



Universidad de Matanzas
Facultad de Ingeniería Industrial
Departamento de Industrial

**MEJORA DEL PROCESO DE GESTION DEL COBRO DEL AGUA EN LA EMPRESA DE
ACUEDUCTOS DE JAGÜEY GRANDE**

Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Industrial

Autor: Horacio Alejandro Plasencia Avila

Tutores: Dr. C. Yasniel Sánchez Suárez

Dr. C. Maylin Marqués León

Matanzas, 2024

PENSAMIENTO



"La mejora continua es mejor que la perfección retrasada."

Mark Twain

DEDICATORIA



A mis padres por haber sido mi primera escuela y estar siempre presentes durante toda mi vida académica.

A mis abuelos en especial a mi abuela que no pudo estar presente durante la etapa final de mi carrera, pero sé que me apoyó en el proceso y me está observando en estos momentos en los que me convierto en ingeniero.

A toda mi familia.

AGRADECIMIENTOS

- ❖ A mí papá, mamá por estar presente en cada etapa de mi vida y darme su apoyo incondicional y sincero.
- ❖ A Alejo, el primo, Bryan y Jhony por ayudarme a vivir la vida universitaria mucho más bonita y fácil, por los consejos, bromas, maldades, por formar parte de esta trayectoria.
- ❖ A Daniela por llegar a mi vida en este último año de carrera y por ayudarme incondicionalmente en este proceso de realización de una tesis JAJAJA.
- ❖ A mis tutores por tenerme paciencia y ayudarme en todo momento.
- ❖ A la Universidad de Matanzas y especialmente al claustro de profesores por los conocimientos que de ellos adquirí.
- ❖ A todos aquellos que de una forma u otra ayudaron en la elaboración y culminación de esta investigación.
- ❖ A todas las personas que creyeron en mí que podía graduarme.

Gracias a todos

Declaración de autoridad

Hago constar que el trabajo titulado: Mejora del proceso de gestión de del cobro del agua en la empresa de acueductos de Jagüey Grande, fue realizado como parte de la culminación de los estudios, en opción al título de Ingeniero Industrial, por el autor Horacio Alejandro Plasencia Avila, autorizando a la Universidad de Matanzas y a los organismos pertinentes a que sea utilizado por las instituciones para los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total y que además no podrá ser presentado en eventos ni publicado sin la aprobación de la Universidad de Matanzas.

Horacio Alejandro Plasencia Avila

RESUMEN

La escasez de agua es un desafío crítico que enfrenta el mundo actual, exacerbado por factores como el cambio climático, el aumento de la población y la contaminación. Estos elementos ejercen una presión creciente sobre los recursos hídricos, lo que hace que los sistemas de cobro de agua potable sean esenciales para asegurar la salud y bienestar de las comunidades. El objetivo principal del estudio es identificar y documentar los problemas existentes en el sistema de cobro de agua en Jagüey Grande. Para ello, se emplearán diversas herramientas metodológicas como la observación directa, entrevistas, el método Delphi, y diagramas que ayuden a visualizar la situación actual y sus causas. Este enfoque permitirá desarrollar una metodología estructurada que contemple varias etapas y pasos específicos para abordar las deficiencias detectadas. Al aplicar esta metodología, se espera identificar los problemas más críticos en el sistema de cobro de agua, así como proponer acciones concretas para mejorar la situación. Además, se documentará exhaustivamente todo el proceso, lo que facilitará futuras investigaciones y la toma de decisiones por parte de las autoridades locales.

Palabras claves: proceso de cobro de agua, proceso, gestión, proceso, mejora.

ABSTRACT



Water scarcity is a critical challenge facing the modern world, exacerbated by factors such as climate change, population growth, and pollution. These elements exert increasing pressure on water resources, making potable water supply systems essential for ensuring the health and well-being of communities. The primary objective of the study is to identify and document existing problems in the water billing system in Jagüey Grande. To achieve this, various methodological tools will be employed, including direct observation, interviews, the Delphi method, and diagrams to visualize the current situation and its causes. This approach will facilitate the development of a structured methodology encompassing several stages and specific steps to address the identified deficiencies. By applying this methodology, it is anticipated that the most critical issues in the water billing system will be identified, along with concrete proposals for improvement. Furthermore, the entire process will be thoroughly documented, aiding future research and decision-making by local authorities.

Keywords: water billing process, management, improvement process.

