en las tomas	0.00	6.25	6.25	6.25	6.25	25.00
Sistematización de lectura de micromedidores en tomas e incorporación de lecturas al sistema de facturación y cobranza	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.40
Optimización hidráulica: sectorización de la red de distribución, control de presión, optimización de la capacidad de almacenamiento.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Catastro de infraestructura hidráulica y de redes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Instalación de macromedidores en captaciones	0.00	5.60	5.60	0.00	0.00	11.20
Instalación de macromedidores en sectores	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sistematización de lectura de macromedidores en captaciones y sectores ( p.ej. a través de telemetría)	0.00	0.00	1.73	1.73	3.46	6.92
Sustitución de tuberías con alto índice de fugas	0.00	0.00	25.00	0.00	0.00	25.00
Capacitación del personal del OO en operación de equipos	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.40
Sistema de Información Geográfica	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Total PAI de reducción de Pérdidas Físicas de Agua</b>	<b>0.00</b>	<b>13.47</b>	<b>40.20</b>	<b>8.18</b>	<b>9.91</b>	<b>71.76</b>
<b>5. PAI para sostenibilidad a las acciones</b>						
Establecimiento de un comité ciudadano del organismo operador	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Elaboración de un código de ética y suscripción por parte del personal del OO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sistema informático de contabilidad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sistema de planeación Integral	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Asesoría para financiamiento de contraparte	0.00	1.20	0.00	0.00	0.00	1.20
<b>Total PAI para sostenibilidad a las acciones</b>	<b>0.00</b>	<b>1.20</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.20</b>
<b>Total PAIs</b>	<b>0.00</b>	<b>70.84</b>	<b>57.08</b>	<b>14.06</b>	<b>15.79</b>	<b>157.75</b>

Tomando en cuenta los parámetros de aportación del PDI, contenidos en la Hoja de Datos Básicos del Tablero de Control y con las corridas financieras, soportadas en la hoja de Semblanza Financiera, el OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. del Municipio de Cuautitlán Izcalli debe invertir, como contraparte de este programa, la cantidad de mdp, distribuidos como sigue: en el año 1, 0.00 mdp; para el año 2, 33.91 mdp; el año 3 debe aportar, 28.98 mdp; en el año 4, la contraparte es de 7.47 mdp; y la aportación del año 5, de 8.33 mdp, distribuidos por acción como se muestra a continuación.

**Tabla 75 Contraparte PDI de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M.**

INVERSIONES DE LAS CONTRAPARTE DEL OO						
Inversiones PAI (Millones de pesos)	2022	2023	2024	2025	2026	TOTAL
<b>1. PAI para reducir gastos de energía eléctrica</b>						
Solicitud de cambio de tarifa eléctrica para reducir gasto por concepto de energía eléctrica.	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.40
Reducción de la potencia reactiva (reducción del factor de potencia)	0.00	1.13	0.00	0.00	0.00	1.13
Sustitución de equipos de bombeo de agua potable para reducir consumo de energía	0.00	1.25	1.25	1.25	1.25	5.00
Sustitución o construcción de tanques de almacenamiento de agua para modificar políticas de operación del equipo de bombeo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Automatización de equipos de bombeo para modificar políticas de operación	0.00	1.13	1.13	0.00	0.00	2.25
Sustitución de bombas de alcantarillado	0.00	1.25	1.25	1.25	1.25	5.00
Reducción de gastos de energía en plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR)	0.00	0.75	0.75	0.75	0.75	3.00
Elaboración de una auditoría energética	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
<b>Total Inversión PAI para reducción de gastos de energía eléctrica</b>	<b>0.00</b>	<b>6.90</b>	<b>4.38</b>	<b>3.25</b>	<b>3.25</b>	<b>17.78</b>
<b>2. PAI para incrementar la productividad del personal</b>						
Programa de capacitación y profesionalización para incrementar la productividad del personal.	0.00	0.13	0.13	0.13	0.13	0.50
Revisión del manual de funciones y cargos del personal del OO	0.00	3.82	0.00	0.00	0.00	3.82
Establecimiento de un programa de retiro voluntario y obligado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Total Inversión PAI para incrementar la productividad del personal</b>	<b>0.00</b>	<b>3.94</b>	<b>0.13</b>	<b>0.13</b>	<b>0.13</b>	<b>4.32</b>
<b>3. PAI para mejora de la Gestión Comercial</b>						
Ajuste de consumos de cuota fija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Corrección de errores de micromedición mediante sustitución de medidores.	0.00	4.38	4.38	0.00	0.00	8.75
Impartición de cursos de formación de recursos humanos en eficiencia comercial	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.40
Impartición de cursos de formación de recursos humanos en atención a usuarios	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.40
Firma de convenios con bancos y otras instituciones para ampliar las opciones de pago de los servicios de agua y saneamiento	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.15
Mejoras a la facturación mediante un nuevo sistema comercial	0.00	2.63	0.00	0.00	0.00	2.63
Mejoras en la cobranza mediante esquemas que faciliten el pago.	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10
Localización y regularización de tomas clandestinas	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.28
Censo de usuarios para mejorar el padrón. Establecimiento de esquemas de actualización continua del padrón.	0.00	7.10	0.00	0.00	0.00	7.10
Sistema de cómputo para altas y bajas del padrón de usuarios.	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25
Estudio tarifario con el fin de realizar la actualización de las tarifas de agua	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Modificaciones a la estructura tarifaria	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04
Reformas para lograr que las tarifas se actualicen de manera continua	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Reformas al marco legal para que el OO pueda establecer tarifas adecuadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Total PAI para mejora de la Gestión Comercial</b>	<b>0.00</b>	<b>15.73</b>	<b>4.38</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>20.11</b>
<b>4. PAI para reducción de Pérdidas Físicas de Agua</b>						
Localización y reparación de fugas en tanques	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Localización y reparación de fugas en tuberías principales y secundarias	0.00	0.71	0.71	0.00	0.00	1.42
Instalación de micromedidores en las tomas	0.00	3.13	3.13	3.13	3.13	12.50
Sistematización de lectura de micromedidores en tomas e incorporación de lecturas al sistema de facturación y cobranza	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05	0.20
Optimización hidráulica: sectorización de la red de distribución, control de presión, optimización de la capacidad de almacenamiento.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Catastro de infraestructura hidráulica y de redes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Instalación de macromedidores en captaciones	0.00	2.80	2.80	0.00	0.00	5.60
Instalación de macromedidores en sectores	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sistematización de lectura de macromedidores en captaciones y sectores (p.ej. a través de telemetría)	0.00	0.00	0.87	0.87	1.73	3.46
Sustitución de tuberías con alto índice de fugas	0.00	0.00	12.50	0.00	0.00	12.50
Capacitación del personal del OO en operación de equipos	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05	0.20
Sistema de Información Geográfica	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Total PAI de reducción de Pérdidas Físicas de Agua</b>	<b>0.00</b>	<b>6.74</b>	<b>20.10</b>	<b>4.09</b>	<b>4.96</b>	<b>35.88</b>
<b>5. PAI para sostenibilidad a las acciones</b>						
Establecimiento de un comité ciudadano del organismo operador	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Elaboración de un código de ética y suscripción por parte del personal del OO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sistema informático de contabilidad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sistema de planeación Integral	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Asesoría para financiamiento de contraparte	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.60
<b>Total PAI para sostenibilidad a las acciones</b>	<b>0.00</b>	<b>0.60</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.60</b>
<b>Total PAIs</b>	<b>0.00</b>	<b>33.91</b>	<b>28.98</b>	<b>7.47</b>	<b>8.33</b>	<b>78.68</b>

## 15. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD FINANCIERA

Ahora bien, respecto a la capacidad financiera de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. del Municipio de Cuautitlán Izcalli, el Tablero de Control y Evaluación, de inicio presenta en el resumen cifras que se generan una vez que los indicadores han sido analizados con las fórmulas integradas en el rubro de la Semblanza Financiera; siendo importante señalar, que las cifras de la Semblanza Financiera presentan en detalle las propuestas de inversión incluyendo las inversiones del PDI, es por ello que en lo que corresponde a las acciones a ejecutar, se proponen aquellas que forman parte del PDI y que se consideran viables en cada uno de los cinco módulos, PAI para reducir gastos de energía eléctrica; PAI para incrementar la productividad de personal; PAI para mejorar la gestión comercial; PAI para reducción de pérdidas físicas de agua; y PAI para sostenibilidad a las acciones.

Bajo este esquema, en primer lugar se incorporan aquellas acciones que se consideran propias y prioritarias a llevar a cabo en cada uno de éstos Paquetes, justificando en cada caso la propuesta y la razón de la inversión, lo que permite determinar para ello los porcentajes de ahorro dentro de las premisas beneficios, el monto de la inversión en cada una de las acciones que integran los cinco PAI considerados, establecer su prorateo de inversión y, en consecuencia, su calendarización, de esta manera en el detalle de evaluación en primer lugar se especifican las inversiones en MDP, detectando también aquellos gastos operacionales de conformidad a la acción correspondiente, obteniéndose los costos beneficios que, en su particular caso, permiten la toma de decisiones para evaluar la viabilidad de la participación o no en este plan, **situación que en este Organismo Operador de Agua es totalmente aceptable de conformidad a los datos y cifras resultantes**, en este sentido en la evaluación cada una de las acciones que integran los diferentes módulos, por un lado proyectan el monto de inversión a valor presente neto y, por otro el valor presente neto proyectado de los primeros cinco años en los que se va a ejecutar, detallando los porcentajes de inversión en cada uno de ellos, iniciando en el ejercicio presupuestal del 2022.

En el caso particular de este Organismo Operador de Agua el Módulo Financiero Corregido integra la reposición anual y la inversión por crecimiento, importes que en la Semblanza Financiera repercuten para que al saldo de caja después de inversiones aumente negativamente, razón por lo que resulta que se requiere de financiamiento en el primer año; el margen operativo de cada ejercicio también se ve afectado por la reposición anual, así

como la inversión por crecimiento, pero de igual forma con el financiamiento resultante en el año uno tiene capacidad financiera para ejecutar la parte de inversión reflejada en la calendarización para las acciones propuestas.

En lo que se refiere particularmente a la Semblanza Financiera, es de observarse que inicialmente se detallan los conceptos y datos de los aspectos técnicos que resultan necesarios para obtener los resultados de la operación del Organismo Operador de Agua, que tienen que ver con la proyección de manera directa del resultado de la gestión del ejercicio presupuestal que está siendo objeto de estudio o que en su caso se quiere proyectar; en la Semblanza Financiera se llama “Saldo de Caja Operacional (ebitda)”; en el Módulo Financiero de los indicadores “Margen Operacional” y en el balance general “Remanentes del Ejercicio”, cifra que deberá estar correspondida en los tres casos, para certificar que dichos datos junto con los ingresos y egresos son las cifras correctas.

Posteriormente se presentan las cifras relativas a los ingresos, centrándose en la facturación de los derechos, sumándole los derechos de conexión y los otros ingresos, arrojando el total de ingresos, así también se detallan los egresos de conformidad a los conceptos que se permiten, los cuales en su conjunto integran en este caso el total de egresos, más el pago de créditos, que en este caso no hay, integran la totalidad de los gastos operacionales de conformidad a la contabilidad gubernamental, ya que así se representan en el Estado Comparativo Acumulado al final de cada ejercicio presupuestal.

Es así que al total de ingresos \$431,347,642 menos el total de egresos \$768,401,167 da como resultado el saldo de caja operacional (ebitda) negativo de \$264,593,744; considerando que este Organismo Operador de Agua la cantidad de -\$251,056,337.00 en este caso en particular son los remanentes del ejercicio que deberían de plasmarse en el balance general, lo que indica que este Organismo Operador de Agua terminó el ejercicio 2021 con cifras negativas en su operatividad.

Sin embargo, en los siguientes años, de conformidad a las inversiones PDI, se proyecta que las acciones propuestas en este plan tengan resultados positivos, lo que permite presentar que el saldo de caja después de inversiones también sea positivo, soportando la inversión de la contraparte correspondiente a OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M del Municipio de Cuautitlán Izcalli.

