

Mejora continua en empresas de agua potable a través del modelado de procesos: caso de estudio EP-EMAPAR

Continuous improvement in water supply companies through process modeling: a case study of EP-EMAPAR

Muñoz Rubio Nelson Patricio, Viñan Carrera Javier Alonso, Juan Francisco Dillon, Bolívar Alexis Ricaurte Coto, Daicy Paola Arias Salazar

Resumen

La investigación que se presenta está basada en la implementación del modelado de procesos institucionales con un enfoque en la mejora continua en empresas públicas de servicios de agua potable y alcantarillado, una empresa pública enfocada en la gestión de servicios relacionados con el suministro de agua potable y el tratamiento de aguas residuales. a través de un análisis detallado, se examina cómo empresas públicas de servicios de agua potable y alcantarillado adoptó un enfoque sistemático en la investigación cualitativa para mapear y modelar sus procesos institucionales, con el objetivo de identificar y corregir ineficiencias, así como de capitalizar oportunidades de optimización. este proceso de transformación operativa no fue solo una iniciativa puntual, sino parte de un compromiso con la mejora continua, una estrategia que la empresa integró en su cultura organizacional. El artículo explora cómo, mediante la aplicación de herramientas para un control estadístico de los procesos administrativos de las empresas públicas de servicios de agua potable y alcantarillado encaminada a la metodología de la gestión de procesos de operaciones internas. este enfoque en la mejora continua permitiría a las empresas implementar cambios graduales pero sostenibles, que resulten en una mayor satisfacción del cliente y en una operativa más ágil y adaptable, preparándola para enfrentar desafíos futuros con mayor proactividad y flexibilidad.

Palabras clave: continuo, mejora, proceso.

Abstract

The research presented is based on the implementation of institutional process modeling with a focus on continuous improvement at Public Companies for Potable Water and Sewerage Services, a public company focused on managing services related to the supply of potable water and wastewater treatment. Through a detailed analysis, it examines how Public Companies for Potable Water and Sewerage Services adopted a systematic approach in qualitative research to map and model its institutional processes, with the aim of identifying and correcting inefficiencies, as well as capitalizing on opportunities for optimization. This process of operational transformation was not just a one-time initiative but part of a commitment to continuous improvement, a strategy that the company has integrated into its organizational culture. The article explores how, through the application of tools for statistical control of administrative processes at Public Companies for Potable Water and Sewerage Services, this methodology is aimed at the management of internal operations processes. This focus on continuous improvement would allow the company to implement gradual but sustainable changes, resulting in greater customer satisfaction and a more agile and adaptable operation, preparing it to face future challenges with greater proactivity and flexibility.

Keywords: continuous, improvement, process.

CIENCIA E INNOVACIÓN EN
DIVERSAS DISCIPLINAS
CIENTÍFICAS.

Julio - Diciembre, V°5-N°2;
2024

- ✓ **Recibido:** 25/10/2024
- ✓ **Aceptado:** 11/11/2024
- ✓ **Publicado:** 31/12/2024

PAIS

- Ecuador – Riobamba
- Ecuador – Riobamba
- Ecuador – Riobamba
- Ecuador – Riobamba
- Ecuador – Ambato

INSTITUCION

Universidad Nacional de Chimborazo
Independiente
Industrias Dillon Gallegos S.A.S. "INDIGA"
Universidad Nacional de Chimborazo
Independiente

CORREO:

- ✉ sonmer182@hotmail.com
- ✉ javyalonzo@gmail.com
- ✉ juanfa_9@hotmail.com
- ✉ baricaurte@unach.edu.ec
- ✉ daicyarias@gmail.com

ORCID:

- <https://orcid.org/0009-0007-9897-8080>
- <https://orcid.org/0000-0002-6679-2755>
- <https://orcid.org/0000-0002-3664-7901>
- <https://orcid.org/0009-0006-6112-0307>
- <https://orcid.org/0000-0002-6483-5619>

FORMATO DE CITA APA.

Muñoz, N. Viñan, J. Dillon, J. Ricaurte, B. Arias, D. (2024). Mejora continua en empresas de agua potable a través del modelado de procesos: caso de estudio EP-EMAPAR. Revista G-ner@ndo, V°5 (N°2), 2098 – 2121

Introducción

En un entorno empresarial cada vez más competitivo, las organizaciones, especialmente aquellas que brindan servicios esenciales a la población, como las empresas de servicios públicos, deben optimizar constantemente sus procesos para garantizar tanto la eficiencia operativa como la satisfacción del cliente. EP-EMAPAR (Empresa Pública de Agua Potable y Alcantarillado), responsable de la gestión del suministro de agua potable, enfrentó el desafío de mejorar la calidad de sus servicios mediante la implementación de un enfoque de mejora continua basado en el modelado de procesos de negocios.

El principal problema identificado en EP-EMAPAR (Empresa Pública de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba) radicaba en una serie de ineficiencias operativas que afectaban tanto su funcionamiento interno como la experiencia del cliente. Estas ineficiencias incluían tiempos de respuesta prolongados, una gestión ineficaz de recursos, carencias en la integración tecnológica, procedimientos administrativos burocráticos, mantenimiento reactivo, capacitación insuficiente del personal y una comunicación interna deficiente (Jeston, 2014). Estas deficiencias eran el resultado de procesos obsoletos y suboptimizados, los cuales requerían una revisión exhaustiva y reestructuración para alcanzar mejoras sostenibles (Davenport, 1993). En este contexto, el objetivo principal de la investigación fue desarrollar y aplicar un marco de mejora continua que facilitara la transformación de los procesos internos de EP-EMAPAR (Kotter, 1996).