ÍNDICE



Introducción	1
Capítulo I. marco teórico referencial	7
1. Los procesos. Tipos	7
1.1. Gestión por proceso	10
1.1.2. Importancia de la gestión de proceso	12
1.2. Gestión Hidráulica	13
1.2.1. Gestión Sostenible de Recursos Hídricos	15
1.2.2. Sistema de cobro de agua potable	16
1.2.3. Tipos de sistemas de cobro de agua potable	17
1.3. Herramientas relevantes en la Gestión y Mejora de Procesos.....	19
1.3.1. Análisis de procedimientos de gestión y mejorade procesos en la empresa de acueducto y alcantarillado	22
Conclusiones parciales	25
Capítulo II. Procedimiento para la mejora del proceso de gestión del cobro de agua potable	27
2.1. Antecedentes de la investigación	27
2.2. Procedimiento para la mejora del proceso de gestión del cobro de agua potable	28
Etapa 1. Caracterización	29
Paso 1. Formación del equipo y planificación del proyecto.	29
Paso 2. Caracterización de la Empresa.....	31
Paso 3. Descripción de los procesos claves de la Empresa.....	31
Paso 4. Documentación del proceso objeto de estudio	32
Paso 4.1. Ficha del proceso de cobro de agua potable.....	32
Etapa 2. Determinación y Análisis del Problema.....	34

Paso 1. Identificación de los problemas existentes	34
Paso 2. Reducción del listado de problemas obtenidos	35
Paso 4. Análisis causal de los problemas detectados	36
Etapa 3. Propuesta de mejoras	39
Paso 1. Propuesta de mejoras	39
Tarea 1. Representación de las zonas con el software Google Earth	40
Tarea 2. Seleccionar área para realizar asignación.....	40
Conclusiones Parciales	41
Capítulo III. Aplicación del procedimiento para la mejora del proceso de cobro del agua potable en Jagüey Grande	42
3.1 Resultados del procedimiento aplicado de Gestión por Proceso de cobro de agua potable en Jagüey Grande.....	42
Etapa 1. Caracterización	42
Paso 1. Formación del equipo de trabajo	42
Paso 2. Caracterización de la entidad	43
Paso 3. Descripción del sistema objeto de estudio	46
Paso 4. Documentación del proceso objeto de estudio Paso 4.1. Ficha del proceso de cobro de agua potable	47
Etapa 2. Determinación y Análisis del Problema.....	49
Paso 1. Identificación de los problemas existentes	49
Paso 2. Reducción del listado de problemas obtenidos	50
Paso 4. Análisis Causal de los problemas detectados	51
Etapa 3. Propuesta de mejoras.....	52
Paso 1. Propuesta de mejoras	52
Tarea 1. Representación de las zonas con el software Google Earth	52
Tarea 2. Seleccionar área para realizar asignación.....	56

Conclusiones parciales	63
Conclusiones	64
Recomendaciones	65
Referencias Bibliográficas	66
Anexos.....	1

INTRODUCCIÓN

La forma en que se dirigen las empresas en la actualidad ha evolucionado a través de los años por la propia necesidad de supervivencia de las mismas. En un primer momento, cuando eran los productores los que dictaban las leyes del mercado y la demanda superaba a la oferta, nadie se preocupaba por mejorar el sistema con el cual gestionaban sus negocios; pero ese entorno pronto comenzaría a cambiar. Las revoluciones industriales trajeron un aumento considerable de las producciones, y por ende, de la competencia (Del-Río-Urenda, 2021).

Se requería ser cada día más competitivos, en un ambiente de constante cambio donde la única forma de lograr sobrevivir era la de gestionar mejor sus negocios. A partir de esta necesidad, la trayectoria se ha transformado radicalmente con el paso del tiempo debido a la acumulación de conocimientos sobre la gestión, organización, planificación, el control y los diferentes enfoques de la dirección (Briones, 2017).

Las empresas necesitan modelos modernos y dinámicos que no solo revelen la necesidad del cambio, sino como efectuar este de forma tal que se logren los objetivos a través de las estrategias trazadas. Es necesario para los organismos empresariales buscar mecanismos que hagan su labor de forma eficiente, efectiva y con calidad. Ya no sólo es posible observar y controlar las variables que afectan directamente a las organizaciones y la influencia directa que tienen el entorno en las mismas, además es necesario mejorar su desempeño de forma constante (Kaplan & Norton, 2001).

En este contexto, la importancia de una adecuada gestión por procesos en nuestras empresas se resalta. Se vuelve imprescindible identificar y gestionar de manera adecuada todas las técnicas, en la búsqueda de que la interacción entre las mismas se produzca de una forma que contribuya positivamente a todos los objetivos, tanto los particulares como los globales de la organización (Maldonado, 2018).

El Control de Gestión moderno reserva un lugar especial a los conceptos de actividad y de proceso, lo que generó el protagonismo paulatino de la Gestión por Procesos, pues cada vez más, el éxito de toda organización depende de que sus procesos estén alineados con su estrategia, misión y objetivos, por esto el principal punto de análisis lo constituye precisamente la gestión en la empresa basada en los procesos que la integran (Nogueira Rivera, 2001).