Tabla 76 Hoja de Semblanza Financiera

Formato 4. SEMBLANZA FINANCIERA



NOMBRE:  
AÑO:

ORGANISMO PÚBLICO DESCENTRALIZADO PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO  
2022

Servicio	2021	2022	2023	2024	2025	2026
<b>DEMANDA</b>						
Habitantes	555,163	560,715	566,322	571,985	577,705	583,482
Total Tomas	142,078	143,499	144,934	146,383	147,847	149,325
Tomas Medidas	93,000	93,930	100,665	107,467	114,337	121,276
Tomas Cuota Fija	49,078	49,569	44,269	38,916	33,510	28,049
Facturación anual por toma servicio medido (\$/toma/año) INTEGRADA	4,566.8	4,566.8	4,795.1	4,795.1	4,795.1	4,795.1
Facturación anual por toma cuota fija (\$/toma/año) INTEGRADA	6,803.0	6,803.0	7,143.1	7,143.1	7,143.1	7,143.1
Facturación alcantarillado por toma (\$/toma/año)	842.0	841.2	866.4	850.8	835.4	820.2
Facturación por saneamiento por toma(\$/toma/año)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cobertura AP	85.9%	85.9%	92.6%	92.6%	92.6%	92.6%
Cobertura AR	85.9%	86.5%	87.0%	87.5%	88.0%	88.5%
Eficiencia Comercial	52.3%	52.3%	63.3%	63.3%	63.3%	63.3%
Eficiencia Física	72.1%	72.1%	74.6%	74.6%	74.6%	74.6%
% Micromedición	65.5%	65.5%	69.5%	73.4%	77.3%	81.2%
M3 producidos	46,143,212	46,604,645	55,691,962	57,476,462	58,609,218	59,753,301
<b>FACTURACION</b>						
<b>DERECHOS</b>						
Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento	\$ 758 586 565	\$ 765 451 575	\$ 858 618 845	\$ 851 606 714	\$ 844 561 551	\$ 837 502 437
<b>OTROS INGRESOS</b>						
Derecho de Conexión	\$ 13 984 818	\$ 14 124 666	\$ 14 265 913	\$ 14 408 572	\$ 14 552 658	\$ 14 698 184
Otros ingresos	\$ 20 512 300	\$ 20 717 423	\$ 20 924 597	\$ 21 133 843	\$ 21 345 182	\$ 21 558 633
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>	<b>\$431,347,642.98</b>	<b>\$435,284,007.83</b>	<b>\$578,820,462.79</b>	<b>\$574,732,674.42</b>	<b>\$570,627,491.35</b>	<b>\$566,517,029.47</b>
<b>EGRESOS</b>						
<b>OPERACIÓN</b>						
Sueldos y Prestaciones	\$ 265 319 759	\$ 267 972 957	\$ 275 917 278	\$ 276 798 687	\$ 277 688 911	\$ 278 588 036
Energía Eléctrica	\$ 93 837 771	\$ 86 149 229	\$ 87 010 721	\$ 87 880 828	\$ 88 759 636	\$ 89 647 233
Materiales	\$ 24 785 209	\$ 25 709 469	\$ 26 994 942	\$ 28 344 689	\$ 29 761 923	\$ 31 250 019
Pago de Derechos	\$ 60 630 162	\$ 61 236 464	\$ 73 176 802	\$ 75 521 556	\$ 77 009 947	\$ 78 513 223
Otros gastos operacionales	\$ 250 575 797	\$ 202 348 881	\$ 212 466 325	\$ 223 089 641	\$ 234 244 123	\$ 245 956 329
Cloro y Reactivos	\$ 792 690	\$ 800 617	\$ 956 727	\$ 987 383	\$ 1 006 842	\$ 1 026 496
Gastos No operacionales	\$ 0					
<b>GASTOS ADICIONALES PRODI</b>		\$ 0	\$ 9 044 500	\$ 9 134 500	\$ 9 224 500	\$ 9 314 500
<b>TOTAL DE EGRESOS</b>	<b>\$695,941,387</b>	<b>\$644,217,616</b>	<b>\$685,567,294</b>	<b>\$701,757,284</b>	<b>\$717,695,883</b>	<b>\$734,295,836</b>
<b>SALDO DE CAJA OPERACIONAL (EBITDA)</b>	<b>-\$264,593,744</b>	<b>-\$208,933,608</b>	<b>-\$106,746,832</b>	<b>-\$127,024,610</b>	<b>-\$147,068,391</b>	<b>-\$167,778,807</b>
<b>PAGO CREDITOS</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>
<b>INVERSIONES PRODI</b>						
<b>INVERSIONES EN FINANCIAMIENTO PRODI</b>		\$0	\$33,311,463	\$28,975,488	\$7,465,098	\$8,330,195
Reposición anual	\$ 48 306 520	\$ 48 789 585	\$ 49 277 481	\$ 49 770 256	\$ 50 267 958	\$ 50 770 638
Inversión por crecimiento	\$ 24 153 260	\$ 24 394 793	\$ 24 638 741	\$ 24 885 128	\$ 25 133 979	\$ 25 385 319
<b>SALDO DE CAJA DESPUES DE INVERSIONES</b>	<b>-\$337,053,524</b>	<b>-\$282,117,986</b>	<b>-\$214,574,516</b>	<b>-\$230,655,481</b>	<b>-\$229,935,427</b>	<b>-\$252,264,959</b>
<b>SALDO DE CAJA ACUMULADO DESPUES DE INVERSIONES</b>		<b>-\$282,117,986</b>	<b>-\$496,692,502</b>	<b>-\$727,347,983</b>	<b>-\$957,283,410</b>	<b>-\$1,209,548,368</b>
<b>FINANCIAMIENTO</b>						
<b>Repago Financiamiento</b>			\$28,211,799	\$49,669,250	\$72,734,798	\$95,728,341
<b>SALDO DE CAJA DESPUES DE FINANCIAMIENTO</b>		<b>\$0</b>	<b>-\$28,211,799</b>	<b>-\$49,669,250</b>	<b>-\$72,734,798</b>	<b>-\$95,728,341</b>
<b>SALDO DE CAJA ACUMULADO DESPUES DE FINANCIAMIENTO</b>		<b>\$0</b>	<b>-\$28,211,799</b>	<b>-\$77,881,049</b>	<b>-\$150,615,847</b>	<b>-\$246,344,188</b>

Calc

Por otra parte, las fuentes de financiamiento que podrían apoyar al Organismo Operador de Agua, en caso necesario, serían Nafin, Banobras o el propio Banco Mundial, entre cuyos objetivos está el de financiar proyectos de inversión pública o privada en infraestructura cuidando dar cabal cumplimiento a la normatividad de la Ley en la materia. De igual forma la banca privada ofrece diferentes esquemas de financiamiento a corto plazo, tales como: Créditos Comerciales, Créditos Bancarios, Líneas de Crédito, Documentos Comerciales



como pagarés o bonos, Financiamiento a través de las Cuentas por Cobrar, o por medio de los Inventarios; y Financiamientos a largo plazo constituidos por Hipotecas, Acciones, Bonos y Arrendamientos Financieros.

## 16. INVERSIONES ADICIONALES

De lograr los objetivos propuestos, se podrían financiar algunas de las inversiones adicionales registradas en el Tablero de Control, algunas no autorizadas por razones de semaforización, validadas con el equipo directivo del Organismo Operador de Agua de Cuautitlán Izcalli, pudiéndose ejecutar estas en los años que se muestran en la tabla siguiente.

**Tabla 77 Inversiones adicionales financiables**

INVERSIONES ADICIONALES				
DESCRIPCION	Importe (\$)	Acumulado	Prioridad	Año de Construcción
REPERFORACIÓN POZO NO.229	11,000,000	11,000,000	1	No entra
REHABILITACIÓN DE LÍNEA DE AGUA POTABLE CON TUBERÍA DE PVC	3,500,000	14,500,000	2	No entra
CONSTRUCCIÓN DE COLECTOR DE 91 CM	13,050,000	27,550,000	3	No entra
CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE PVC	2,000,000	29,550,000	4	No entra
CONSTRUCCIÓN DE COLECTOR DE ALMO COMBINADO	8,500,000	38,050,000	5	No entra
ESTUDIOS GEOFÍSICOS PARA PERFORACIÓN DE 2 POZOS PROFUNDOS	120,000	38,170,000	6	No entra
CATASTRO HIDRÁULICO EN REDES PRIMARIAS	600,000	38,770,000	7	No entra
ESTUDIOS Y/O PROYECTOS DE PREINVERSIÓN	680,000	39,450,000	8	No entra
ELABORACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO INTEGRAL (PDI)	500,000	39,950,000	9	No entra
LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DEL POZO LUIS ECHEVERRIA	311,744	40,261,744	10	No entra
ACABADOS EN BARDA PERIMETRAL Y BANQUETA DEL DEL POZO LUIS ECHEVERRI	24,603	40,286,346	11	No entra
LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DEL POZO BOSQUE DEL LAGO	116,544	40,402,891	12	No entra
REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	64,337	40,467,228	13	No entra
LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE	482,772	40,950,000	14	No entra
		-	15	
		-	16	
		-	17	
		-	18	
		-	19	
		-	20	
		-	21	
		-	22	
		-	23	
		-	24	
<b>Total</b>	<b>40,950,000</b>			

El monto total de la inversión es de \$40,950,000.00 Pesos y, de acuerdo con la normatividad del plan, el total debería ser financiado por el OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. del Municipio de Cuautitlán Izcalli, sin embargo, de acuerdo a su capacidad financiera, las podría ejecutar con recursos propios, a partir del segundo, tercero, cuarto y quinto año.

También se debe considerar la posibilidad de inscribir estas acciones en otros programas federalizados de CONAGUA, donde se podría conseguir el 50% de los recursos y esto le mejoraría las finanzas del a OO del Municipio de Cuautitlán Izcalli.

## **16.1 OTRAS ACCIONES**

Como resultado de las políticas determinadas en las Reglas de Operación del Plan de Desarrollo Integral de Organismos Operadores de Agua y Saneamiento PDI, avaladas por la Gerencia de Fortalecimiento a Organismos Operadores de la CONAGUA y, sobre todo, por la situación presupuestal del plan, se determinó que solo acciones de inversión de tipo prioritarias serán consideradas para ser incluidas en este plan.

Por lo tanto, además de las acciones que es posible su financiamiento con PDI descritas en el capítulo 6 del presente informe, en este apartado, esta Consultoría propone realizar las acciones que por motivos presupuestales no se consideraron en los Paquetes de Acciones e Inversión PAI, pero sin embargo, tomando en cuenta las necesidades del Organismo Operador de Agua, sus proyectos, y del Tablero de Control la Evaluación, el análisis Costo-Beneficio y las Inversiones propuestas, así como la experiencia de casos similares, es muy importante la implementación de las siguientes acciones, que darán soporte a la mejora de la gestión operativa, comercial, administrativa y financiera de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. del Municipio de Cuautitlán Izcalli; el financiamiento de las mismas puede ser con PDI a corto y mediano plazo, siempre y cuando se cuente con suficiencia presupuestal en el plan, con algún otro programa, o con otras fuentes de financiamiento.

Las inversiones por año consideradas son de: 0.00 mdp en el año 1, 70.84 mdp en el año 2, 57.08 mdp en el año 3, 14.06 mdp para el año 4 y 15.79 mdp en el año 5; lo cual da un total de la inversión de 157.75 mdp.

## **17. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### *PAI para Reducir Gastos de Energía Eléctrica*

El OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. del Municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, cuenta con más de 150 instalaciones, las cuales al mes consumen en promedio **2,274,944 KWH** mensuales, lo cual representa una erogación mensual con todos los cargos de **\$8,061,855.36** Pesos y en suma al año **\$93,837,771.00 Pesos**; esto representa el 13.48% de total de gastos operacionales, que comparado con los parámetros recomendados rebasa lo recomendado.

Por tal motivo, esta Consultoría recomienda primeramente realizar la acción “Elaboración de una auditoría energética” incluida en el Programa de Acciones, para posteriormente con el resultado de la misma determinar si las demás acciones contenidas en el PAI son viables.

un área de oportunidad para mejorar sus indicadores y poder asignar recursos de otro son las acciones: **Reducción de la potencia reactiva** (reducción del factor de potencia), **Sustitución de equipos de bombeo de agua potable para reducir consumo de energía**, y **Sustitución de bombas de alcantarillado**, que se explican en el apartado 10.1, del capítulo anterior del presente informe.

El OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. del Municipio de Cuautitlán Izcalli, no deberá perder de vista que su finalidad es entregar un servicio oportuno y eficaz de agua potable, alcantarillado y saneamiento, que le devuelva los recursos para poder reinvertir y buscar un círculo virtuoso basado en la eficiencia en todos sus procesos.

### *PAI para Incrementar la Productividad del Personal*

No obstante tener un índice de empleados en los parámetros recomendados, se requieren acciones de sostenibilidad como las señaladas en este PAI, dado que por propia experiencia del Organismo Operador de Agua la capacitación y profesionalización, así como el correcto trabajo con procesos bien definidos y procedimientos adecuados son herramientas que dan mejores resultados en el desarrollo del quehacer cotidiano; por lo cual se recomienda implementar estas acciones que están contenidas en el apartado 10.1 del presente documento.