La investigación se enmarca en la Norma Técnica para la Mejora Continua e Innovación de Procesos y Servicios emitida por el Ministerio de Trabajo del Ecuador, suscrita en Quito el 6 de mayo de 2020. Esta norma, en su Artículo 1, establece los lineamientos y procedimientos para la mejora continua e innovación en las entidades del Estado, brindando un respaldo normativo sólido al proyecto de EP-EMAPAR (Empresa Pública de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba). Los anexos DSPI-05 y DSPI-10 de esta norma fueron particularmente relevantes, proporcionando guías detalladas para la caracterización de procesos y la diagramación en

notación BPMN, respectivamente. Estos instrumentos resultaron esenciales para la correcta identificación, análisis y rediseño de los procesos internos de la empresa. Cabe mencionar que los DSPI establecen el marco legal necesario para respaldar la implementación de la mejora continua en EP-EMAPAR, proporcionando una base sólida para estructurar el proyecto. Además, la elaboración de un manual de procesos fue una herramienta clave en el proyecto, permitiendo documentar y estandarizar los procedimientos internos, facilitando así la aplicación de las mejoras propuestas y garantizando la sostenibilidad de los cambios implementados.

La mejora continua es un enfoque de optimización que permite a las organizaciones adaptarse a los cambios y mantenerse competitivas, y se basa en el ciclo PDCA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar), el cual facilita la identificación y solución de problemas mediante una iteración constante de planificación, ejecución, verificación y ajuste (Deming, 1986). La implementación exitosa de la mejora continua requiere una cultura organizacional que promueva la participación activa de todos los empleados, alentando la colaboración y el aprendizaje continuo (Senge, 1990). Este enfoque también incorpora herramientas y metodologías específicas, como el análisis de causa raíz, el control estadístico de procesos y el benchmarking, las cuales permiten evaluar el desempeño organizacional y detectar oportunidades de mejora (Juran, 1998).

Según Juran y Godfrey (1998), una estrategia de mejora continua en una empresa de servicios de agua potable como EP-EMAPAR debe integrar diversas metodologías en una estructura coherente. Esta estructura permite a la organización afrontar los desafíos del sector y mantener elevados estándares de calidad, indispensables en servicios esenciales como el suministro de agua. Para EP-EMAPAR, implementar un enfoque de mejora continua no solo representa una oportunidad de optimizar sus operaciones, sino también de reforzar su compromiso con la satisfacción del cliente y la eficiencia organizacional, factores críticos en un contexto donde la calidad del servicio impacta directamente en el bienestar de la población.

Entre las metodologías más utilizadas en el marco de la mejora continua se encuentra el Ciclo de Deming o PDCA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), que facilita la creación de un proceso de ajuste constante. Al seguir este ciclo, EP-EMAPAR puede identificar problemas, implementar soluciones, evaluar sus resultados y realizar ajustes según sea necesario, generando un entorno de mejora continua que promueve la adaptabilidad en todos los niveles de la organización. Por otro lado, Lean Management proporciona herramientas para la optimización de recursos y reducción de desperdicios, asegurando que las actividades no productivas sean eliminadas. Al enfocarse en aquello que realmente aporta valor al cliente, EP-EMAPAR puede mejorar su eficiencia y reducir costos operativos, lo cual es crucial para mantener un servicio accesible y de calidad.

Six Sigma es otra metodología fundamental en el proceso de mejora continua, ya que permite reducir la variabilidad y los defectos en los procesos. A través de herramientas estadísticas, Six Sigma contribuye a mejorar la precisión y consistencia en la calidad del servicio, lo cual es particularmente relevante en el manejo de recursos hídricos, donde una falla puede tener repercusiones significativas. En este contexto, EP-EMAPAR puede beneficiarse de esta metodología al establecer estándares de calidad más rigurosos que mejoren la confiabilidad del servicio.

Kaizen, por su parte, aporta un enfoque de mejora incremental que involucra a todo el personal en la búsqueda de soluciones. Mediante pequeños ajustes y mejoras constantes, EP-EMAPAR puede lograr beneficios significativos a largo plazo sin necesidad de grandes transformaciones de una sola vez. Esta metodología fomenta la participación y el compromiso de los empleados, quienes se convierten en agentes de cambio dentro de sus propias áreas de trabajo. Finalmente, el benchmarking permite a EP-EMAPAR analizar y adoptar las mejores prácticas de otras empresas líderes en el sector de agua potable, adaptando dichos enfoques a su propio contexto para mejorar continuamente sus servicios.

La implementación conjunta de estas metodologías fortalece el marco de trabajo de EP-EMAPAR, impulsando una gestión eficaz y orientada a resultados. Al integrar estas herramientas de mejora continua, la empresa no solo logra una mayor eficiencia operativa, sino que también optimiza la experiencia del cliente y asegura una mayor sostenibilidad en sus procesos. Como señalan Pande et al. (2000), la mejora continua es esencial para mantener la competitividad y responder de manera proactiva a las necesidades de un servicio tan crucial como el suministro de agua, promoviendo un impacto positivo tanto en la empresa como en la comunidad que atiende, (Smith y Johnson, 2020).

La metodología utilizada en este estudio comenzó con una recopilación exhaustiva de información sobre los procesos vigentes en EP-EMAPAR, enfocándose en aspectos clave como los indicadores de rendimiento, análisis de eficacia, y datos financieros detallados. También se incluyó el feedback de los clientes, obtenido mediante encuestas de satisfacción y registros de quejas, con el objetivo de identificar áreas específicas de mejora. Para asegurar la alineación con las normativas locales, se siguieron los lineamientos de la Norma Técnica del Ministerio de Trabajo y sus anexos, los cuales resultaron fundamentales para la caracterización precisa de los procesos actuales.