Un enfoque basado en procesos es una excelente vía para organizar y gestionar la forma en que las actividades de trabajo crean valor para el cliente o partes interesadas. El enfoque en procesos introduce la gestión horizontal, se cruza las barreras entre diferentes unidades funcionales y se unifica sus enfoques hacia las metas principales de la organización. El desempeño de las organizaciones puede mejorarse a través de la aplicación de la gestión por procesos; los procesos se gestionan como un sistema, mediante la creación y entendimiento de una red de subprocesos y sus interacciones (Amozarrain, 1999).

Por su parte, está dirigida a realizar procesos competitivos y capaces de reaccionar autónomamente a los cambios, se ha convertido en una excelente herramienta para el logro de la Mejora Continua y la materialización de los objetivos estratégicos. Su aplicación permite: comprender la configuración de los procesos del negocio, sus fortalezas y debilidades, determinar los procesos que necesitan ser mejorados o rediseñados; establecer prioridades, iniciar y mantener planes de mejora que permitan alcanzar los objetivos establecidos; reducir la variabilidad innecesaria que aparece habitualmente cuando se producen o prestan determinados servicios y eliminar las ineficiencias asociadas a la repetitividad de las acciones o actividades, al consumo inapropiado de recursos, entre otras (Medina-León et al., 2012).

La gestión por procesos posee gran impacto en las entidades productivas; actualmente en Cuba, casi todo el sistema empresarial está en un proceso de perfeccionamiento, lo que ha promovido, en cierta medida, la aplicación de modelos de gestión por procesos con una filosofía de mejoramiento continuo. En la actualidad, la gestión por y de procesos es uno de los focos más importantes dentro de Empresas de Acueducto y Alcantarillado (Mendoza-Betin, 2022).

En Cuba, país de escasos recursos y bajo la permanencia de un bloqueo financiero, económico y comercial que dura ya más de 60 años el asunto adquiere especial relevancia y la gestión del agua se convierte en uno de los ejes estratégicos para el desarrollo de una nación próspera y sostenible, junto a la soberanía tecnológica para su administración (Waugh, 2021).

Los recursos hídricos disponibles en Cuba son limitados y están heterogéneamente distribuidos. La media nacional de 1 220 m³ de agua por persona al año sitúa al país en un nivel de estrés hídrico moderado. Debido al bajo volumen de agua disponible por habitante al año, el bajo índice de reposición anual de los recursos hídricos, la baja eficiencia en el uso del agua y las pérdidas en las redes de distribución y consumo, el agua constituye para Cuba el

principal desafío ambiental para garantizar su sostenibilidad en el desarrollo, así como su seguridad ambiental y alimentaria. El cambio climático agudiza este reto (Díaz Duque, 2018). La gestión del agua potable es un aspecto fundamental para el desarrollo sostenible y la salud pública en cualquier comunidad. En el caso de Jagüey Grande, un municipio cubano que enfrenta desafíos significativos en la provisión de este recurso esencial, la mejora del proceso de cobro del agua potable se convierte en una prioridad no solo para garantizar la sostenibilidad financiera del servicio, sino también para asegurar que todos los ciudadanos tengan acceso equitativo a este recurso vital. La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Jagüey Grande se enfrenta a múltiples retos que afectan su capacidad para ofrecer un servicio eficiente y efectivo. Entre estos desafíos se encuentran la infraestructura deteriorada, la falta de tecnología adecuada para el seguimiento y control del consumo, así como la necesidad de implementar un sistema tarifario justo que incentive el uso racional del agua. El acceso al agua potable es un derecho humano reconocido a nivel internacional y nacional. La Constitución cubana establece claramente que todos los ciudadanos tienen derecho a disfrutar de este recurso esencial. Sin embargo, a pesar de esta garantía, muchas comunidades en Cuba, incluida Jagüey Grande, enfrentan problemas relacionados con la disponibilidad y calidad del agua (Camisón et al., 2019).

La infraestructura hídrica en muchas áreas es obsoleta y presenta fugas significativas que no solo desperdician recursos valiosos, sino que también dificultan la capacidad de las empresas de acueducto para cobrar adecuadamente por el servicio prestado. Este contexto resalta la necesidad urgente de mejorar el proceso de cobro del agua potable, no solo desde una perspectiva financiera, sino también como parte de un enfoque más amplio hacia la gestión sostenible del agua. La situación actual en Jagüey Grande implica que una parte considerable del agua suministrada se pierde debido a fugas y a una gestión ineficiente. Según estudios realizados por especialistas en el área, se estima que hasta un 40% del agua potable se pierde antes de llegar a los consumidores finales. Esta pérdida no solo representa un desafío financiero para la empresa de Acueducto y Alcantarillado, sino que también afecta la percepción pública sobre la calidad del servicio. Los usuarios a menudo sienten que pagan por un servicio deficiente, lo que puede llevar a una disminución en la disposición a pagar las tarifas establecida (Camisón et al., 2019).