*PAI para Mejora de la Gestión Comercial*

El presente Plan de Desarrollo Integral, contempla una serie de Paquetes de Acciones de inversiones (PAI) que permitirán a OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. del Municipio de Cuautitlán Izcalli un aumento en el porcentaje de medición efectiva, corrigiendo errores de micromedición mediante la optimización de medidores, mejoras en la facturación mediante la adecuación del Sistema Comercial y un incremento en la Tarifa Media de los usuarios domésticos, así como la actualización y corrección del padrón de usuarios a través de un censo, acompañados de acciones de sostenibilidad a las inversiones tales como la modificación a la estructura tarifaria, posibilitando el crecimiento en el corto y mediano plazo en materia de Eficiencia Comercial, siendo puntuales en los siguientes beneficios:

- Incrementar el número de tomas con aparato medidor además de cambiar todos los medidores obsoletos con la precisión y certeza de toma de lectura y transferencia de lectura sistematizada a una base de datos que permita la clasificación y la validación de esta con la mínima intervención del recurso humano y así sentar las bases para establecer una Gestión comercial confiable en cuanto a valores de consumo.
- Al contar con una base de medición con mayor cobertura en cuanto al número de tomas registradas del Organismo Operador de Agua, se deberá de iniciar con una revisión al ajuste de valores de consumo de las tomas en cuota fija.
- La elaboración y actualización permanente del padrón de usuarios le permitirá al Organismo incrementar el número de usuarios que seguramente tienen el servicio de agua sin pagarlo, con esta acción se incrementará el indicador de coberturas del servicio de agua potable y alcantarillado.
- El uso de un sistema comercial confiable, eficiente y eficaz conlleva a buscar una mejor atención al usuario tanto en la parte comercial como de campo, por lo que será conveniente los cursos de capacitación al recurso humano, para cambiar la percepción del usuario de un servicio deficiente a uno justo y que lleve al mismo al pago del servicio en tiempo y forma.

- Al cruzar acciones de incremento de micromedición con acciones de eficiencia física se podría implementar acciones enfocadas a localizar tomas omisas y actualización de padrón de usuarios.

El llevar a cabo éste conjunto de acciones con sus respectivas inversiones, hará de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. del Municipio de Cuautitlán Izcalli, un Organismo Operador de Agua capaz de mejorar la calidad y el nivel de servicio ofrecido a sus usuarios, al contar con un padrón veraz y actualizado, un sistema comercial que cumpla con las características técnico-administrativas de eficiencia, infraestructura hidráulica renovada para medir correctamente el agua suministrada en cada toma domiciliaria y el tener una estructura tarifaria que permita establecer costos reales de recuperación, logrando de ésta forma el cumplimiento del objetivo estratégico de incrementar los ingresos, de la misma forma, aumentar de manera significativa la Eficiencia Comercial y finalmente, encaminarse hacia la consecución de una autosuficiencia financiera.

#### *PAI para Reducción de Pérdida Físicas de Agua*

Al realizar las acciones señaladas en este Plan de Acciones e Inversión, el OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. del Municipio de Cuautitlán Izcalli, incrementará su eficiencia física; la cual actualmente es de 72% a 74.60% al segundo año de implementación de las acciones, lo que reduce los gastos operativos del Organismo considerablemente

Lo anterior sólo será posible si las acciones recomendadas en el presente PDI son ejecutadas en tiempo y forma por el Organismo Operador de Agua, teniendo siempre en cuenta todos los aspectos implicados en este paquete.

El OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. del Municipio de Cuautitlán Izcalli, no deberá perder de vista que su finalidad es entregar un servicio oportuno y eficaz de agua potable alcantarillado y saneamiento, que le devuelva los recursos para poder reinvertir y buscar un círculo virtuoso basado en la eficiencia en todos los aspectos de captación, suministro y operación.

#### *PAI para Sostenibilidad a las Acciones*

En cuanto a la parte Financiera se refiere, el Módulo Financiero Corregido con relación a la Semblanza Financiera permite constatar fehacientemente que el Organismo Operador de Agua es candidato idóneo a participar en el programa, y ser viable a solicitar crédito para el

primer año, situación que se ve fortalecida con el porcentaje de financiamiento requerido, sobre el total de ingresos que representa el 39.38% de los ingresos totales.

Y en segunda, la Semblanza Financiera permite reflejar las inversiones propuestas en la evaluación por PAI, donde, por un lado, se verán soportadas por el incremento de los ingresos, la reducción de gastos operacionales y por otro, en la disminución del saldo de caja operacional antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización ebitda, por lo que en el primer año permitirá fortalecer sus finanzas, para que en el año dos su margen operativo sea positivo, después de aplicar la resta de la reposición anual y la inversión por crecimiento y considerarlo como un Organismo Operador de Agua con finanzas sanas que inclusive de ser necesario, viable de ser objeto de crédito comercial por las sociedades o instituciones de crédito del País.

En lo que respecta a la calidad de la información solicitada y entregada por el personal del OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M, es catalogada como buena, no dejando de señalar que, como en la mayoría de Organismos Operadores, toda la información está dispersa y, en algunos casos, demasiado resguardada, lo que muchas veces impide el acceso rápido y la toma de decisiones inmediata, sin embargo, esta práctica, para la realización del Plan de Desarrollo Integral, dejó en claro la necesidad de contar con información de primera mano, así como tenerla actualizada y compartida con las áreas implicadas en cada proceso. Muy importante mencionar que el mismo Tablero de Control, al momento de hacer la captura de datos, muestra las posibles incongruencias en la información.

En el caso de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. del Municipio de Cuautitlán Izcalli, solo en contados casos la recepción de la información tardó un poco por la gran cantidad de datos que manejan y, porque debido a su estructura orgánica, se debió concentrar por áreas, de manera que la participación del personal clave por área, fue primordial en el desarrollo de estos trabajos, y sus aportaciones están reflejadas en los resultados obtenidos.

## **ANEXOS**

### **1. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA INFORMACIÓN**

Con la entrega de información solicitada a OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. del Municipio de Cuautitlán Izcalli, se realizó el ejercicio de análisis de Calidad de la información, conforme

a los lineamientos señalados en el instructivo elaborado para tal fin. En términos generales se puede determinar que los datos y la información entregada cumple, de acuerdo con la nomenclatura utilizada en la guía, con los criterios de Calidad, Coherencia, Integridad y Exactitud, como se muestra en los formatos 1 y 2 aplicados.

Formato 1 de Evaluación de la Calidad de la Información:

Plan de Desarrollo Integral (PDI), de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M.

Formato 1 de Evaluación de la Calidad de la Información:							
Organismo Operador: Organismo Público Descentralizado para la Prestación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Municipio de Cuautitlan Izcalli, denominado Operagua Izcalli O.P.D.M. del Estado de México							
En la siguiente hoja se encuentra la Tabla de evaluación de la calidad, en la cual se encuentran valores que han sido analizados por el consultor.							
Área de información	Formato No.	Nombre hoja	Calidad	Coherencia	Integridad	Exactitud	Observaciones
Datos Generales	6 Población Atendida	PobAtendida	1	Alta	Total	5%	Datos obtenidos de los registros Conapo
Datos Comerciales	8.a. Registro de tomas y conexiones	Tomas y coberturas	1	Alta	Total	5%	Sistema Comercial Operagua Izcalli O.P.D.M.
	8.b. Datos para cálculos de cobertura	Datos	1	Alta	Total	5%	Sistema Comercial Operagua Izcalli O.P.D.M.
	13. Reporte de Medidores descompuestos	Medescompuestos	0.9	Algunas diferencias menores	Algunas omisiones localizadas y con causas identificadas	10%	Datos obtenidos del Sistema Comercial del Operagua Izcalli O.P.D.M.
	10. a. Facturación de agua potable, alcantarillado y saneamiento	Facturación	1	Alta	Total	5%	Los datos son confiables, se obtuvieron de sus estados financieros que envían al Órgano de Fiscalización
Datos Operativos	7. Productos por fuente	Producción	0.9	Algunas diferencias menores	Algunas omisiones localizadas y con causas identificadas	20%	El dato se obtuvo de la medición que se realiza a las 64 fuentes de abastecimiento y el registro
	9. a. Tratamiento de Aguas Residuales	Tratamiento	1	Alta	Total	5%	El tratamiento lo realizan a través de una PTAR, el dato se obtuvo de los registros que tiene el Operagua Izcalli O.P.D.M.
	9. b. Plantas Potabilizadoras	Tratamiento					No cuenta con Plantas Potabilizadoras
	11. Análisis del costo de energía eléctrica	Eléctrica	0.8	Algunas diferencias/variaciones significativas con posibles explicaciones en el contexto	Algunas omisiones localizadas y con causas identificadas	20%	Los datos se obtuvieron del registro que tiene el Operagua Izcalli O.P.D.M.,
	12. Continuidad en el servicio	Sercontinuo	1	Algunas diferencias menores	Algunas omisiones localizadas y con causas identificadas	5%	Información obtenida del área operativa del Organismo Operador
	18. Determinación de las fugas no visibles	NoPerceptible	1	Alta	Total	5%	Del tdc
	19. Determinación de fugas en tanques	Perdidas Tanq	1	Alta	Total	5%	Del tdc
Datos Administrativos	10. b. Ingresos (Facturación de APAS y otros servicios)	Facturación	1	Algunas diferencias menores	Algunas omisiones localizadas y con causas identificadas	5%	Datos confiables, ya que se obtuvieron de sus estados financieros que reportan al Órgano de Fiscalización
	14. Deudores por servicio	Deudxservicio	0.9	Algunas diferencias menores	Algunas omisiones localizadas y con causas identificadas	5%	Datos confiables, ya que se obtuvieron de sus estados financieros que reportan al Órgano de Fiscalización
	15. Personal	Empleados	1	Algunas diferencias menores	Algunas omisiones localizadas y con causas identificadas	5%	Datos confiables, ya que se obtuvieron de sus registros en el área de administración del Operagua Izcalli O.P.D.M.
Datos Financieros	16. Egresos (gastos)	Costos	1	Algunas diferencias menores	Algunas omisiones localizadas y con causas identificadas	5%	Datos confiables, ya que se obtuvieron de sus estados financieros que reportan al Órgano de Fiscalización
	17. Balance General	BalanceG	1	Algunas diferencias menores	Algunas omisiones localizadas y con causas identificadas	5%	Datos confiables, ya que se obtuvieron de sus estados financieros que reportan al Órgano de Fiscalización



Formato 2 de Evaluación de la Calidad de la Información:

Área de Información	Formato No.	Nombre hoja	Categoría	Concepto	Descripción de lo que se realiza en el O.O.
Datos Generales	6.- Población	Población atendida	1.- Medición Inicial	1.1. Instrumento 1.2. Método 1.3. Responsables 1.4. Frecuencia	Datos de CONAPO Proyección de la población por año Subdirector de Administración Anual
			2.- Procesado	2.1. Hoja de cálculo 2.2. Método 2.3. Responsable 2.4. Frecuencia	Hoja de cálculo Se captura en Excel y se proyectan datos Operador del sistema Anual
			3.-Almacenamiento	3.1. Medio 3.2. Método 3.3. Responsable 3.4. Frecuencia	Hoja de cálculo Se almacenan datos anuales Operador del sistema Anual
			4.- Reporte	4.1. Formato mec 4.2. Método 4.3. Responsable 4.4. Frecuencia	Hoja de cálculo Registro de Datos Proyectados Jefe de la Unidad de Planeación Anual
Datos Comerciales	8a. Registro de tomas y conexiones	Tomas y Coberturas	1.- Medición Inicial	1.1. Instrumento 1.2. Método 1.3. Responsables 1.4. Frecuencia	Padrón de Usuarios En hoja de Excel, registro de tomas nuevas, baja de registros duplicados Operador del sistema Diaria
			2.- Procesado	2.1. Medio 2.2. Método 2.3. Responsable 2.4. Frecuencia	Padrón de usuarios En hoja de Excel registro de tomas nuevas, baja de registros duplicados. Operador del sistema Diaria
			3.- Almacenamiento	3.1. Medio 3.2. Método 3.3. Responsable 3.4. Frecuencia	Padrón de usuarios Se realiza el procedimiento para altas y bajas de registros con el fin de actualizar el padrón de Operador del sistema Operador del sistema Diaria
			4.- Reporte	4.1. Formato mec 4.2. Método 4.3. Responsable 4.4. Frecuencia	Padrón de usuarios Se realiza procedimiento de altas y bajas de registros con el fin de actualizar el padrón de Dirección de comercialización Diaria, semanal, mensual, anual, según se requiere
	8.b. Datos para cálculos de coberturas	Datos	1.- Medición Inicial	1.1. Instrumento 1.2. Método 1.3. Responsables 1.4. Frecuencia	Hoja de cálculo Se respalda en servidor Operador del sistema Diaria
			2.- Procesado	2.1. Medio 2.2. Método 2.3. Responsable 2.4. Frecuencia	Hoja de Cálculo Se captura en sistema y genera reporte para obtener indicadores Capturista Diaria

			4. Reporte	4.1. Medio 4.2. Método 4.3. Responsable	Reporte con formato libre Reporte escrito Dirección de comercialización