La caracterización de estos procesos consideró las actividades de los responsables, los indicadores empleados y los riesgos asociados a cada operación. A partir de esta revisión, se estableció una visión detallada de los procesos en su situación actual, también conocida como el modelo "As Is", que representa el estado inicial antes de aplicar cualquier mejora. Esta caracterización fue revisada y validada con los responsables de cada proceso para asegurar precisión y alineación con la realidad operativa de EP-EMAPAR, obteniéndose así una versión final que reflejaba fielmente la situación existente. Posteriormente, se consideró la implementación de un modelo de mejora continua adaptado a las necesidades específicas de EP-EMAPAR. Este modelo integró herramientas de análisis y optimización de procesos, tales

como el Ciclo de Deming (PDCA), Lean Management y Six Sigma, cada uno seleccionado por su capacidad de aportar a la eficiencia y calidad en el servicio de agua potable y alcantarillado. La elección de estas metodologías permitió no solo identificar y priorizar las áreas de mejora, sino también establecer un enfoque sistemático para llevar los procesos desde el estado "As Is" hacia un estado mejorado, conocido como modelo "To Be". Este proceso de transformación incluyó el rediseño de actividades, la implementación de indicadores más eficientes y la mitigación de riesgos detectados, siguiendo un esquema de mejora continua que fortalece la operatividad y la satisfacción del cliente en EP-EMAPAR, (Ortiz, 2020).

Métodos y materiales

La investigación para implementar un proceso de mejora continua en EP-EMAPAR se llevó a cabo siguiendo una metodología estructurada y alineada con la Norma Técnica para la Mejora Continua e Innovación de Procesos y Servicios, emitida por el Ministerio de Trabajo de Ecuador bajo el Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2020-0111. Esta metodología fue diseñada para asegurar que cada etapa del proceso de mejora se ejecutara de manera rigurosa, facilitando el desarrollo de un modelado de procesos que fuera efectivo y sostenible en el contexto operativo de una empresa pública de servicios de agua potable y alcantarillado.

El proceso comenzó con un diagnóstico detallado de los procesos actuales de EP-EMAPAR, conocido como modelo "As Is". Este diagnóstico incluyó una recopilación exhaustiva de datos e información relevante sobre los procesos vigentes, comenzando por la revisión de documentos internos para establecer antecedentes y contexto. Además, se realizaron entrevistas con empleados y clientes, con el fin de obtener una comprensión directa y holística de los procesos y recopilar datos cuantitativos y cualitativos sobre su percepción. Las técnicas de recolección de datos empleadas incluyeron entrevistas con los responsables de procesos, revisión de documentos clave y observación directa de las operaciones, lo cual permitió identificar tanto las fortalezas como las áreas críticas de mejora en los procesos actuales (Berk, 2020).

Esta fase inicial fue guiada por los lineamientos establecidos en el Anexo DSPI-05 de la Norma Técnica, que ofrece una Guía para la Caracterización de Procesos. Este anexo proporcionó un marco metodológico específico para identificar y documentar los componentes clave de cada proceso, incluyendo sus actividades, responsables, y riesgos asociados, lo que facilitó su análisis y preparación para el mejoramiento continuo. Con esta caracterización detallada, EP-EMAPAR pudo establecer una base sólida para avanzar en el rediseño y optimización de sus procesos, orientados hacia un modelo de mejora continua que no solo eleve la eficiencia operativa, sino que también responda a las expectativas y necesidades de sus usuarios.

Con la información recopilada, se realizó una caracterización detallada de los procesos de EP-EMAPAR. Esta etapa implicó desglosar cada proceso en sus componentes esenciales: entradas, salidas, actividades, recursos y responsables, con el fin de construir un mapa claro y preciso de la operación interna de los procesos. La caracterización se realizó siguiendo los pasos especificados en el Anexo DSPI-05, lo cual permitió estandarizar la documentación de los procesos y facilitar su análisis. Durante esta fase, también se identificaron los indicadores clave de rendimiento (KPI) utilizados y los riesgos asociados a cada proceso, brindando una visión integral de la estructura y desempeño actual de cada operación.

Posteriormente, se desarrolló el modelado de los procesos utilizando la notación BPMN (Business Process Model and Notation), un estándar internacional de diagramación de procesos de negocio. El Anexo DSPI-10 de la Norma Técnica proporcionó una guía específica para la diagramación en BPMN, asegurando que los procesos fueran representados gráficamente y de manera estandarizada. Este modelado permitió visualizar los procesos en un formato de flujo de trabajo, lo cual facilitó la identificación de ineficiencias, redundancias y oportunidades de mejora. Además, la utilización de BPMN como herramienta gráfica aseguró que los modelos de procesos

fueran comprensibles y útiles en todos los niveles de la organización, desde el nivel operativo hasta el estratégico.

Con los procesos modelados y documentados, se llevó a cabo un análisis de brechas (gap analysis) entre la situación actual (As Is) y la situación ideal deseada (To Be). Este análisis fue crucial para identificar áreas específicas donde se requerían mejoras para alcanzar los objetivos de eficiencia, calidad y satisfacción del cliente que se han establecido como metas en EP-EMAPAR (Smith, 2020). Durante esta fase, se priorizaron las oportunidades de mejora en función de su impacto en los indicadores de rendimiento y en los objetivos estratégicos de la organización (Brown, 2019), lo que facilitó la creación de un plan de acción enfocado en los aspectos de mayor relevancia y potencial de mejora (García, 2018).

Se recomienda implementar un sistema de monitoreo continuo para asegurar que las mejoras introducidas mantengan su efectividad a lo largo del tiempo. Este sistema deberá incluir la revisión periódica de los indicadores clave de rendimiento (KPI) y la realización de auditorías de procesos, permitiendo identificar nuevas oportunidades de mejora o ajustar las implementaciones en función de las necesidades detectadas. El monitoreo constante permitirá a EP-EMAPAR sostener un ciclo de mejora continua, adaptándose de forma proactiva a los cambios en el entorno operativo y a las expectativas de sus usuarios.