Por lo tanto, mejorar el proceso de cobro debe ir acompañado de esfuerzos para reducir las pérdidas de agua y mejorar la calidad del servicio. Para abordar estos problemas, es fundamental implementar metodologías de mejora continua. Una estrategia efectiva podría ser el ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), que permite a las organizaciones identificar áreas problemáticas, establecer objetivos claros y medir el impacto de las acciones implementadas. Esta metodología no solo proporciona un marco estructurado para la mejora continua, sino que también fomenta una cultura organizacional orientada hacia la eficiencia y efectividad. A través del ciclo PDCA, se pueden identificar los puntos críticos en el proceso actual de cobro y desarrollar soluciones prácticas que aborden estas ineficiencias (López Carrasco, 2018).

Además de las metodologías mencionadas, herramientas analíticas como el diagrama de causa-efecto (también conocido como diagrama de Ishikawa) y los diagramas de flujo son esenciales para comprender mejor los procesos existentes. El diagrama de causa-efecto permite identificar las causas subyacentes que contribuyen a problemas específicos dentro del proceso de cobro. Por ejemplo, si se observa una alta tasa de morosidad entre los usuarios, este diagrama puede ayudar a desglosar las razones detrás de este fenómeno, ya sea por falta de información sobre tarifas, problemas con la facturación o insatisfacción con el servicio recibido (López Carrasco, 2018).

Por otro lado, los diagramas de flujo facilitan la visualización del proceso actual, se identifican pasos redundantes o innecesarios que pueden ser eliminados o simplificados. La participación comunitaria es otro aspecto crucial en el proceso de mejora del cobro del agua potable. Involucrar a los ciudadanos en la toma de decisiones relacionadas con el servicio puede generar un sentido de pertenencia y responsabilidad colectiva hacia el uso sostenible del agua. Programas educativos sobre el uso responsable del agua y talleres sobre tarifas pueden ayudar a sensibilizar a la población sobre la importancia del pago puntual y justo por el servicio recibido. Además, fomentar canales abiertos para recibir sugerencias y quejas puede mejorar significativamente la relación entre la empresa y sus usuarios. El contexto socioeconómico también debe ser considerado al desarrollar un sistema tarifario adecuado (González Benito et al., 2021).

En Jagüey Grande, es fundamental establecer tarifas que sean justas y accesibles. Un sistema tarifario progresivo podría ser una solución viable; este enfoque permitiría cobrar

tarifas más altas a aquellos con mayor capacidad económica mientras se protegen a los hogares más vulnerables con tarifas reducidas o subsidios. Este tipo de estructura no solo asegura el acceso equitativo al agua potable, sino que también promueve un uso más consciente y responsable del recurso. Por último, es importante mencionar que cualquier esfuerzo por mejorar el proceso de cobro debe estar respaldado por un sólido sistema tecnológico que facilite tanto el seguimiento del consumo como la facturación precisa. La implementación de tecnologías modernas como medidores inteligentes puede revolucionar cómo se gestiona el consumo de agua en Jagüey Grande. Estos dispositivos permiten registrar automáticamente el consumo diario y enviar datos en tiempo real a la empresa, lo que reduce errores humanos en la facturación y mejora la precisión general del sistema (Bohórquez et al., 2020).

Este trabajo busca explorar las diferentes dimensiones involucradas en este proceso crítico, proponiendo soluciones prácticas basadas en metodologías probadas adaptadas a las realidades locales. A través de esta investigación se espera contribuir al desarrollo sostenible del suministro de agua potable en Jagüey Grande y servir como modelo para otras comunidades con desafíos similares. La mejora continua en este sector no solo es esencial para garantizar un servicio adecuado sino también para promover una cultura colectiva en torno al uso responsable y sostenible del agua como recurso vital para todos.

A partir de la situación anteriormente expuesta se define el **problema científico** de esta investigación: el insuficiente enfoque a procesos e integración de herramientas para la gestión y mejora del proceso de cobro del agua, limitan su desempeño en la Oficina Comercial de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado del municipio de Jagüey Grande.

A partir de este problema, se plantea como **objetivo general** de la investigación: Implementar un procedimiento para la gestión y mejora del proceso de cobro de agua en la Oficina Comercial de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado del municipio de Jagüey Grande que contribuya a su mejor desempeño.

Del objetivo general derivan los siguientes **objetivos específicos**:

- 1- Desarrollar un marco teórico referencial, se tiene en cuenta los conceptos básicos acerca de la gestión por procesos y su implementación en la gestión del cobro de agua potable.
- 2- Describir el procedimiento propuesto para la gestión y mejora del proceso de cobro de agua, así como las técnicas y herramientas de apoyo Aplicar el procedimiento propuesto

en la Oficina Comercial de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado del municipio de Jagüey Grande.

El trabajo está estructurado de la siguiente manera:

Capítulo 1: se abordan los elementos teóricos que sustentan la investigación, entre los que se encuentra el concepto de procesos, gestión por procesos y la gestión en el sistema de cobro de agua.