				4.4. Frecuencia	Mensual
Datos comerciales	13. Reporte de medidores descompuestos	Medidores descompuestos	1.- Medición Inicial	1.1. Instrumento 1.2. Método 1.3. Responsables 1.4. Frecuencia	Sistema Comercial Registro Electrónico Lectorista Diaria
			2.- Procesado	2.1. Medio 2.2. Método 2.3. Responsable 2.4. Frecuencia	Hoja de cálculo Se captura en sistema y genera reporte Capturista Diaria
			3.- Almacenamiento	3.1. Medio 3.2. Método 3.3. Responsable 3.4. Frecuencia	Base de datos del sistema Se hace un nuevo archivo cada vez, se respalda en Responsable de informática Diaria
			4.- Reporte	4.1. Formato mec 4.2. Método 4.3. Responsable 4.4. Frecuencia	Reporte con formato libre Reporte escrito Dirección de comercialización Mensual
	10 a. Facturación de agua potable, alcantarillado y saneamiento	Facturación	1.- Medición inicial	1.1. Instrumento 1.2. Método 1.3. Responsable 1.4. Frecuencia	Sistema Comercial Registro Contable Operador del sistema Diario
			2.- Procesado	2.1. Medio 2.2. Método 2.3. Responsable 2.4. Frecuencia	Sistema Comercial Se captura en sistema y genera reporte Capturista Diariamente
			3.- Almacenamiento	3.1. Medio 3.2. Método 3.3. Responsable 3.4. Frecuencia	Archivo Electrónico Se hace un nuevo archivo cada vez, se respalda en Responsable de informática Diario
			4.-	4.1. Formato mec 4.2. Método 4.3. Responsable 4.4. Frecuencia	Reporte con formato libre Reporte escrito Dirección de comercialización diario, semanal, mensual, como lo requiera el equipo directivo o quien lo solicite
Datos Operativos	7. Producción por fuente	Producción	1. Medición inicial	1.1. Instrumento 1.2. Método 1.3. Responsable 1.4. Frecuencia	Macromedidor Lectura manual registro en bitácora, algunos por Operador del sistema Por turno
			2. Procesado	2.1. Medio 2.2. Método 2.3. Responsable 2.4. Frecuencia	Hoja de cálculo Se capturan en sistema y se genera reporte Capturista Por turno
			3. Almacenamiento	3.1. Medio 3.2. Método 3.3. Responsable 3.4. Frecuencia	Archivo Electrónico Se respalda en servicio Capturista Diario

			4. Reporte	4.1. Formato mec 4.2. Método 4.3. Responsable 4.4. Frecuencia	Reporte con formato libre Reporte Escrito Dirección de Operación Diario, semanal, mensual, como lo requiera el equipo directivo o quien lo solicite
	9a. Tratamiento de aguas residuales	Tratamiento	1. Medición inicial	1.1. Instrumento 1.2. Método 1.3. Responsable 1.4. Frecuencia	Macromedidor Lectura Manual Operador del sistema Por turno
			2. Procesado	2.1. Medio 2.2. Método 2.3. Responsable 2.4. Frecuencia	Hoja de cálculo Se capturan en sistema y se genera reporte Capturista Por turno
			3. Almacenamiento	3.1. Medio 3.2. Método 3.3. Responsable 3.4. Frecuencia	Archivo electrónico Se reparta en servidor Capturista Diario
			4. Reporte	4.1. Formato mec	Reporte con formato libre

				4.2. Método 4.3. Responsable 4.4. Frecuencia	Reporte escrito Dirección de Operación Diario, semanal, mensual, como lo requiera el equipo directivo o quien lo solicite
	9.b. Plantas potabilizadoras	Tratamiento	1. Medición inicial	1.1. Instrumento 1.2. Método 1.3. Responsable 1.4. Frecuencia	No cuenta con plantas potabilizadoras
			2. Procesado	2.1. Medio 2.2. Método 2.3. Responsable 2.4. Frecuencia	
			3. Almacenamiento	3.1. Medio 3.2. Método 3.3. Responsable 3.4. Frecuencia	
			4. Reporte	4.1. Formato mec 4.2. Método 4.3. Responsable 4.4. Frecuencia	
	11.- Análisis del costo de energía eléctrica	Electrónica	1. Medición inicial	1.1. Instrumento 1.2. Método 1.3. Responsable 1.4. Frecuencia	Hoja de cálculo y recibos de consumo CFE, lectura Lectura Manual, solo registran consumos e importe Operador del sistema mensual
			2. Procesado	2.1. Medio 2.2. Método 2.3. Responsable 2.4. Frecuencia	Hoja de cálculo Se capturan en sistema y se genera reporte Capturista mensual
			3. Almacenamiento	3.1. Medio 3.2. Método 3.3. Responsable 3.4. Frecuencia	Archivo Electrónico Base de datos Capturista Mensual
			4. Reporte	4.1. Formato mec 4.2. Método 4.3. Responsable 4.4. Frecuencia	Reporte con formato libre Reporte escrito incompleto Dirección de Administración y Finanzas Mensual
Datos Operativos	12. Continuidad en el servicio	Ser continuo	1. Medición inicial	1.1. Instrumento 1.2. Método 1.3. Responsable 1.4. Frecuencia	Hoja de cálculo Lectura manual Operador del sistema Mensual
			2. Procesado	2.1. Medio 2.2. Método	Hoja de cálculo Se capturan en sistema y se genera reporte

				2.3. Responsable 2.4. Frecuencia	Capturista Mensual
			3. Almacenamiento	3.1. Medio 3.2. Método 3.3. Responsable 3.4. Frecuencia	Archivo electrónico Se respalda en servicio Capturista Mensual
			4. Reporte	4.1. Formato mec 4.2. Método 4.3. Responsable 4.4. Frecuencia	Reporte con formato libre Reporte escrito de longitudes y presiones en Dirección de Operación Mensual
	18.-Determinación de las fugas no visibles	No perceptible	1. Medición inicial	1.1. Instrumento 1.2. Método 1.3. Responsable 1.4. Frecuencia	Hoja de cálculo Lectura manual Operador del sistema Mensual
			2. Procesado	2.1. Medio 2.2. Método 2.3. Responsable 2.4. Frecuencia	Hoja de Cálculo Se capturan en sistema, se procesa y se genera Capturista Mensual
			3. Almacenamiento	3.1. Medio 3.2. Método 3.3. Responsable 3.4. Frecuencia	Archivo Electrónico Se respalda en servicio Capturista mensual
			4. Reporte	4.1. Formato mec 4.2. Método	Reporte con formato libre Reporte escrito de longitudes y presiones en

				4.3. Responsable 4.4. Frecuencia	Dirección de operación Mensual
	Determinación de las fugas en tanques	Pérdidas tanques	1. Medición inicial	1.1. Instrumento 1.2. Método 1.3. Responsable 1.4. Frecuencia	Hoja de cálculo Lectura manual Operador del sistema Por turno
			2. Procesado	2.1. Medio 2.2. Método 2.3. Responsable 2.4. Frecuencia	Hoja de Cálculo Se capturan en sistema, se procesa y se genera Capturista Por turno
			3. Almacenamiento	3.1. Medio 3.2. Método 3.3. Responsable 3.4. Frecuencia	Archivo Electrónico bitácora Capturista Por turno
			4. Reporte	4.1. Formato mec 4.2. Método 4.3. Responsable 4.4. Frecuencia	Reporte con formato libre Reporte escrito Dirección de Operación Por turno
Datos administrativos	10.b. Ingresos (Facturación de OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. y otros servicios)	Facturación	1. Medición inicial	1.1. Instrumento 1.2. Método 1.3. Responsable 1.4. Frecuencia	Sistema Comercial Registro Contable Operador del sistema Diario

			2. Procesado	2.1. Medio 2.2. Método 2.3. Responsable 2.4. Frecuencia	Sistema Comercial Se capturan en sistema y genera reporte Capturista Diariamente
			3. Almacenamiento	3.1. Medio 3.2. Método 3.3. Responsable 3.4. Frecuencia	Archivo electrónico Se hace un nuevo archivo cada vez, se respalda en Gerente Comercial y Responsable de Informática Diario
			4. Reporte	4.1. Formato mec 4.2. Método 4.3. Responsable 4.4. Frecuencia	Reporte con formato libre Reporte escrito Dirección de Administración y Finanzas Diario, semanal, mensual, como lo requiera el equipo directivo o quien lo solicite
		Deuda por servicio	1. Medición inicial	1.1. Instrumento 1.2. Método 1.3. Responsable 1.4. Frecuencia	Sistema Comercial Registro Contable Operador del sistema Mensual
			2. Procesado	2.1. Medio 2.2. Método 2.3. Responsable 2.4. Frecuencia	Sistema Comercial Se captura en sistema y genera reporte Capturista Mensual
			3. Almacenamiento	3.1. Medio 3.2. Método 3.3. Responsable 3.4. Frecuencia	Archivo electrónico Se hace un nuevo archivo cada vez, se respalda en Responsable de informática Mensual
			4. Reporte	4.1. Formato mec 4.2. Método 4.3. Responsable 4.4. Frecuencia	Reporte con formato libre Reporte escrito Dirección de Administración y Finanzas Mensual
	Personal	Empleados	1. Medición inicial	1.1. Instrumento 1.2. Método 1.3. Responsable 1.4. Frecuencia	Nómina Registro Electrónica Recursos Humanos Quincenal
			2. Procesado	2.1. Medio 2.2. Método 2.3. Responsable 2.4. Frecuencia	Sistema de nóminas Se captura en sistema y genera reporte Recursos Humanos Quincenal
			3. Almacenamiento	3.1. Medio 3.2. Método 3.3. Responsable 3.4. Frecuencia	Base de datos de sistema Se hace un nuevo archivo cada vez se respalda en Recursos Humanos Quincenal
			4. Reporte	4.1. Formato mec 4.2. Método 4.3. Responsable	Formatos predefinidos Reporte escrito y archivo digital Dirección de Administración y Finanzas

				4.4. Frecuencia	Quincenal
Datos Financieros	Egresos (Gastos)	Costos	1. Medición inicial	1.1. Instrumento 1.2. Método 1.3. Responsable 1.4. Frecuencia	Sistema Contable Registro Contable Operador del sistema Diario
			2. Procesado	2.1. Medio 2.2. Método 2.3. Responsable 2.4. Frecuencia	Sistema Contable se captura en sistema en una base de datos y se Capturista Diariamente
			3. Almacenamiento	3.1. Medio 3.2. Método 3.3. Responsable 3.4. Frecuencia	Archivo Electrónico Se hace un nuevo archivo cada vez, se respalda en Gerente de Finanzas Y responsable de informática Diario









			4. Reporte	4.1. Formato mec 4.2. Método 4.3. Responsable 4.4. Frecuencia	Reporte con formato libre Reporte escrito Dirección de Administración y Finanzas Como se requiere, diario, semanal, mensual o anual
	Balance general	Balance General	1. Medición inicial	1.1. Instrumento 1.2. Método 1.3. Responsable 1.4. Frecuencia	Sistema Contable Registro Contable Operador del sistema Diario
			2. Procesado	2.1. Medio 2.2. Método 2.3. Responsable 2.4. Frecuencia	Sistema contable se captura el sistema en una base de datos y genera capturista Diariamente
			3. Almacenamiento	3.1. Medio 3.2. Método 3.3. Responsable 3.4. Frecuencia	Archivo Electrónico Se hace un nuevo archivo cada vez, se respalda en Finanzas y responsable de informática Diario
			4. Reporte	4.1. Formato mec 4.2. Método 4.3. Responsable 4.4. Frecuencia	Reporte con formato libre Reporte Escrito Dirección de Administración y Finanzas mensual

## 2. LISTA DE ASISTENCIA Y MINUTAS DE SESIONES DE TRABAJO

  
**INGENIERIA Y CONSULTORIA EN MATERIA DE AGUA**  
**GREGORIO RAMOS RAMÍREZ**  
 RFC: RARG710427 TW2  
 CALLE SAN AGUSTIN 16 A, COLONIA LOMAS DE SAN AGUSTIN; NAUCALPAN DE JUAREZ ESTADO DE MEXICO  
 TEL: 5536042137, 5510209678  
 gregorioramos@evahdo.com

Taller de Validación PDI con el Equipo Directivo del Organismo Operador

23-Agosto-2022

No.	Nombre	Area	Correo electrónico	Firma
01	ANGÉLICA LÓPEZ MARTÍNEZ	EXEQUICIÓN CONST. Y PDI	constacion-proyectos@operaguaci.gob.mx	
02	Oswaldo Ramírez Rivera	Secretaría Técnica	oswaldo@operaguaci.gob.mx	
03	Hester Lara	dirección		
04	Roberto Hago Alvarado Reyes	Dir. Comercialización	dir.comercializacion@operaguaci.gob.mx	
05	Lindsay Oliva Martínez Jiménez	Contratación	contratacion@operaguaci.gob.mx	
06	Daniel Osvaldo Alvarado Martínez	Dirección Jurídica	daniel.alvarado@operaguaci.gob.mx	
07	Antonio Alvaro Díaz	Director de Adm. y Fin.	administracion.financas@operaguaci.gob.mx	
08	Mauricio Juan Ramírez Rosaldo	Director General	direccion.geral@operaguaci.gob.mx	



**INGENIERIA Y CONSULTORIA EN MATERIA DE AGUA**  
**GREGORIO RAMOS RAMÍREZ**  
**RFC:RARG710427 TW2**



**CALLE SAN AGUSTIN 16 A, COLONIA LOMAS DE SAN AGUSTIN; NAUCALPAN DE JUAREZ ESTADO DE MEXICO**  
**TEL: 5536042137, 5510209678**

[gregorioramos@yahoo.com](mailto:gregorioramos@yahoo.com)

Reunión celebrada en:	Fecha
O.P.D.M. Operagua, Cuautlan Izcalli	23-Agosto-2022
Tema:	
Presentación, apertura de proyecto y solicitud de información	