La metodología empleada en EP-EMAPAR para la mejora continua mediante el modelado de procesos sigue un enfoque sistemático y basado en estándares. Este enfoque asegura una transición eficiente desde el diagnóstico inicial hasta la implementación y validación de mejoras sostenibles. Además, facilita la optimización de la eficiencia operativa y el incremento en la satisfacción del cliente, estableciendo a su vez una base robusta para la gestión continua del cambio y el mejoramiento organizacional.

Análisis de Resultados

Los resultados obtenidos muestran una discrepancia entre los procedimientos documentados en el levantamiento "AS IS" y los procedimientos vigentes en la organización. En el área de Gestión de Operaciones, se observa una falta de procedimientos vigentes en varias actividades de importancia, como la reparación de fugas y la verificación del funcionamiento de medidores. Esto podría indicar una carencia de actualización en la documentación o una ausencia real de prácticas formalizadas en estos aspectos. Además, algunos procedimientos importantes, como la planificación del POA o la contratación de obras de agua potable y alcantarillado, tampoco tienen procedimientos vigentes, lo que podría afectar la eficiencia operativa y la planificación a largo plazo.

En cuanto a Gestión de Ingeniería, mientras que se mantiene la consistencia en algunos procesos como la factibilidad de servicios y la fiscalización de proyectos, se nota una ausencia de procedimientos vigentes en la regulación ambiental y la adquisición de insumos de laboratorio. Esta falta de formalización podría llevar a inconsistencias en la ejecución de proyectos y en el cumplimiento de las normativas ambientales, afectando la sostenibilidad y el desempeño de la organización. En el área de Gestión Comercial, aunque muchos de los procedimientos han sido actualizados y formalizados, como la facturación y la actualización del catastro, otros procedimientos clave, como la eliminación de facturación por error o petición del usuario, no tienen procedimientos vigentes. Esto podría causar problemas en la relación con los clientes y en la gestión de los recursos financieros, (García, 2018).

Por otra parte, en Gestión Administrativa y de Asesoría, la mayoría de los procesos adjetivos y de apoyo, como la gestión del talento humano, la contratación pública, y la asesoría jurídica, están bien documentados y cuentan con procedimientos vigentes. Sin embargo, en áreas como la seguridad y salud ocupacional, existen procedimientos que no están

documentados como vigentes, lo que podría generar riesgos en la gestión de seguridad laboral y en la ejecución del plan estratégico.

Tabla 1

Análisis de los procesos vigentes en EMPRESAS PÚBLICAS DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO de acuerdo con el modelo de gestión actual.

Área de Gestión	Subárea/Proceso	Procedimientos Activos	Procedimientos Versión Vigente	sin
Gestión de Operaciones	Agua Potable	Instalación de nuevas acometidas, Mantenimiento preventivo y correctivo (sistema general y pozos)	Reparación de fugas, Verificación del funcionamiento del medidor, Medición de cloro residual	
	Alcantarillado	Mantenimiento de matrices, Mantenimiento de pozos sépticos, Instalación de servicios para planificación domiciliarias	Contratación de obras o	
	Control de Pérdidas	Verificación de consumos, Inspección técnica de predios, Análisis de facturación	Macromedición, Monitorización de grandes consumos, Control de tarifas	
Gestión de Ingeniería	Fiscalización de Estudios y Diseño	Factibilidad de servicios, Fiscalización de proyectos, Actualización del catastro técnico	Ninguno	
	Ambiente	Ninguno	Regulación ambiental, Control y seguimiento de permisos ambientales	
Gestión Comercial	Catastro y Medición	Facturación con tecnificación, Validación de lecturas	Eliminación de facturación por error o petición del usuario	
	Atención al Cliente	Gestión de reclamos	Certificaciones	
Procesos Adjativos	Gestión Administrativa	Selección, incorporación y desvinculación de personal	Ninguno	
	Contratación Pública	Ninguno	Varios procedimientos no especificados	

Área de Gestión	Subárea/Proceso	Procedimientos Activos	Procedimientos sin Versión Vigente
	Servicios Generales	Ninguno	Varios procedimientos no especificados
Procesos de Asesoría	Gerencia	Elaboración del plan estratégico, Asesoría jurídica	Subprocesos de Secretaría de Gerencia, Seguridad y salud ocupacional

Nota. Esta tabla presenta un resumen de los resultados de la auditoría de procedimientos realizada en EP-EMAPAR, empresa pública de servicios de agua potable y alcantarillado. La información está clasificada en diferentes áreas de gestión (Gestión de Operaciones, Gestión de Ingeniería, Gestión Comercial, Procesos Adjetivos y Procesos de Asesoría), y dentro de cada área se identifican subáreas o procesos específicos

Para cada subárea/proceso, se destacan dos aspectos principales:

Procedimientos Activos: Procedimientos que están en uso y tienen una versión vigente.

Procedimientos sin Versión Vigente: Procedimientos que no tienen una versión actualizada o que necesitan ser revisados y actualizados.

Este análisis proporciona una visión general del estado de los procedimientos dentro de EP-EMAPAR, empresa pública de servicios de agua potable y alcantarillado, que es el caso de estudio en esta investigación. El análisis muestra qué áreas están bien documentadas y cuáles requieren atención adicional para asegurar que todos los procedimientos estén actualizados y cumplan con las normativas vigentes.

Existe una disparidad considerable entre los procedimientos "AS IS" y los vigentes, lo cual ratifica una necesidad urgente de revisión y actualización de los procesos operativos y administrativos. La ausencia de procedimientos formalizados en áreas críticas afecta negativamente la eficiencia, el cumplimiento normativo, y la satisfacción del cliente, lo que requiere acciones correctivas inmediatas para asegurar la sostenibilidad y el éxito organizacional.