Capítulo 2: se expone la metodología de la investigación con el objetivo de analizar, identificar y proponer mejoras a los problemas detectados en el proceso de cobro de agua potable del poblado de Jagüey Grande.

Capítulo 3: se plantean los resultados de la aplicación de la metodología, así como la propuesta de soluciones a los problemas encontrados como resultado a la aplicación de las técnicas empleadas.

Además, cuenta con un conjunto de conclusiones, recomendaciones, la bibliografía consultada y los anexos que serán utilizados para comprender los análisis realizados en cada capítulo.

Para el desarrollo del proceso investigativo, se han empleado diversas técnicas de recopilación y análisis de la información, entre ellas se utilizaron: observación directa, entrevistas, tormenta de ideas, Método del Coeficiente de Expertos, Método Delphi, diagrama As-Is y diagrama Causa-Efecto. Además, se emplearon herramientas como Software Microsoft Excel y EndNote.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Para la elaboración de este capítulo se consultaron diversas fuentes bibliográficas, artículos y trabajos de diploma que permitieron plantear el hilo conductor y la estructura de la gestión por procesos de mejora del cobro del agua potable, a partir del problema científico a resolver, y sintetizado en la introducción de este documento.

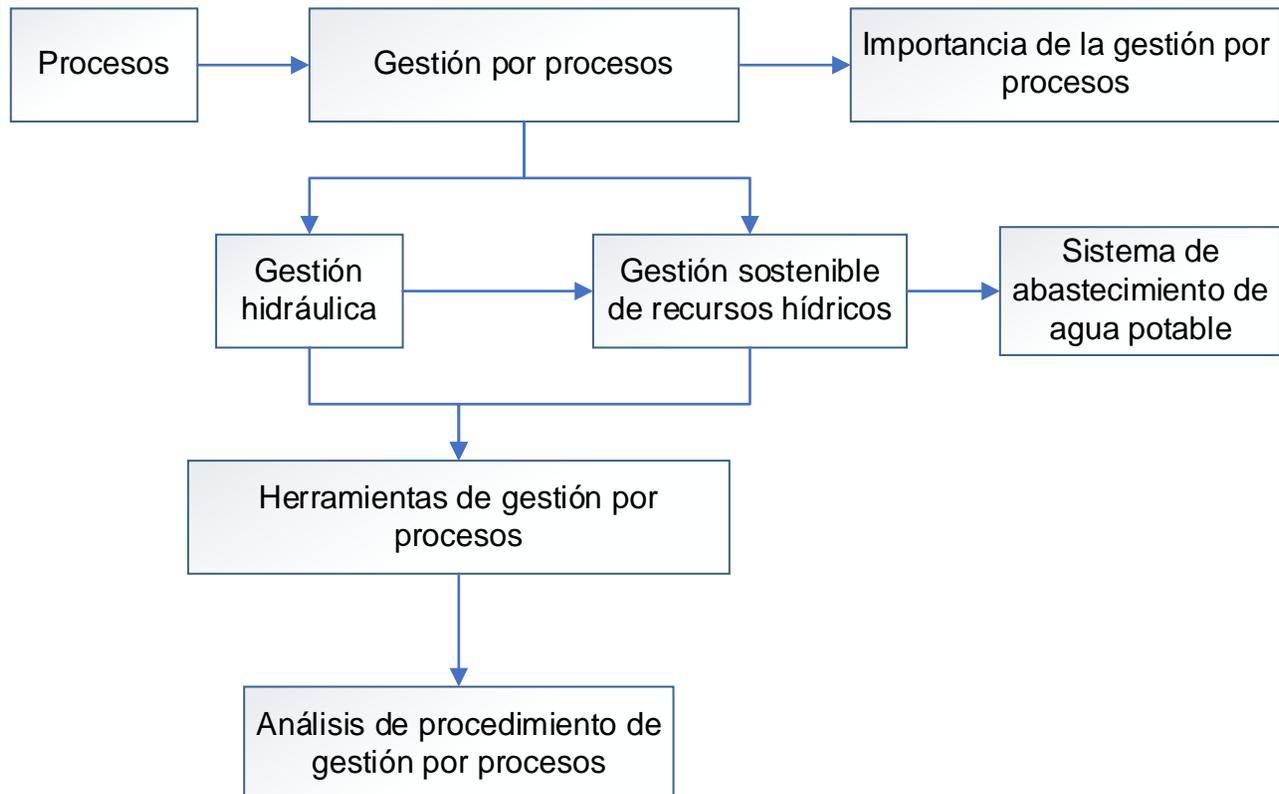


Figura 1.1. Hilo conductor.

Fuente: elaboración propia.

1. Los procesos. Tipos

Los procesos son, sin duda, uno de los elementos más cruciales y extendidos en la gestión de empresas innovadoras, especialmente aquellas que fundamentan su sistema de gestión en la Calidad Total (Socarrás Aguilar, 2019).