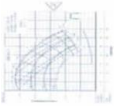
Puntos tratados

1	Presentación por parte del Titular
2	Proyección del Tablero de Control
3	Explicación del Plan de Desarrollo Integral
4	Retroalimentación con las áreas participantes en la reunión
5	Resolución de dudas
6	
7	

Acuerdos

1	Se solicitará la información, mediante oficio a las áreas competentes
2	





**INGENIERIA Y CONSULTORIA EN MATERIA DE AGUA**  
**GREGORIO RAMOS RAMÍREZ**  
**RFC: RARG710427 TW2**



**CALLE SAN AGUSTIN 16 A, COLONIA LOMAS DE SAN AGUSTIN; NAUCALPAN DE JUAREZ ESTADO DE MEXICO**  
**TEL: 5536042137, 5510209678**  
[gregorioramos@yahoo.com](mailto:gregorioramos@yahoo.com)

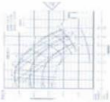
3	
4	
5	
6	
7	

Participantes

Nombre y firma: <i>Ing. Gregorio Ramos Ramírez</i>	Empresa <i>Persona Física</i>	Puesto <i>Lider del Proyecto</i>
Correo electrónico: <i>gregorioramos@yahoo.com</i>	Teléfono: <i>55-10-20-96-78</i>	
Nombre y firma: <i>Lic. Alicia López García</i>	Empresa <i>Persona Física</i>	Puesto <i>Asesor</i>
Correo electrónico: <i>pczgarcia.26@gmail.com</i>	Teléfono: <i>55-13-05-32-65</i>	
Nombre y firma: <i>Diego Augusto Quintero Ayala</i>	Empresa <i>Persona Física</i>	Puesto <i>Captaneta</i>
Correo electrónico:	Teléfono: <i>56-17-05-59-06</i>	
Nombre y firma: <i>Ing. Mauricio J. Ramirez Rosuldo</i>	Empresa <i>Operagua Cuautitlan Izcalli</i>	Puesto <i>Director General</i>
Correo electrónico:	Teléfono:	
Nombre y firma: <i>C. Héctor Antonio Torres García</i>	Empresa <i>Operagua Cuautitlan Izcalli</i>	Puesto <i>Director de Construcción y Operación</i>
Correo electrónico:	Teléfono:	

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



**INGENIERIA Y CONSULTORIA EN MATERIA DE AGUA**  
**GREGORIO RAMOS RAMÍREZ**  
**RFC:RARG710427 TW2**



**CALLE SAN AGUSTIN 16 A, COLONIA LOMAS DE SAN AGUSTIN; NAUCALPAN DE JUAREZ ESTADO DE MEXICO**  
**TEL: 5536042137, 5510209678**  
[gregorioramos@yahoo.com](mailto:gregorioramos@yahoo.com)

Nombre y firma: <i>L.E. Roberto Hugo Alvarado Reyes</i>	Empresa <i>Operagua Cuautitlan Izcalli</i>	Puesto <i>Director de Comercialización</i>
Correo electrónico:	Teléfono: <i>722-300-4925</i>	
Nombre y firma: <i>C.P. Antonio Trinidad Ochoa Díaz</i>	Empresa <i>Operagua Cuautitlan Izcalli</i>	Puesto <i>Director de Administración y F</i>
Correo electrónico: <i>administracion.finanzas@operaguaci.gob.mx</i>	Teléfono: <i>7222454328</i>	
Nombre y firma: <i>Lic. Daniel Osvaldo Alvarado Martínez</i>	Empresa <i>Operagua Cuautitlan Izcalli</i>	Puesto <i>Director Jurídico</i>
Correo electrónico: <i>daniel.alvarado@operaguaci.gob.mx</i>	Teléfono: <i>552110871</i>	
Nombre y firma:	Empresa	Puesto
Correo electrónico:	Teléfono:	





### 3. INFORMACIÓN ADICIONAL Y JUSTIFICACIONES

#### Horarios punta de diferentes regiones del país, CFE

Regiones Central, Noreste, Noroeste, Norte, Peninsular y Sur

Del 1º de febrero al sábado anterior al primer domingo de abril

DÍA DE LA SEMANA	BASE	INTERMEDIOPUNTA
lunes a viernes	0:00 - 6:00	6:00 - 19:00 19:00 - 22:00 22:00 - 24:00
sábado	0:00 - 7:00	7:00 - 24:00
domingo y festivo	0:00 - 19:00 19:00 - 23:00 23:00 - 24:00	19:00 - 23:00

Del primer domingo de abril al 31 de julio

DÍA DE LA SEMANA	BASE	INTERMEDIOPUNTA
lunes a viernes	1:00 - 6:00	0:00 - 1:00 6:00 - 20:00 20:00 - 22:00 22:00 - 24:00
sábado	1:00 - 7:00	0:00 - 1:00 7:00 - 24:00
domingo y festivo	0:00 - 19:00	19:00 - 24:00

Del 1º de agosto al sábado anterior al último domingo de octubre

DÍA DE LA SEMANA	BASE	INTERMEDIO	PUNTA
------------------	------	------------	-------

lunes a viernes	0:00 - 6:00	6:00 - 19:00 22:00 - 24:00	19:00 - 22:00
Sábado	0:00 - 7:00	7:00 - 24:00	
domingo y festivo	0:00 19:00 23:00 24:00	-19:00 - 23:00 -	

Del último domingo de octubre al 31 de enero

DÍA DE LA SEMANA	LA BASE	INTERMEDIO	PUNTA
lunes a viernes	0:00 - 6:00	6:00 - 18:00 22:00 - 24:00	18:00 - 22:00
sábado	0:00 - 8:00	8:00 - 19:00 21:00 - 24:00	19:00 - 21:00
domingo y festivo	0:00 - 18:00	18:00 - 24:00	

### Recomendaciones sobre Factor de Carga

**Tabla de Recomendaciones sobre Factor de Carga**

Factor de Carga	Uso de la Potencia Contratada	Recomendación
0 - 5 %	Muy Baja	Posiblemente tengamos demasiada potencia contratada. Es posible que obtengamos un ahorro si disminuimos la potencia contratada.
5 - 20 %	Baja	
20 - 40 %	Normal	Uso normal. Es posible que obtengamos un ahorro si se modifica el contrato a uno con Discriminación Horaria.
40 - 66 %	Alta	Corremos peligro de sobrepasar la potencia contratada. Es posible que obtengamos un ahorro si se modifica el contrato a uno con Discriminación Horaria.
más del 66%	Muy Alta	Es probable que en algún momento sobrepasemos la potencia contratada. Esto nos puede suponer una penalización en la factura. Es necesario subir la potencia contratada.

		Es posible que podamos disminuir costos modificando nuestra tarifa.
--	--	---

### Tarifas eléctricas aplicables a Organismo Operador de Agua

Las tarifas aplicables a los Organismos Operadores de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento fueron modificadas y reagrupadas en el año 2018. Considerando a las plantas de bombeo de los Organismos Operadores de Agua como de uso industrial.

Quedando como a continuación se detalla:

Categoría tarifaria	Descripción	Tarifa anterior
PDBT	Pequeña Demanda (hasta 25 kW-mes) en Baja Tensión	2, 6
GDBT	Gran Demanda (mayor a 25 kW-mes) en Baja Tensión	3, 6
RABT	Riego Agrícola en Baja Tensión	9
APBT	Alumbrado Público en Baja Tensión	5, 5A
APMT	Alumbrado Público en Media Tensión	5, 5A
GDMTH	Gran Demanda en Media Tensión horaria	HM, HMC, 6
GDMTO	Gran Demanda en Media Tensión ordinaria	OM, 6
RAMT	Riego Agrícola en Media Tensión	9M
DIST	Demanda Industrial en Subtransmisión	HS, HSL
DIT	Demanda Industrial en Transmisión	

Los cargos de las tarifas finales por el suministro de energía eléctrica en este apartado corresponden a la integración de los cargos por Transmisión, Distribución, Operación del CENACE, Operación del Suministrador Básico, Servicios Conexos No MEM, Energía y Capacidad.

### NORMATIVIDAD

La eficiencia energética en plantas de bombeo está regida por Normas Oficiales Mexicanas de cumplimiento obligatorio las cuales se enumeran a continuación:

- Eficiencia energética del conjunto motor bomba sumergible tipo pozo profundo NOM-010-ENER se establecen los valores mínimos de eficiencia energética que debe cumplir el conjunto motor-bomba sumergible de tipo pozo profundo y se establece el método de prueba para verificar en laboratorio dicha eficiencia. Aplica únicamente a los conjuntos motor-bomba sumergible tipo pozo profundo, accionados con motor trifásico sumergible, de manufactura nacional o extranjera.
- Eficiencia energética de bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical La NOM-001-ENER tiene como finalidad establecer la mínima eficiencia

energética de las bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical a efecto de ahorrar energía para contribuir a la preservación de los recursos energéticos y ecología. Además de proteger al consumidor de productos de menor calidad y consumo excesivo de energía. Aplicable a bombas verticales que se usan para el manejo de agua limpia.

- Eficiencia energética electromecánica en sistemas de bombeo para pozo profundo en operación En la NOM-006-ENER se establecen los valores de eficiencia energética que deben cumplir los sistemas de bombeo para pozo profundo en operación instalados en campo, y se especifica el método de prueba para verificar el cumplimiento de estos valores.

Aplicable a bombas verticales tipo turbina con motor eléctrico: externo o sumergible, usadas en el bombeo de agua de pozo profundo, y para el intervalo de potencias de 5.5-261 kW (7.5-350 hp)

- Eficiencia energética de bombas y conjunto motor bomba, para bombeo de agua limpia, en potencias de 0.187 kW a 0.746 kW La NOM-004-ENER define la forma en que se determina y se expresa la eficiencia energética, y los valores máximos de consumo de energía, con lo cual, se facilitan las decisiones del usuario y se evita la comercialización de bombas y conjunto motor-bomba ineficientes, para bombeo de agua para uso doméstico en potencias de 0.187 kW a 0.746 kW.
- Eficiencia energética de motores de corriente alterna, trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0.746 a 373 kW En la NOM-016-ENER se establecen los valores de eficiencia nominal y mínima asociada, el método de prueba para su evaluación, los criterios de aceptación y las especificaciones de información mínima a marcar en la placa de datos de los motores eléctricos de corriente alterna, trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0.746 kW hasta 373 kW, con tensión eléctrica nominal de hasta 600 V, abiertos o cerrados, de una sola frecuencia de rotación, de posición de montaje horizontal o vertical y régimen continuo.



- Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución  
En la NOM-002-SEDE/ENER Se establecen los requisitos mínimos de seguridad y eficiencia energética que deben cumplir los transformadores de distribución, además de los métodos de prueba que deben utilizarse para evaluar estos Aplica a los transformadores de distribución de fabricación nacional e importados, tipo: poste, subestación, pedestal y sumergible y autoenfriados en líquido aislante.

Eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no residenciales En la NOM-007-ENER se establecen los niveles de eficiencia energética en términos de Densidad de Potencia Eléctrica para Alumbrado (DPEA) que deben cumplir los sistemas de alumbrado de edificios no residenciales nuevos, ampliaciones y modificaciones de los ya existentes, con el propósito de que sean proyectados y construidos haciendo un uso eficiente de la energía eléctrica, mediante la optimización de diseños y la utilización de equipos y tecnologías que incrementen la eficiencia energética sin menoscabo de los niveles de iluminancia requeridos, así como establecer el método de cálculo para la determinación del DPEA, definiendo al DPE como el índice de la carga conectada para alumbrado por superficie de construcción, que se expresa en W/m<sup>2</sup>. Es aplicable a los sistemas de alumbrado interior y exterior de los edificios no residenciales nuevos con carga total conectada para alumbrado mayor o igual a 3 kW; así como a las ampliaciones y modificaciones de los sistemas de alumbrado interior y exterior con carga conectada de alumbrado mayor o igual a 3 kW de los edificios existentes. Los valores de DPEA que deben cumplir los sistemas de alumbrado interior de los edificios indicados en el campo de aplicación.