En cumplimiento de los objetivos establecidos, se realizó la comparación entre los procesos actuales (As Is) y los procesos ideales diseñados conforme al Anexo DSPI-18 de la Norma Técnica para la Mejora Continua e Innovación de Procesos y Servicios. Este análisis reveló discrepancias significativas y áreas de mejora en diversos aspectos de los procesos de EP-EMAPAR. Con base en esta comparación, se identificaron propuestas específicas para optimizar tanto los procesos como los subprocessos de la organización. Las propuestas de mejora incluyen la definición de indicadores de gestión, la eliminación de procedimientos redundantes y la incorporación de nuevos procedimientos necesarios para asegurar la eficiencia y eficacia operativa. La implementación de estas mejoras permitirá alinear los procesos actuales con los estándares ideales, promoviendo una mayor coherencia y efectividad en la gestión de EP-EMAPAR.

Tabla 2

Comparación entre los procesos actuales (As Is) y los Manuales de Procesos To Be

Sección	Situación Actual (As Is)	Propuesta Futuro (To Be)
Determinación de Indicadores	La mayoría de las unidades de gestión carecen de indicadores de gestión. Solo algunas áreas específicas, como Catastros y Medición, Control de Pérdidas y el Laboratorio, disponen de indicadores de gestión.	Se definirán indicadores de eficacia y eficiencia para cada proceso en los manuales futuros, lo cual permitirá un seguimiento y control efectivos del desempeño.
Levantamiento de Línea Base	No es posible establecer líneas base adecuadas debido a la ausencia generalizada de indicadores de gestión en los procesos actuales.	Se establecerán indicadores de eficacia y eficiencia en los manuales, facilitando el levantamiento de líneas base confiables.

Sección	Situación Actual (As Is)	Propuesta Futuro (To Be)
Gráficas de Control Estadístico	Sin indicadores de gestión definidos, no es posible implementar un control estadístico adecuado.	Con los nuevos indicadores, se implementarán límites de control superior e inferior, media y desviación estándar, permitiendo un monitoreo estadístico efectivo.

Nota. Este cuadro resume la situación actual en términos de indicadores de gestión y control, y las propuestas para mejorar la medición y seguimiento en el futuro.

La revisión de los procesos en EP-EMAPAR reveló una falta generalizada de indicadores de gestión en distintas áreas clave de la organización. En la Gerencia General, por ejemplo, no se han definido indicadores en áreas como Secretaría General, Comunicación, Tecnologías de la Información, Seguridad Ocupacional, Planificación y Asesoría Jurídica. En Gestión Comercial, aunque los procesos de Catastros y Medición y Atención al Cliente cuentan con algunos indicadores, la mayoría de las áreas, incluyendo Alcantarillado y Agua Potable, carecen de estos elementos esenciales para el seguimiento del desempeño. Del mismo modo, en las áreas de Gestión de Ingeniería, Administración y Finanzas, la ausencia de indicadores es evidente.

Para abordar estas deficiencias, la propuesta incluye la definición de indicadores de eficacia y eficiencia para cada proceso en los manuales de procesos futuros, alineados con la mejora continua. Estos indicadores permitirán establecer un sistema de seguimiento y control más riguroso, facilitando la evaluación del desempeño de cada área de manera sistemática.

Actualmente, la falta de indicadores de gestión impide el levantamiento de líneas base adecuadas, limitando la posibilidad de contar con referencias sólidas para evaluar el desempeño actual de los procesos. Como solución, se propone establecer indicadores específicos de eficacia y eficiencia en los manuales de procesos, los cuales servirán como base para crear una línea base de referencia. Esto permitirá medir el rendimiento de manera efectiva y ofrecerá un punto de partida claro para futuras comparaciones y mejoras.

Asimismo, la ausencia de indicadores de gestión limita la capacidad de implementar un control estadístico riguroso, necesario para monitorear y mejorar los procesos. En contraste, la propuesta para el futuro incluye la creación de gráficas de control estadístico basadas en los nuevos indicadores de gestión. Estas gráficas establecerán límites de control superior e inferior, media y desviación estándar, lo que permitirá un control estadístico más preciso y una gestión optimizada de los procesos en EP-EMAPAR.

Propuesta de Mejora de Procesos

La elaboración del plan de mejora debe contar con el respaldo y la implicación activa del responsable del proceso y de todas las personas involucradas en las mejoras a implementarse. Para desarrollar un plan de mejora efectivo, es fundamental recopilar y consolidar la información relevante de los diversos componentes del proceso, de modo que se constituya una herramienta técnica integral para la optimización de los procesos. Para la generación de las matrices del plan de mejora, es necesario utilizar la metodología de identificación de riesgos que permita un análisis sistemático de los riesgos, su impacto y probabilidad de ocurrencia, (Berk y Schurman, 2020)..

La matriz de riesgos ya incluye la identificación de los riesgos y sus respectivas evaluaciones de impacto y probabilidad. A partir de esta información, se identifican los riesgos más críticos que requieren atención prioritaria en el plan de mejora. Además, se utiliza el diagrama causa-efecto (matriz de Ishikawa) para un análisis de las causas primarias y secundarias en cada problema relacionado con los riesgos detectados. Este análisis facilitará la identificación de los problemas subyacentes y permitirá desarrollar soluciones adecuadas.