Los procesos tienen como características las siguientes:

- Se describen las entradas y las salidas.
- Constituidos por actividades internas que de forma coordinada logran un valor apreciado por el destinatario.

- Realizados por personas, grupos o departamentos de la organización.
- Los destinatarios del proceso, internos o externos, son los que en función de sus expectativas juzgarán la validez de lo que el proceso les hace llegar.
- Consumen o utilizan recursos que pueden ser, entre otros: materiales, tiempo de las personas, energía, máquinas, información, tecnología, recursos financieros.
- Cruzan uno o varios límites organizativos funcionales.
- En ellos se habla de metas y fines, en vez de acciones y medios. Un proceso responde a la pregunta ¿Qué?, no al ¿Cómo?
- Poseen un responsable y ser administrados según el ciclo de Deming (1989).
- Son fácilmente comprendidos por cualquiera persona.
- Poseen indicadores que visualizan de forma gráfica su evolución.
- Son variables y repetitivos.
- Son dinámicos; dependen de los recursos, de la habilidad y la motivación del personal involucrado para generar el resultado deseado.

Clasificación de procesos según la norma ISO 9000:2000 (Nicoletti, 2008):

- ✓ **Procesos estratégicos** (de dirección, de gestión): Son los procesos que proporcionan directrices a todos los demás, definen y controlan las metas de la empresa, sus políticas y estrategias. Son gestionados directamente por la alta dirección.
- ✓ **Procesos operativos** (clave, misioneros, de flujo esencial, de negocio o centrales): Son los que están ligados directamente con el producto o servicio que se presta. Tienen un impacto directo en el cliente, se crea valor para éste, de hecho, son los procesos a partir de los cuales el cliente percibirá y valorará la calidad.
- ✓ **Procesos de soporte** (apoyo): Son los procesos responsables de proveer a la organización de todos los recursos necesarios, en cuanto a personas, maquinaria y materia prima, para a partir de los mismos poder generar el valor añadido deseado por los clientes. Son los que garantizan que los demás procesos se ejecuten con éxito.

Esta es una clasificación de los procesos pero hay una más actualizada según la ISO: 9001:2015 se clasifican en dirección, clave y estratégico (Suárez et al., 2023).

Según, Amozarrain (1999), los procesos deben cumplir con los requisitos siguientes:

- Tener un responsable designado que asegure su cumplimiento y eficacia continuados.
- Ser fácilmente comprendido por cualquier persona de la organización.

- Tiene que planificarse, ejecutarse, controlarse y utilizarse para ajustar y/o establecer objetivos según el ciclo de mejora continua PDCA.
- Tiene que tener indicadores que permitan visualizar de forma gráfica la evolución de los mismos.

Otros conceptos relacionados con el término de proceso y que son importantes para la presente investigación según (Amozarrain, 1999):

Proceso: conjunto de recursos y actividades interrelacionados que transforman elementos de entrada en elementos de salida. Los recursos pueden incluir personal, finanzas, instalaciones, equipos, técnicas y métodos.

Proceso relevante: es una secuencia de actividades orientadas a generar un valor añadido sobre una entrada, para conseguir un resultado que satisfaga plenamente los objetivos, las estrategias de una organización y los requerimientos del cliente. Una de las características principales que normalmente interviene en los procesos relevantes es que estos son interfuncionales, y son capaces de cruzar verticalmente y horizontalmente la organización.

Proceso clave: son aquellos procesos extraídos de los procesos relevantes que inciden de manera significativa en los objetivos estratégicos y son críticos para el éxito del negocio.

Subprocesos: son partes bien definidas en un proceso. Su identificación puede resultar útil para aislar los problemas que pueden presentarse y posibilitar diferentes tratamientos dentro de un mismo proceso.

Sistema: estructura organizativa, procedimientos, procesos y recursos necesarios para implantar una gestión determinada, como por ejemplo la gestión de la calidad, la gestión del medio ambiente o la gestión de la prevención de riesgos laborales. Normalmente están basados en una norma de reconocimiento internacional que tiene como finalidad servir de herramienta de gestión en el aseguramiento de los procesos.

Procedimiento: forma específica de llevar a cabo una actividad. En muchos casos los procedimientos se expresan en documentos que contienen el objeto y el campo de aplicación de una actividad; qué debe hacerse y quién debe hacerlo; cuándo, dónde y cómo se debe llevar a cabo; qué materiales, equipos y documentos deben utilizarse; y cómo debe controlarse y registrarse.

Actividad: es la suma de tareas, normalmente se agrupan en un procedimiento para facilitar su gestión. La secuencia ordenada de actividades da como resultado un subproceso o un proceso. Normalmente se desarrolla en un departamento o función.

Según Medina-León et al. (2012) los procesos han adquirido una importancia tal que, en la actualidad, forman parte de las denominadas “buenas prácticas gerenciales”. En tal sentido, puede señalarse que: representan una de las perspectivas del Cuadro de Mando Integral, constituyen uno de los criterios de evaluación del modelo EFQM (*European Foundation for Quality Management*) de Calidad Total, forman una de las cinco claves del *Benchmarking*.