## Acciones para mejora de Eficiencia Energética

Formulario 3. ACCIONES A REALIZARSE EN SEMAFORO							
NOMBRE: ORGANISMO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARA LA FORTALECIMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DEL MUNICIPIO DE TAMPICO							
AÑO: 0							
No.	DESCRIPCIÓN	PAI	TIPO	RNA NCIA DA POR PRODI	COMENTARIOS	CRITERIOS DE SEMAFORIZACION	SEMAFORO
1	Solicitud de cambio de tarifa eléctrica para reducir gasto por concepto de energía eléctrica.	1. Reducción de gastos de energía eléctrica	1. Acción o inversión	no	A criterio de esta Consultoría esta acción se debe realizar debido a que en 2018 la CFE modificó la estructura tarifaria de este tipo de servicios que antes se cobraban con Tarifa 6. Por lo que se deben revisar si la tarifa reportada en los estados de cuenta de cada instalación corresponde a lo real.	Si la incidencia de energía es superior a 10.0% de los gastos operacionales y el factor de carga se encuentra por debajo del 90.0% se debe realizar la actividad. Si la incidencia de energía se encuentra entre 5.0% y 10.0% y el factor de carga se encuentra por debajo del 90.0% se debe revisar por el consultor	REVISAR
2	Reducción de la potencia reactiva (reducción del factor de potencia)	1. Reducción de gastos de energía eléctrica	1. Acción o inversión	sí	Esta acción no se debe contemplar, ya que el promedio de factor de potencia reportado en el apartado E Eléctrica del presente tablero es muy cercano al 90%, se toma en cuenta la disposición de CFE de sancionar a los consumidores cuando el factor de potencia se menor a 89%.	Si la incidencia de energía es superior a 10.0% de los gastos operacionales y el factor de potencia se encuentra por debajo del 80.0% se debe realizar la actividad. Si la incidencia de energía se encuentra entre 5.0% y 10.0% y el factor de potencia se encuentra por debajo del 80.0% se debe revisar por el consultor	NO
3	Sustitución de equipos de bombeo de agua potable para reducir consumo de energía	1. Reducción de gastos de energía eléctrica	1. Acción o inversión	sí	A pesar de que esta acción esta semaforizada con verde y el tablero de control no la recomienda, siempre es importante verificar la eficiencia hidráulica y eléctrica conjuntas de los equipos de bombeo que deberán cumplir con lo estipulado en la NOM vigente.	Si la incidencia de energía es superior a 20.0% de los gastos operacionales se debe realizar la actividad. Si la incidencia de energía se encuentra entre 10.0% y 20.0% se debe revisar por el consultor	NO
4	Sustitución construcción de tanques de almacenamiento de agua para modificar políticas de operación del equipo de bombeo	1. Reducción de gastos de energía eléctrica	1. Acción o inversión	sí	A criterio de esta Consultoría se debe tomar en cuenta en este punto el criterio del tablero, ya que el consumo punta no rebasa lo establecido en los criterios de semaforización.	Si la incidencia de energía es superior a 10.0% de los gastos operacionales y el consumo de energía en punta es superior al 10.0% se debe realizar la actividad. Si la incidencia de energía se encuentra entre 5.0% y 10.0% y el consumo de energía en punta es superior al 10.0% se debe revisar por el consultor	NO
5	Automatización de equipos de bombeo para modificar políticas de operación	1. Reducción de gastos de energía eléctrica	1. Acción o inversión	sí	A pesar de que esta acción esta semaforizada con verde y el tablero de control no la recomienda, siempre será bueno automatizar para operar los equipos conforme a un protocolo establecido. Sin embargo se pondrá consideración de CONAGUA y del Organismo con base a sus necesidades.	Si la incidencia de energía es superior a 20.0% de los gastos operacionales se debe realizar la actividad. Si la incidencia de energía se encuentra entre 10.0% y 20.0% se debe revisar por el consultor	NO
6	Sustitución de bombas de alcantarillado	1. Reducción de gastos de energía eléctrica	1. Acción o inversión	sí	A pesar de que esta acción esta semaforizada con verde y el tablero de control no la recomienda, siempre es importante verificar la eficiencia hidráulica y eléctrica conjuntas de los equipos de bombeo que deberán cumplir con lo estipulado en la NOM vigente.	Si la incidencia de energía es superior a 20.0% de los gastos operacionales se debe realizar la actividad. Si la incidencia de energía se encuentra entre 10.0% y 20.0% se debe revisar por el consultor	NO
7	Reducción de gastos de energía en plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR)	1. Reducción de gastos de energía eléctrica	1. Acción o inversión	sí	A pesar de que esta acción esta semaforizada con verde y el tablero de control no la recomienda, siempre es importante verificar la eficiencia hidráulica y eléctrica conjuntas de los equipos de bombeo que deberán cumplir con lo estipulado en la NOM vigente.	Si la incidencia de energía es superior a 20.0% de los gastos operacionales se debe realizar la actividad. Si la incidencia de energía se encuentra entre 10.0% y 20.0% se debe revisar por el consultor	NO
8	Elaboración de una auditoría energética	1. Reducción de gastos de energía eléctrica	0. Estudio previo	con justificación	Es necesario se realice para conocer las acciones necesarias específicas para hacer más eficiente el consumo de energía eléctrica.	Si la incidencia de energía es superior a 10.0% de los gastos operacionales, se debe realizar la actividad. Si la incidencia de energía se encuentra entre 5.0% y 10.0%, se debe revisar por el consultor	REVISAR

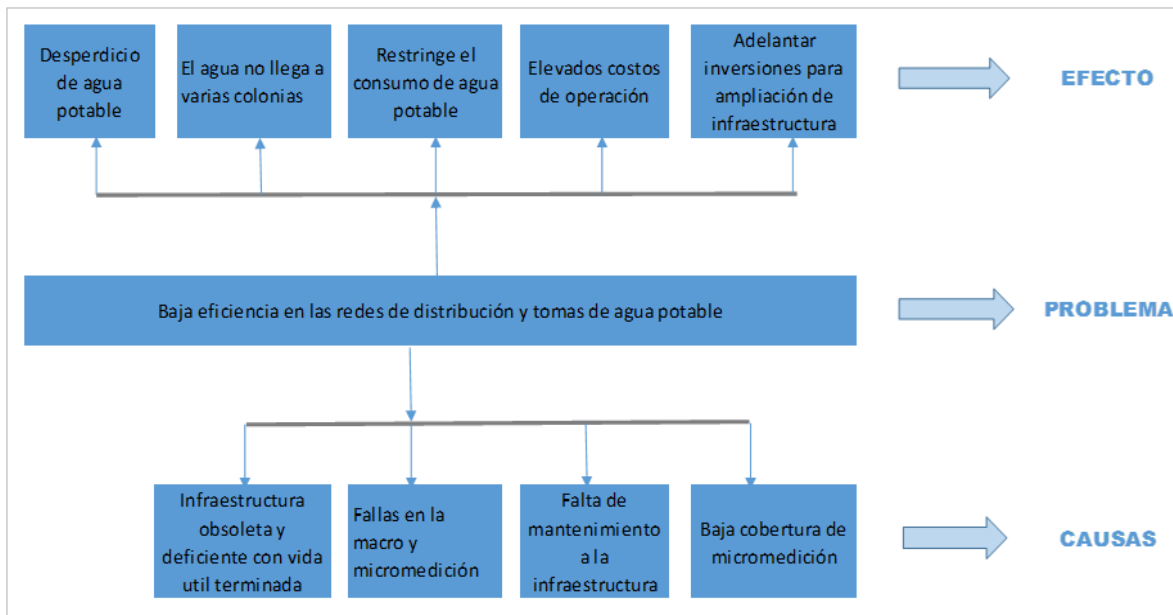
Acciones para incrementar la productividad del personal

Formulario ACCIONES A REALIZAR SEMAFORO SEMAFORO							
NOMBRE DEL ORGANISMO: OPERAGUA IZCALLI O.P.D.M. REFERENCIA: PDI Y PLAN DE SERVICIO ESPECIALIZADO PARA ATENDER A LOS USUARIOS Y MANEJO DE RECURSOS HUMANOS							
No.	DESCRIPCIÓN	PAI	TIPO	FINANCIADA POR PRODI	COMENTARIOS	CRITERIOS DE SEMAFORIZACION	SEMAFORO
9	Programa de capacitación y profesionalización para incrementar la productividad del personal.	2. Reducción de gastos de personal	7. Soportabilidad	si	La capacitación laboral es muy recomendable, permite aumentar el conocimiento de los equipos y maquinaria que se usa diariamente, para incrementar la eficiencia laboral de los equipos.	Si el índice de personal está por sobre 6.0 empleados por cada 1,000 tomas, se debe realizar la actividad. Si el índice de personal está entre 4.0 y 6.0 empleados por cada mil tomas, se debe revisar por el conauctor.	SI
10	Revisión del manual de funciones y cargos del personal del OCO	2. Reducción de gastos de personal	0. Estudio previo	con justificación	Añadido el indicador: Obtenido en nuestro tablero de control en el que el Organismo Operador cuenta con 8.87 empleados por cada mil tomas se debe hacer una revisión a este apartado, además que está semafORIZADO en rojo. Por lo que es muy necesario realizar esta acción.	Si el índice de personal está por sobre 6.0 empleados por cada 1,000 tomas o el personal operativo es menor del 300%, se debe realizar la actividad. Si el índice de personal está entre 4.0 y 6.0 empleados por cada mil tomas o el % de personal operativo está entre el 30.0% y el 50.0%, se debe revisar por el conauctor.	SI
11	Establecimiento de un programa de retiro voluntario y obligado	2. Reducción de gastos de personal	1. Acción o inversión	no	Añadido el indicador: Obtenido en nuestro tablero de control en el que el Organismo Operador cuenta con 8.87 empleados por cada mil tomas se debe hacer una revisión a este apartado, además que está semafORIZADO en rojo. Por lo que es muy necesario realizar esta acción, ya que lo máximo recomendado es de 6 trabajadores por cada mil tomas de agua.	Si el índice de personal está por sobre 6.0 empleados por cada 1,000 tomas, se debe realizar la actividad. Si el índice de personal está entre 4.0 y 6.0 empleados por cada mil tomas, se debe revisar por el conauctor.	SI
12	Ajuste de consumos de cuenta fija	3. Mejora de la gestión comercial	1. Acción o inversión	si	Esta acción no se recomienda ya que el costo por cuenta fija es bastante bueno para el Organismo Operador del orden de \$ 13,010.5/Toma/Año.	Cuando el valor de la cuenta fija se encuentra entre el 80% y el 110% del valor del servicio, medido se revisa a criterio del conauctor. Si el valor es menor al 90% se lleva a cabo la actividad.	SI
13	Corrección de errores de medición mediante sustitución de medidores.	3. Mejora de la gestión comercial	1. Acción o inversión	si	Esta acción es muy recomendada ya que de las 143,733 tomas con medidor, 107,101 medidores tienen antigüedad de más de 5 años.	Si el total del parque de medidores se tiene que entre el 80% y 80% de ellos tienen una antigüedad menor a 5 años se revisa a criterio del conauctor. Si el valor es menor al 90% se lleva a cabo la actividad.	SI
14	Impartición de cursos de formación de recursos humanos en eficiencia comercial	3. Mejora de la gestión comercial	7. Soportabilidad	si	Esta acción es recomendada por esta Conauctor, además que se encuentra semafORIZADO en color rojo. Debido a que la eficiencia comercial del Organismo Operador es menor al 70%.	Si la eficiencia comercial se encuentra en un rango entre 70.0% y 90.0% y no está facturado para llevar a cabo el corre del servicio en usuarios domésticos, se revisa a criterio del conauctor. Si la eficiencia comercial es inferior al 70.0% no está facturado para ejecutar los corre de servicio a usuarios domésticos se lleva a cabo la actividad.	SI
15	Impartición de cursos de formación de recursos humanos en atención a usuarios	3. Mejora de la gestión comercial	7. Soportabilidad	si	Esta acción es recomendada por esta Conauctor, además que se encuentra semafORIZADO en color rojo. Debido a que la eficiencia comercial del Organismo Operador es menor al 70%.	Si la eficiencia comercial se encuentra en un rango entre 70.0% y 90.0% y no está facturado para llevar a cabo el corre del servicio en usuarios domésticos, se revisa a criterio del conauctor. Si la eficiencia comercial es inferior al 70.0% no está facturado para ejecutar los corre de servicio a usuarios domésticos se lleva a cabo la actividad.	SI
16	Firma de convenio con bancos y otras instituciones para ampliar las opciones de pago de los servicios de agua y saneamiento	3. Mejora de la gestión comercial	1. Acción o inversión	si	Acción recomendada por esta Conauctor y por el tablero de control, los convenios con instituciones bancarias, tiendas y farmacias de conveniencia, ayudan a facilitar el pago al usuario.	Si la eficiencia comercial se encuentra en un rango entre 70.0% y 90.0% y no está facturado para llevar a cabo el corre del servicio en usuarios domésticos, se revisa a criterio del conauctor. Si la eficiencia comercial es inferior al 70.0% no está facturado para ejecutar los corre de servicio a usuarios domésticos se lleva a cabo la actividad.	SI
17	Mejoras a la facturación mediante un nuevo sistema comercial	3. Mejora de la gestión comercial	1. Acción o inversión	si	Acción no recomendada por la semafORIZACIÓN del tablero, ya que la facilidad de obtención de la información y la confiabilidad de la misma es buena.	Si la calidad de la información, la facilidad de obtención y el grado de confiabilidad de la misma se encuentra entre 4 y 6, se revisa a criterio del conauctor la necesidad de la implementación de un sistema comercial. Si la calidad de la información, la facilidad de obtención y el grado de confiabilidad es menor a 4, se debe considerar el cambio del sistema comercial.	SI
18	Mejoras en la cobranza mediante esquemas que faciliten el pago.	3. Mejora de la gestión comercial	1. Acción o inversión	si	Entendemos que el sistema comercial es del 80% cualquier acción que sea permita incrementarla es factible de realizar acciones, como lo comenta el número de estaciones de autopago, o abrir nuevas oficinas de cobro, en áreas comerciales o en lugares muy concurridos, así como	Si la eficiencia comercial se encuentra en un rango entre 70.0% y 90.0% y no está facturado para llevar a cabo el corre del servicio en usuarios domésticos, se revisa a criterio del conauctor. Si la eficiencia comercial es inferior al 70.0% no está facturado para ejecutar los corre de servicio a usuarios domésticos se lleva a cabo la actividad.	SI
19	Localización y regulación de tomas clandestinas	3. Mejora de la gestión comercial	1. Acción o inversión	si	Esta acción resulta primordial, ya que la cobertura de agua potable es del 76.57% y la eficiencia física es del 87.4% por lo que es muy claro que existe clandestinidad.	Si el volumen de agua tratada es mayor al 110.0% del volumen de agua potable facturada o la cobertura de agua potable es menor al 90.0% o la eficiencia física es menor al 90.0%, se lleva a cabo la actividad. Si el producto de estos tres factores resulta entre 0.4 y 0.6 el factor máximo del volumen de agua facturada y el volumen de agua tratada es 1.1, se debe revisar.	SI
20	Censo de usuarios para mejorar el padrón. Establecimiento de esquemas de actualización continua del padrón.	3. Mejora de la gestión comercial	1. Acción o inversión	si	Es muy recomendable llevar a cabo un actualización del Padrón de usuarios, para validar el giro, uso y localización de pertenencia de cada uno de los usuarios. Así como captar nuevos usuarios.	Si el volumen de agua tratada es mayor al 110.0% del volumen de agua potable facturada o la cobertura de agua potable es menor al 90.0% o la eficiencia física es menor al 90.0%, se lleva a cabo la actividad. Si el producto de estos tres factores resulta entre 0.4 y 0.6 el factor máximo del volumen de agua facturada y el volumen de agua tratada es 1.1, se debe revisar.	SI
21	Sistema de cómputo para altas y bajas del padrón de usuarios.	3. Mejora de la gestión comercial	1. Acción o inversión	si	Como complemento a la actualización del padrón y un módulo del Sistema comercial implementado, se sugiere el facilitar la gestión de la actualización continua del Padrón, que nos permite reducir el monto del agua entregada no factura.	Si el volumen de agua tratada es mayor al 110.0% del volumen de agua potable facturada o la cobertura de agua potable es menor al 90.0% o la eficiencia física es menor al 90.0%, se lleva a cabo la actividad. Si el producto de estos tres factores resulta entre 0.4 y 0.6 el factor máximo del volumen de agua facturada y el volumen de agua tratada es 1.1, se debe revisar.	SI
22	Estudio tarifario con el fin de realizar la actualización de las tarifas de agua	3. Mejora de la gestión comercial	0. Estudio previo	con justificación	Acción no recomendada por el tablero.	Si la tarifa media por m <sup>3</sup> está entre 10.0 y 15.0 pesos, será revisada a criterio del conauctor. Si es inferior a 10.0 se realiza la acción.	SI
23	Modificaciones a la estructura tarifaria	3. Mejora de la gestión comercial	1. Acción o inversión	no	Se recomienda realizar la actividad debido a la proporción de la tarifa media facturada a domésticos con respecto a industria y comercio.	Si la tarifa media de los clientes domésticos se encuentra entre una relación de 1.5 a 2.5 respecto a la tarifa media de los clientes domésticos, se deja a criterio del conauctor la revisión de la estructura tarifaria. Si la relación es mayor al 2.5, se realiza la actividad.	SI
24	Reformas para lograr que las tarifas se actualicen de manera continua	3. Mejora de la gestión comercial	4. Estructural	si	No es competencia del Organismo realizar reformas legislativas en las tarifas.		SI
25	Reformas al marco legal para que el OCO pueda establecer tarifas adecuadas	3. Mejora de la gestión comercial	4. Estructural	si	No es competencia del Organismo realizar reformas legislativas en las tarifas.		SI