Entre los problemas más importantes identificados se encuentran:

Las fugas de agua representan un riesgo considerable en el proceso de Gestión de Operaciones de EP-EMAPAR, ya que ocasionan pérdidas significativas de agua, impactando la

eficiencia y sostenibilidad del servicio. Para abordar este problema, se ha utilizado una matriz de Ishikawa (o diagrama de causa-efecto) que permite identificar las causas principales de las fugas y sus factores subyacentes. Los posibles tratamientos para reducir y controlar estas fugas han sido incorporados en la matriz del plan de mejora del proceso, garantizando un enfoque estructurado para mitigar este riesgo y optimizar el desempeño operativo de EP-EMAPAR

Legalización de Acometidas: identificar las principales causas de acometidas ilegales, elaborando un plan de mejora para el proceso de Gestión de Operaciones (agua potable), basado en la matriz de riesgos para abordar este problema y formalizar las acometidas. El control de la calidad del agua es identificado como un riesgo importante en colaboración con el personal del proceso de Ingeniería (Agua Potable y Alcantarillado) en EP-EMAPAR. Uno de los factores críticos que impactan este control es la falta de respuesta oportuna del área de Compras para adquirir los materiales necesarios para los análisis y tratamientos. Para abordar este riesgo, se ha empleado una matriz de Ishikawa junto con la matriz de riesgos generada por el proceso de Ingeniería (Laboratorio), permitiendo así una identificación detallada de las causas y el desarrollo de un plan de mejora específico enfocado en optimizar el control de la calidad del agua.

Una vez establecida la matriz de plan de mejora, se evalúa la eficacia y eficiencia del plan mediante el seguimiento de las actividades y tiempos establecidos. La matriz debe registrar los avances del plan en relación con las metas alcanzadas y establecer medios de verificación para medir el progreso. La utilización de herramientas de identificación de problemas, como el diagrama de Ishikawa y la matriz de riesgos, contribuirá a la mejora continua y a la optimización de todos los procesos. Este enfoque permitirá abordar los problemas de manera sistemática y asegurar la implementación exitosa de las mejoras propuestas.

Propuesta de mejora

Tipo de Proceso (Clasificación)	Código del Proceso	Nombre del Proceso (Jerarquización)	Código del Subproceso	Nombre del Subproceso (Definición)	Alcance del Proceso / Subproceso	Cargo Responsable	Propuesta de Mejora
Proceso Sustantivo (PS)	GCO-PS-P01	Gestión Comercial	N/A	Catastro Medición Atención Cliente	Desde la recepción del requerimiento hasta la respuesta al usuario en todos los trámites	Gestión Comercial	Definición de nuevos indicadores de desempeño, eliminación de redundancias y mejora en la integración de datos.
Proceso Sustantivo (PS)	GCO-PS-P01	Gestión Comercial	GCO-PS-P01-SB01	Catastro Medición	Desde la medición de las lecturas hasta la emisión de factura	Catastro y Medición	Implementación de control de calidad en la recolección de datos y monitoreo estadístico de precisión en facturación.
Proceso Sustantivo (PS)	GCO-PS-P01	Gestión Comercial	GCO-PS-P01-SB02	Atención Cliente	Desde la recepción del trámite hasta la notificación al usuario	Atención al Cliente	Automatización de consultas frecuentes y optimización en tiempos de respuesta al cliente.
Proceso Sustantivo (PS)	GDO-PS-P01	Gestión de Operaciones	N/A	Agua Potable / Alcantarillado / Control de Pérdidas	Desde la recepción del requerimiento hasta el cierre del trámite o finalización de	Gestión de Operaciones	Mejora en la infraestructura de monitoreo y reducción de tiempos de respuesta en el control de pérdidas.

Tipo de Proceso (Clasificación)	Código del Proceso	Nombre del Proceso (Jerarquización)	Código del Subproceso	Nombre del Subproceso (Definición)	Alcance del Proceso / Subproceso	Cargo Responsable	Propuesta de Mejora
					actividades planificadas		
Proceso Sustantivo (PS)	GDO-PS-P01	Gestión de Operaciones	GDO-PS-P01-SB01	Alcantarillado	Desde la petición del usuario hasta la emisión del informe de trabajos realizados	Alcantarillado	Implementación de procesos de inspección periódica y mejora en los protocolos de respuesta a emergencias.
Proceso Sustantivo (PS)	GDO-PS-P01	Gestión de Operaciones	GDO-PS-P01-SB02	Agua Potable	Desde la recepción de solicitudes hasta la entrega del servicio y mantenimiento	Agua Potable	Definición de estándares de calidad de servicio y optimización en las rutas de mantenimiento preventivo.
Proceso Sustantivo (PS)	GDO-PS-P01	Gestión de Operaciones	GDO-PS-P01-SB03	Control de Pérdidas	Desde la operación del sistema hasta la emisión del informe de control de pérdidas	Control de Pérdidas	Reducción de pérdidas a través de monitoreo en tiempo real y ajuste en la infraestructura para minimizar fugas.
Proceso Sustantivo (PS)	GDI-PS-P01	Gestión de Ingeniería	N/A	Fiscalización, Estudios y Diseños / Laboratorio / Ambiente	Desde la recepción de solicitudes hasta la entrega de las nuevas obras ejecutadas	Gestión de Ingeniería	Creación de protocolos de control de calidad ambiental y eficiencia en los tiempos de ejecución de obras.

Tipo de Proceso (Clasificación)	Código del Proceso	Nombre del Proceso (Jerarquización)	Código del Subproceso	Nombre del Subproceso (Definición)	Alcance del Proceso / Subproceso	Cargo Responsable	Propuesta de Mejora
Proceso Adjetivo (PA)	GAD-PA-P01	Gestión Administrativa	N/A	Talento Humano / Unidad Médica / Servicios Generales / Compras Públicas	Desde la recepción del requerimiento hasta la respuesta al usuario en todos los trámites	Gestión Administrativa	Optimización de procesos de contratación y fortalecimiento en la capacitación del talento humano.
Proceso Asesor (PAS)	GER-PAS-P01	Gerencia General	N/A	Comunicación / Seguridad y Salud Ocupacional / Tecnologías de Información / Asesoría Jurídica / Planificación Estratégica	Desde la definición de políticas y estrategias hasta su evaluación	Gerencia General	Desarrollo de indicadores estratégicos y mejora en los canales de comunicación interna y externa.