El enfoque basado en procesos parte de la idea de que “las empresas son tan eficientes como lo son sus procesos”, reconoce que todo trabajo dentro de la organización se realiza con el propósito de conseguir algún objetivo, y que este se logra más eficazmente cuando los recursos y las actividades relacionadas se gestionan como tal. Implica una visión “transversal” de la empresa, o sea, diseñado para satisfacer las necesidades de los clientes (internos o externos), como la forma natural de organización del trabajo (Medina-León et al., 2012). Proporciona una manera más realista y simple de ver y dirigir la empresa, se diafanizan los flujos de trabajo y las relaciones en la secuencia de clientes internos; se evidencia el rol de cada quien respecto al objetivo común, ayuda a clarificar para el personal y el cliente la obra entera, los pasos y la transformación de entradas en salidas, se viabiliza las percepciones y evaluaciones de roles, las actuaciones, el descubrimiento y la solución de cualquier hecho que detenga o restrinja los flujos de acción. Forma de organización diferente de la clásica denominada funcional, y en el que prima la visión del cliente sobre las 19 actividades de la formación. Sobre su mejora se basa la de la propia organización (Dante, 2005).

Se puede definir entonces a los procesos como el conjunto de recursos y actividades interrelacionados que transforman elementos de entrada en elementos de salida. Los recursos pueden incluir: personal, finanzas, instalaciones, equipos, técnicas y métodos.

1.1. Gestión por proceso

La gestión por procesos ha sido abordada por (Hernández Nariño, 2010; León et al., 2009), quienes realizan un estudio sobre las definiciones de proceso y gestión por procesos.

En investigaciones recientes se ha profundizado en la mejora de los procesos (Taddei-Bringas et al., 2013); (Ruiz-Alvarez et al., 2013).

Esta herramienta ha sido aplicada en la administración de operaciones (Negrin Sosa, 2003); la satisfacción del cliente (Noda Hernández, 2004); en instituciones hospitalarias (Hernández Nariño, 2010), en la cadena transfusional (Martínez, 2010), la gestión de la tecnología y la innovación (Escoriza-Martínez et al., 2010), en instituciones universitarias (Ortiz-Pérez et al., 2014; Pino et al., 2006) y en la industria cubana del mueble (Barra, 2005; Ortiz-Hernández et al., 2016).

Asimismo, cada organización acorde a sus particularidades, debe llegar a configurar su propia estructura de procesos a partir de su existencia (Martínez, 2010). La gestión por procesos, permite a la organización centrar su atención sobre el control oportuno del conjunto de actividades y conducir a la organización hacia la obtención de los resultados deseados. En tanto, es necesario contar con indicadores de gestión que permitan alertar y corregir oportunamente las desviaciones, así como introducir aspectos relacionados con la gestión del cambio para garantizar flexibilidad en los métodos ante los cambios del entorno (Beverungen et al., 2021).

La Gestión por Proceso mejora las operaciones de la empresa, puesto que se basa en distintas herramientas tecnológicas de información, para procesar la información y tomar la decisión más acertada para la corporación (Stravinskiene & Serafinas, 2020).

La gestión por procesos está orientada de forma sistemática, pues así se garantiza una adecuada implementación de los procesos comerciales; de esta manera, se alinean los procesos de una organización con los objetivos de esta. Se diferencia de la gestión de proyectos, ya que esta última está orientada únicamente a proyectos se abordan los procesos repetitivos regulares, así también, evalúa los procesos comerciales, individuales. Entre otros; todo ello, para poder obtener una empresa más eficiente. Bajo esta premisa, se afirma que la gestión por proceso se proyecta como una estrategia de largo plazo se minitorea la gestión eficiente y la ayuda significativa para impulsar el crecimiento del negocio (Apaico Mendoza, 2022).

En el anexo 1 se resumen algunos conceptos de gestión por procesos dados a lo largo del tiempo por diversos autores.

Después de haber visto varios criterios, se puede decir que un proceso es un conjunto de actividades relacionadas que transforman los elementos de entrada y los convierten en

resultados, en la medida que los mismos transitan por las diferentes actividades u operaciones que lo componen.

1.1.2. Importancia de la gestión de proceso

La gestión por procesos es un enfoque de gestión empresarial que ha ganado una importancia creciente en las últimas décadas. Este método se centra en la identificación, análisis y mejora continua de los procesos que componen una organización, con el objetivo de optimizar su funcionamiento y mejorar la calidad de sus productos y servicios. A diferencia de los enfoques tradicionales, que se basan en una estructura jerárquica y funcional, la gestión por procesos adopta una perspectiva horizontal, siguiendo el flujo de trabajo a través de las diferentes áreas de la empresa (Davenport, 1993).