### Acciones para mejora de la Gestión Comercial

Formulario 3.- ACCIONES A REALIZAR SEGÚN SEMAFORO							
NOMBRE ORGANISMO PROMOTOR DESARROLLADO PARA LA PRÁCTICA DE LOS SERVICIOS DE CALIDAD PORQUE ALCA/PROMUOVIDO Y SANEAMIENTO DEL MUNICIPIO DE TOLIMA							
AÑO: 2018							
No.	DESCRIPCIÓN	PAI	TIPO	FINANCIADA POR PRODI	COMENTARIOS	CRITERIOS DE SEMAFORIZACION	SEMAFORO
26	Localización y reparación de fugas en tanques	4. Reducción de pérdidas físicas de agua	1. Acción o inversión	sí	Es recomendable realizar esta acción en virtud de la baja eficiencia física resultante en los indicadores.	Si la eficiencia física es menor a 60.0% y las pérdidas físicas en tanques son mayores a 1.0% se debe realizar esta actividad. Si la eficiencia física es menor a 60.0% y las pérdidas en tanques son menores a 1.0% se debe analizar por el consultor.	AMARILLO
27	Localización y reparación de fugas en tuberías principales y secundarias	4. Reducción de pérdidas físicas de agua	1. Acción o inversión	con justificación	Es recomendable realizar esta acción en virtud de la baja eficiencia física resultante en los indicadores.	Si la eficiencia física es menor a 60% y las pérdidas invisibles en la red son mayores a 5% se debe realizar esta actividad. Si la eficiencia física es menor a 60%, se debe analizar por el consultor.	AMARILLO
28	Instalación de micromedidores en las tomas	4. Reducción de pérdidas físicas de agua	2. Sostenibilidad	sí	Es recomendable realizar esta acción en virtud de la baja eficiencia física resultante en los indicadores.	Si la cobertura de micromedición se encuentra entre el 85% y el 95% se revisa a criterio del consultor. Si la cobertura de micromedición es inferior al 85% se lleva a cabo la actividad.	AMARILLO
29	Sistematización de lectura de micromedidores en tomas e incorporación de lecturas al sistema de facturación y cobranza	4. Reducción de pérdidas físicas de agua	2. Sostenibilidad	sí	Es recomendable realizar esta acción en virtud de la baja eficiencia física resultante en los indicadores. Se recomienda estudiar la posibilidad de micromedición con telemetría y una interfaz que comunique nuestra micromedición con el sistema comercial.	Si la eficiencia física es menor a 60% y la incidencia de las pérdidas comerciales es mayor al 30%, se realiza la acción. Si la eficiencia física está entre 60% y 75% y la incidencia de las pérdidas comerciales es mayor al 30% se debe revisar por el consultor.	ROJO
30	Optimización hidráulica: sectorización de la red de distribución, control de presión, optimización de la capacidad de almacenamiento.	4. Reducción de pérdidas físicas de agua	2. Sostenibilidad	sí	Los proyectos de sectorización son muy recomendables para incrementar la eficiencia física de manera inmediata, ya que es una modelación matemática de la red hidráulica que recomienda, control de presiones y accesorios a instalar en la red hidráulica que nos permite tener un mejor control del fluido.	Si la eficiencia física es menor a 60% y la continuidad es inferior a 100% se debe realizar esta actividad. Si la eficiencia física es menor a 60% y la continuidad es igual al 100% se debe analizar por el consultor.	ROJO
31	Catastro de infraestructura hidráulica y de redes	4. Reducción de pérdidas físicas de agua	2. Sostenibilidad	sí	Esta acción es la ante sala de la sectorización ya que sin esta acción sería imposible realizar la sectorización. Si no se realiza es necesario realizar esta acción.	Si la eficiencia física es menor a 60% y no se cuenta con un catastro, ni con procedimientos que garanticen su actualización continua esta actividad se debe realizar. Si la eficiencia física es menor a 60%, se cuenta con catastro pero no se cuenta con procedimientos de actualización se debe analizar por el consultor.	ROJO
32	Instalación de macromedidores en captaciones	4. Reducción de pérdidas físicas de agua	2. Sostenibilidad	sí	Acción necesaria para un mejor control del fluido y de los pagos a realizar a CONAGUA y a CAEM.	Si el volumen macromedido es inferior al 100% se debe realizar esta actividad.	ROJO
33	Instalación de macromedidores en sectores	4. Reducción de pérdidas físicas de agua	2. Sostenibilidad	sí	Acción complementaria de la sectorización que ayudara a incrementar la eficiencia física.	Si la eficiencia física es menor a 60% y la confiabilidad de la sectorización es menor a 7 se debe realizar esta actividad. Si la eficiencia física es menor a 60% y la confiabilidad de la sectorización es igual o superior a 7 se debe analizar por el consultor.	ROJO
34	Sistematización de lectura de macromedidores en captaciones y sectores (paj) a través de telemetría	4. Reducción de pérdidas físicas de agua	2. Sostenibilidad	sí	Acción que nos ayudaría a tener en tiempo real la operación hidráulica de la infraestructura del municipio.	Si la eficiencia física es menor a 60% y el volumen macromedido es superior a 80% se debe realizar esta actividad. Si la eficiencia física es menor a 60% y el volumen macromedido es inferior a 80% se debe analizar por el consultor.	ROJO
35	Sustitución de tuberías con alto índice de fugas	4. Reducción de pérdidas físicas de agua	2. Sostenibilidad	sí	Acción recomendada para incrementar la eficiencia física, ya que la antigüedad de las redes de agua del municipio es de alrededor de 50 años.	Si la eficiencia física es menor a 60%, se debe realizar esta actividad. Si la eficiencia física está entre 60% y 75%, se debe analizar por el consultor.	ROJO
36	Capacitación del personal del CO en operación de equipos	4. Reducción de pérdidas físicas de agua	2. Sostenibilidad	sí	En virtud de las acciones a realizar y que implican tecnología es necesario capacitar al personal del Organismo en estas nuevas áreas.	Si la eficiencia física es menor a 60%, se debe realizar esta actividad. Si la eficiencia física está entre 60% y 75%, se debe analizar por el consultor.	ROJO
37	Sistema de Información Geográfica	4. Reducción de pérdidas físicas de agua	2. Sostenibilidad	sí	Un sistema de Información Geográfica es muy recomendable ya que por un lado nos permite georeferenciar toda la infraestructura hidráulica y sanitaria del Organismo, pero además nos permitiría geolocalizar todas las tomas de agua. Y eso nos permitiría un mejor control del fluido desde la visión operativa y comercial.	Si la eficiencia física es menor a 60% y se cuenta con un catastro de redes se debe realizar esta actividad. Si la eficiencia física es menor a 60% y no se cuenta con un catastro de redes se debe revisar por el consultor.	ROJO

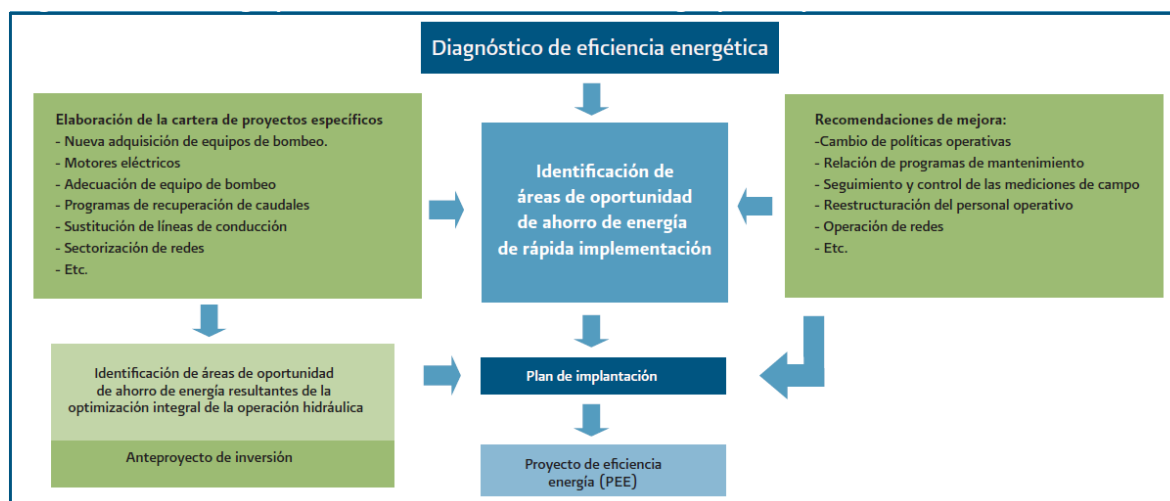
El problema de la eficiencia física se resume en el siguiente diagrama de causa y efecto:



**Eficiencia Física, Diagrama causa-efecto**

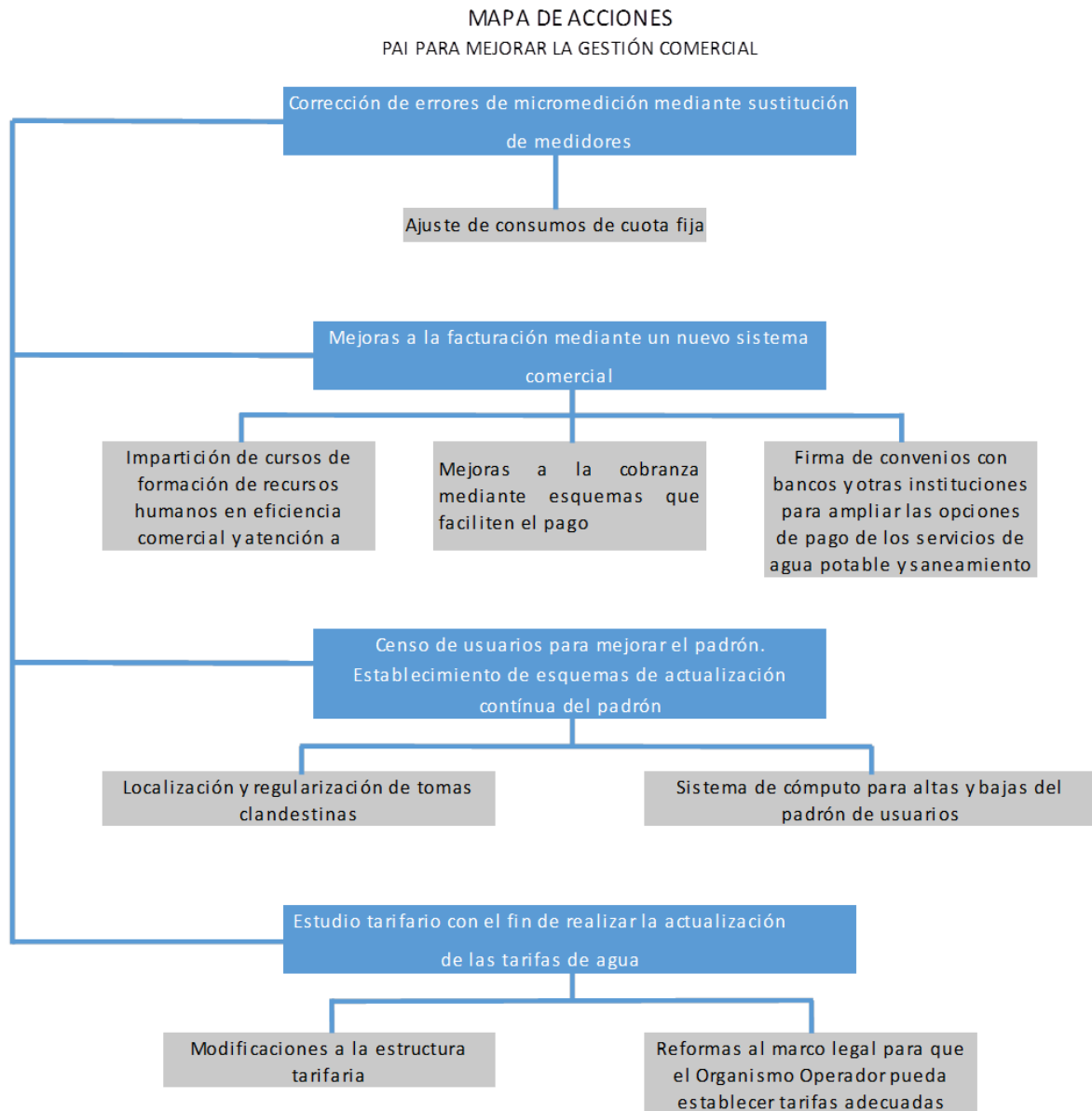
## Mapas de Acciones para Reducción de Gastos de Energía Eléctrica, Mejoras de la Gestión Comercial y Reducción de Pérdidas Físicas de Agua.

En caso de considerar propuestas en el Paquete de Acciones e Inversiones para Reducción de Gastos de Energía Eléctrica, esta consultoría tiene definido un procedimiento de aplicación de acciones en el siguiente diagrama de flujo que se ha aplicado en casos de éxito en los que hemos participado.



### Mapa de acciones de Eficiencia Energética

De igual manera, para dar claridad al procedimiento de evaluación y priorización de acciones para la Mejora de la Gestión Comercial y con la intención de no generar confusión con el orden de aparición de las acciones listadas en este PAI, se ilustra el diagrama de flujo que hemos aplicado en casos de éxito en los que hemos participado, donde se realizan acciones de mejora para áreas comerciales y de atención a usuarios.



### Mapa de Acciones para Gestión Comercial

Asimismo, en el procedimiento de Reducción de Pérdidas Físicas de Agua, y con la intención de no generar confusión con el orden de aparición de las acciones listadas en el PAI del mismo tema, se ilustra el diagrama de flujo que hemos aplicado en casos de éxito en los que hemos participado, donde se realizan proyectos de eficiencia integrales.

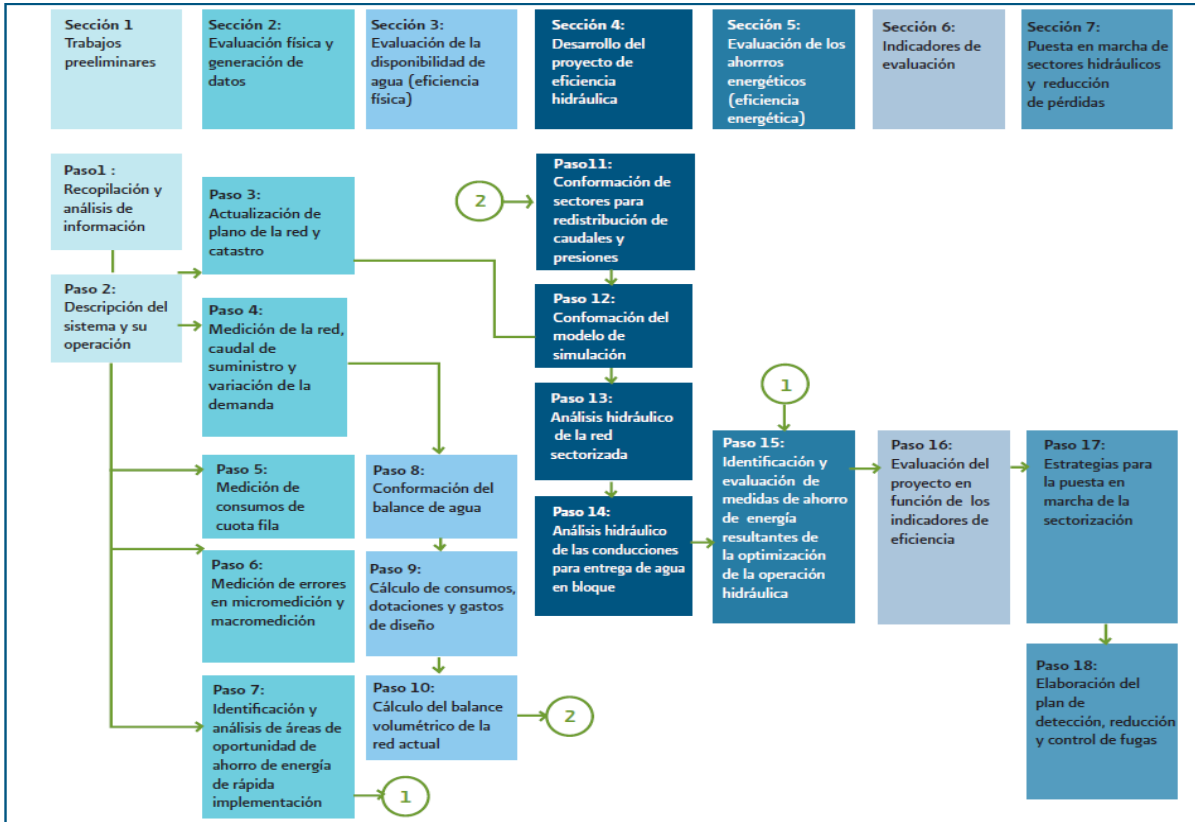


Diagrama de flujo de eficiencia integral



#### 4) EXPERIENCIA PROFESIONAL DE LOS CONSULTORES:

Somos un grupo de profesionistas dedicados durante años a especializarnos en materia de agua, contamos con un equipo que se ha desempeñado en el medio y que nos ha permitido contar con la experiencia necesaria para llevar a cabo este estudio

Como parte de la semblanza profesional de los integrantes de esta consultoría, realizamos un pequeño currículum de algunos de sus integrantes.

*CURRICULUM VITAE*  
**Gregorio Ramos Ramírez**  
**INGENIERO MECÁNICO**  
**Cedula Profesional:11709055**



Mexicano  
50 años  
RFC: RARG710427 TW2  
CURP: RARG710427HDFMMR01  
Teléfono Celular: 5510209678  
Correo electrónico: gregorioramos@yahoo.com

#### Posgrado

2020-2022	<b>Maestría en Administración Pública</b> (100% de créditos, En proceso de Titulación)
2000	<b>Especialidad en Administración de Operaciones Industriales</b> Universidad Tecnológica de México Campus Cuitláhuac

#### Licenciatura

1988-1993	<b>INGENIERÍA MECÁNICA</b> Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica  Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Culhuacán (IPN) Especialidad en Energética
-----------	---

#### Formación Complementaria

2018	<b>CERTIFICACIÓN EN COMPETENCIA LABORAL PARA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURAPUBLICA MUNICIPAL</b> Instituto Hacendario del Estado de México
2014-2015	<b>DIPLOMADO EN DIRECCIÓN DE ORGANISMOS OPERADORESDE AGUA</b> Facultad de ingeniería de la UNAM y Asociación de Empresas de Agua y Saneamiento ( <b>ANEAS</b> )
2012	<b>CUSTOMER SEMINAR WATER AND WASTEWATER INDUSTRY</b> Endress and Hauser Academy (Switzerland, France, Germany)
2007	<b>DIPLOMADO EN ADMINISTRACIÓN GERENCIAL DEL RECURSO HIDRICO</b> Universidad del Valle de México, Universidad ETAC e Instituto Hacendario del Estado de México UVM Campus Lomas Verdes, Naucalpan Estado de México
2006	<b>CERTIFICACIÓN CONFORME A LOS REQUERIMIENTOS DEL REGLAMENTO DEL LIBRO DÉCIMO SEGUNDO DEL CÓDIGO ADMINISTRATIVO DEL ESTADO DE MEXICO, EN LAS ÁREAS DE:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>PRECIOS UNITARIOS,</b></li><li>• <b>SUPERVISIÓN</b></li><li>• <b>RESIDENCIA DE OBRA.</b></li><li>• <b>SUPERINTENDENCIA DE OBRA</b></li></ul> Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, Delegación Estado de México.
2002	<b>SEMINARIO PARA CAPACITACIÓN EN EL SUMINISTRO DEAGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DEL PAÍS.</b> COMISION NACIONAL DEL AGUA Centro Mexicano de Capacitación en Agua y Saneamiento, A.C.
1994	<b>SEMINARIO CON OPCIÓN A TITULACIÓN BOMBAS CENTRIFUGAS, SU SELECCIÓN, USO Y MANTENIMIENTO</b> Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Instituto Politécnico Nacional.

<b>EXPERIENCIA LABORAL</b>					
2019-2021	<b>ORGANISMO DE AGUA POTABLE ALCANTARILLADO</b>	<b>Y</b>	<b>SANEAMIENTO NAUCALPAN DE JUAREZ, ESTADO DE MEXICO</b> Puesto: Director de Construcción y Operación Hidráulica		
2017-2018	<b>ORGANISMO DE AGUA POTABLE ALCANTARILLADO</b>	<b>Y</b>	<b>SANEAMIENTO NAUCALPAN DE JUAREZ, ESTADO DE MEXICO</b> Puesto: Subdirector de Planeación y Evaluación		
2009-2014	<b>ORGANISMO DE AGUA POTABLE ALCANTARILLADO</b>	<b>Y</b>	<b>SANEAMIENTO NAUCALPAN DE JUAREZ, ESTADO DE MEXICO</b> Puesto: Subdirector de Construcción y Operación hidráulica		
1994-2009	<b>ORGANISMO DE AGUA POTABLE ALCANTARILLADO</b>	<b>Y</b>	<b>SANEAMIENTO NAUCALPAN DE JUAREZ, ESTADO DE MEXICO</b> Puesto: Gerente de Mantenimiento Electromecánico		

#### **Habilidades**

Gestión y administración integral de Organismos Operadores de agua de carácter Municipal.

Diagnóstico de Organismos operadores de agua, mediante la elaboración de planes de desarrollo integral, Diagnósticos de Planeación.

Coordinación y gestiones ante las diferentes autoridades en materia de agua y saneamiento (CONAGUA, CAEM).

Diseño integral, construcción, operación y mantenimiento de plantas de bombeo de agua potable, aguas negras y pluviales, de plantas de tratamiento de agua residuales de cualquier capacidad, así como de pozos profundos para la extracción de agua potable.

Diseño integral, construcción, operación y mantenimiento de redes y líneas de conducción y distribución de agua potable, drenaje y alcantarillado.

Automatización integral de plantas de bombeo, con telemetría.

Proyectos de sectorización hidráulica y modelación matemática de redes de agua potable.

Dictamen y reparación mecánica y eléctrica de equipos de bombeo de aguas negras, verticales tipo turbina, para rebombes y pozos profundos, bombas sumergibles.

Gestión, elaboración de proyectos, construcción de redes eléctricas de media tensión y baja tensión atendiendo normatividad de Comisión Federal de Electricidad.

Proyectos integrales de macro y micro medición de agua potable.