Nota. En este cuadro se detalla la estructura de los procesos mejorados, proporcionando una visión clara de cada proceso y subproceso dentro de la empresa.

Se detallan los procesos mejorados dentro de la Empresa Pública de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba (EP-EMAPAR). Cada proceso ha sido clasificado según su función como sustantivo (PS), adjetivo (PA) o asesor (PAS) y se identifica con un código específico para facilitar su organización y gestión. Los procesos abarcan áreas clave como gestión comercial, operaciones, ingeniería, administración, finanzas, y asesorías estratégicas como jurídica y planificación. Cada uno de estos procesos incluye subprocesos que se enfocan en áreas específicas para una gestión más detallada. Entre estos subprocesos destacan el catastro y medición, atención al cliente, alcantarillado, y agua potable, que son fundamentales para mejorar

la eficiencia y efectividad de los servicios que EP-EMAPAR ofrece a la comunidad. Esta estructuración permite a la empresa optimizar su operatividad y asegurar una gestión integral orientada a la mejora continua.

La optimización ha sido la estrategia de mejora utilizada para todos los procesos y subprocesos. Cada proceso se describe con su objetivo, alcance, y la persona responsable. Por ejemplo:

Gestión Comercial (PS): Administra y mejora la promoción y distribución de servicios, con subprocesos como el catastro y medición para la validación de datos y facturación, y atención al cliente para satisfacer las necesidades de los usuarios.

Gestión de Operaciones (PS): Asegura el funcionamiento adecuado de los sistemas de agua potable y alcantarillado, con subprocesos que incluyen el mantenimiento de la infraestructura y el control de pérdidas de agua.

Gestión de Ingeniería (PS): Planifica y controla el desarrollo de los sistemas de agua potable y alcantarillado, incluyendo la fiscalización, estudios, diseños, y la gestión ambiental.

Gestión Administrativa (PA): Administra el talento humano, adquisiciones, y servicios generales, asegurando el cumplimiento de normativas legales y la eficiencia institucional.

Gestión Financiera (PA): Coordina las actividades financieras, como la contabilidad, presupuesto, tesorería y administración de bienes.

Gerencia General (PAS): Asesora en áreas como la comunicación, tecnologías de la información, seguridad y salud ocupacional, planificación estratégica, y asesoría jurídica.

El objetivo general de esta optimización es mejorar la eficiencia, calidad y cumplimiento de los servicios y operaciones de la Empresa Pública de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba (EP-EMAPAR)

Conclusiones

El análisis realizado en EP-EMAPAR reveló una serie de oportunidades para optimizar los procesos críticos de la organización, especialmente en las áreas de Gestión Comercial, Gestión de Operaciones y Gestión de Ingeniería, las cuales tienen un impacto directo en la eficiencia y calidad del servicio que se brinda a la comunidad. En la Gestión Comercial, se identificó la necesidad de mejorar la precisión en la medición de consumo y agilizar el proceso de facturación. La implementación de sistemas automáticos de medición y plataformas digitales para la atención al cliente podría reducir errores, mejorar la percepción del servicio y ofrecer una experiencia más fluida a los usuarios.

Dentro de la Gestión de Operaciones, los sistemas de agua potable, alcantarillado y el control de pérdidas se beneficiarían de una mayor integración tecnológica, apoyada por herramientas como SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) y GIS (Sistemas de Información Geográfica), que permitirían monitorear y gestionar en tiempo real las redes de distribución. Esto no solo incrementaría la capacidad de respuesta ante incidentes, sino que también optimizaría la utilización de recursos y reduciría las pérdidas de agua en la red, un aspecto fundamental para la sostenibilidad de la empresa. La capacitación continua del personal y el refuerzo de la infraestructura actual contribuirían a una operación más eficiente y a una reducción de los índices de agua no contabilizada.

En el ámbito de Gestión de Ingeniería, el estudio resalta la necesidad de optimizar los procesos de fiscalización, estudios, diseños y monitoreo de calidad del agua. La adopción de herramientas de modelación y simulación, como WaterGEMS, podría mejorar la precisión en la planificación y ejecución de proyectos de infraestructura, garantizando el cumplimiento de los estándares técnicos y normativos y minimizando los tiempos de ejecución. Además, una gestión ambiental fortalecida es crucial para que los proyectos y operaciones de EP-EMAPAR se

desarrollen con un impacto mínimo en el medio ambiente, alineándose con la normativa vigente y promoviendo prácticas sostenibles.

La investigación también indica que la optimización de los procesos administrativos y financieros permitiría una gestión más eficiente y transparente. La adopción de plataformas digitales que integren estos procesos facilitaría una planificación y un uso óptimo de los recursos, asegurando que EP-EMAPAR pueda adaptarse con agilidad a cambios regulatorios y operativos. La optimización de estos procesos administrativos, como la contratación pública, administración de talento humano y gestión financiera, contribuiría significativamente a la estabilidad organizacional.

En cuanto a los procesos asesores, como la comunicación, la asesoría jurídica y la planificación estratégica, el estudio subraya la importancia de fortalecer estas áreas. Una comunicación más efectiva, un marco legal sólido y una planificación estratégica bien estructurada son esenciales para que la organización tome decisiones informadas y defina políticas que promuevan el desarrollo futuro de la empresa. Estos procesos asesores facilitan el logro de los objetivos organizacionales y garantizan que la misión de EP-EMAPAR de brindar servicios de agua potable y alcantarillado de alta calidad sea cumplida.

La investigación concluye que la optimización de los procesos en EP-EMAPAR es fundamental para alcanzar una mayor eficiencia operativa, mejorar la calidad del servicio y asegurar la sostenibilidad a largo plazo. La implementación de estas mejoras depende del compromiso de la dirección y del personal, así como de la adopción de tecnologías y metodologías modernas que respalden una gestión integrada. Con un enfoque optimizado en las áreas clave, EP-EMAPAR se encuentra en una posición sólida para enfrentar los desafíos futuros y continuar ofreciendo un servicio esencial para la comunidad de Riobamba.

Referencias bibliográfica

Agencia de Regulación y Control del Agua: ARCA. (n.d.) Institucionalidad del Sector Hídrico. Obtenido de <http://www.regulacionagua.gob.ec/institucionalidaddel-sector-hidrico/>

Agencia de Regulación y Control del Agua: ARCA. (2018) Benchmarking de Prestadores Públicos de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Ecuador. Obtenido de http://www.regulacionagua.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2021/03/Boletin-Estadistico-APS_Vfinalvv.pdf

Berk, J., Schurman, S. (2020). Process Mapping and Analysis in the Public Sector: A Guide for Continuous Improvement. Routledge.

Brown, P., & Miller, S. (2019). Strategic Process Improvement in Public Services: A Case Study. Journal of Operations Management, 27(4), 145-162. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2019.01.005>

Constitución de La República del Ecuador (2008). Registro Oficial No. 449. Obtenido de https://www.emov.gob.ec/sites/default/files/transparencia_2018/a2.1.pdf

Davenport, T. H. (1993). Process innovation: Reengineering work through information technology. Harvard Business Review Press.

Deming, W. E. (1986). Out of the crisis. MIT Center for Advanced Educational Services.

Garcia, L. (2018). Process Optimization: Techniques and Applications. New York: McGraw-Hill.

Diario El Universo. (2020). Por mantenimiento de planta La Toma se suspenderá este domingo el servicio de agua en sectores del centro, sur y norte de Guayaquil. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/guayaquil/2020/06/10/nota/7868547/corte-aguaguayaquil-sur-planta-toma-mantenimiento/>

Diario El Universo. (2013). Reservorios listos para trasladar agua en nueva red de 5.600 conexiones. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/2013/01/21/1/1445/reservorios-listos-trasladar-aguanueva-red-5600-conexiones.html>

Dora Suasnavas Flores. (2007) Estudio y Análisis de la Teoría de la Imprevisión y su Aplicabilidad en el proceso precontractual de los Contratos de Concesión de Obra Pública en el Ecuador. Obtenido de [https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/789/1/T492-MDE-Suasnavas-Trabajo de titulación 99 Estudio%20y%20an%C3%A1lisis%20de%20la%20teor%C3%ADa%20de%20la%20impresi%C3%B3n%20y%20su%20....pdf](https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/789/1/T492-MDE-Suasnavas-Trabajo%20de%20titulaci%C3%A9n%20de%20la%20teor%C3%ADa%20de%20la%20impresi%C3%B3n%20y%20su%20....pdf)

- El Telégrafo. (2018). 71 sectores de Guayaquil estuvieron sin agua. Obtenido de <https://www2.eltelegrafo.com.ec/noticias/guayaquil/1/agua-guayaquil-corteinteragua>
- Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Guayaquil – Emapag Ep. (2013). Rendición de Cuentas Ejercicio Fiscal 2013. Obtenido de <https://www.emapag-ep.gob.ec/emapag/wpcontent/uploads/2014/04/RENDIMIENTO-DE-CUENTAS-EMAPAG-EP-2013-MARZO-2014-PARTE-1.pdf>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena (2017) Ordenanza codificada que regula la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado en el cantón Tena. Obtenido de https://www.tena.gob.ec/images/LEYES/4.-ORDENANZA_CODIFICADA_PRESTACIN_AGUA_POTABLE_ALCANTARILLADO.pdf
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Lucía (2019). Ordenanza Agua Potable. Obtenido de <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2021-05/8.-%20ORDENANZA%20AGUA%20POTABLE.pdf>
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. (n.d) Valores / Misión / Visión. Obtenido de <https://www.inamhi.gob.ec/valores-mision-vision/>
- Juran, J. M., & Godfrey, A. B. (1998). Juran's quality handbook (5th ed.). McGraw-Hill.
- Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., Malhotra, M. K., & Cristina, G. P. (2013). Administración de operaciones: Procesos y cadena de suministros. Pearson.
- Kotter, J. P. (1996). Leading change. Harvard Business Review Press.
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (n.d.) Misión, visión y valores. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/objetivos/Trabajo de titulación 100>
- Municipio del cantón Baños de Agua Santa. (n.d.). Ordenanza que regula la provisión y servicio de agua potable y alcantarillado del cantón Baños de Agua Santa. Obtenido de <https://municipiobanos.gob.ec/banos/index.php/es/jstuff/userpages/2-latest/164-ordenanza-que-regula-la-provision-y-servicio-de-agua-potabley-alcantarillado-del-canton-banos-de-agua-santa>
- Ortiz, E. (2020). "Los hedores han bajado, pero aún se perciben". Obtenido de <https://www.expreso.ec/guayaquil/hedores-han-bajado-perciben-6745.html>
-

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business model generation a handbook for visionaries, game changers, and challengers.

Presidencia de la República. (2009). Ley Orgánica de Empresas Públicas. Obtenido de <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2012/11/LEY-ORGANICA-DE-EMPRESASPUBLICAS.pdf>

Pande, P. S., Neuman, R. P., & Cavanagh, R. R. (2000). The six sigma way: How GE, Motorola, and other top companies are honing their performance. McGraw-Hill.

Revista Técnica de Medio Ambiente (2020). Estación de bombeo La Pradera. Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <https://www.retema.es/articulo/estacion-debombeo-la-pradera-guayaquil-ecuador-x0Cy1>

Senge, P. M. (1990). The fifth discipline: The art and practice of the learning organization. Doubleday.

Smith, J., & Johnson, R. (2020). Gap Analysis in Process Management. International Journal of Business Process Management, 36(2), 234-250. <https://doi.org/10.1080/146476701200789>