La premisa fundamental de la gestión por procesos es que toda organización puede ser vista como una red interrelacionada de procesos que transforman insumos en resultados valiosos para los clientes. Estos procesos pueden ser identificados, documentados, medidos y mejorados de manera sistemática, lo que permite a las empresas optimizar su desempeño y adaptarse mejor a las cambiantes demandas del mercado. Al implementar este enfoque, las organizaciones pueden eliminar actividades redundantes, reducir tiempos de ciclo, mejorar la calidad y aumentar la satisfacción del cliente (Harmon, 2019).

Uno de los principales beneficios de la gestión por procesos es que permite a las empresas adoptar una perspectiva más holística y orientada al cliente. Al centrarse en los procesos que generan valor para el cliente final, las organizaciones pueden alinear mejor sus recursos y esfuerzos con las necesidades y expectativas de sus usuarios. Esto se traduce en una mayor competitividad y lealtad del cliente, ya que las empresas pueden ofrecer productos y servicios más relevantes y de mayor calidad (Macreadie et al., 2018).

Además de mejorar la eficiencia operativa, la gestión por procesos también fomenta una cultura de mejora continua y aprendizaje organizacional. Al documentar y analizar los procesos, las empresas pueden identificar áreas de mejora y desarrollar soluciones innovadoras. Esto no solo permite optimizar el desempeño a corto plazo, sino que también sienta las bases para un crecimiento sostenible a largo plazo (de León Gutiérrez et al., 2017). Sin embargo, implementar una gestión por procesos efectiva no está exento de desafíos. Requiere un cambio cultural significativo, con un mayor énfasis en la colaboración, la comunicación y la orientación al cliente. También implica la adopción de nuevas herramientas

y tecnologías, como los sistemas de gestión de procesos de negocio (BPM), que permiten automatizar y optimizar los flujos de trabajo. Además, es fundamental contar con el compromiso y el liderazgo de la alta dirección para asegurar el éxito de la implementación (Mannhardt et al., 2016).

A pesar de estos desafíos, la gestión por procesos se ha convertido en un enfoque indispensable para las organizaciones que buscan sobrevivir y prosperar en un entorno empresarial cada vez más competitivo y dinámico. Al adoptar una perspectiva orientada a procesos, las empresas pueden mejorar su eficiencia, calidad y capacidad de innovación, lo que les permite crear valor de manera sostenible para sus clientes, empleados y accionistas. La gestión por procesos es una herramienta poderosa que permite a las organizaciones adaptarse y prosperar en un mundo en constante cambio (Martínez Valdés & Villalejo García, 2018).

1.2. Gestión Hidráulica

El agua es un recurso fundamental para la vida en este planeta, ya que es un componente esencial de todos los seres vivos y participa en una gran cantidad de procesos biológicos.

El agua potable es aquella que cumple con ciertos estándares de calidad y es segura para el consumo humano. Esta agua debe ser libre de contaminantes y microorganismos que puedan causar enfermedades.

Características del agua potable

Para comprobar la calidad del agua potable a suministrar deben cumplir con las siguientes características planteadas en la tabla 1.1 según la (Oficina Nacional de Normalización, 2017).

Tabla 1.1. Características físicas y componentes químicos que pueden afectar la calidad organoléptica del agua potable.

Tipo	Características	LMA
Físicas	Olor y sabor	Inodora y sabor agradable característico
	Turbiedad	5 UNT
	Color real	15 UC
	pH	6,5 – 8,5
	Sólidos totales disueltos	1 000 mg/L
	Dureza total (como carbonato de calcio)	400 mg/L

Químicas	Cloruros	250 mg/L
	Sustancias activas al azul de metileno	0,5 mg/L
	Compuestos fenólicos (referidos al fenol)	0,002 mg/L
	Aluminio	0,2 mg/L
	Cobre	2,0 mg/L
	Hierro	0,3 mg/L
	Sodio	200 mg/L
	Sulfatos	400 mg/L
	Zinc	5 mg/L

Fuente: (Castillo Almeida & Pérez Rodríguez, 2017).

Características biológicas

Según Baron Polo (2021) para las características biológicas se debe de garantizar que la cantidad de microbio va escoltando las características físicas y químicas del agua, ya que cuando el agua tiene temperaturas normales y elemento orgánico utilizable, la localidad progresa y se transforma, para esto se analizan la cantidad de microorganismos tales como: algas, bacterias, hongos, mohos y levaduras.

La gestión hidráulica se refiere al conjunto de prácticas y técnicas utilizadas para administrar y controlar el uso del agua en diversas aplicaciones, asegurando su disponibilidad y calidad para satisfacer las necesidades humanas y ambientales. Este enfoque implica la planificación, diseño, construcción y mantenimiento de infraestructuras hidráulicas, como presas, canales, sistemas de riego y redes de distribución de agua potable. La gestión hidráulica es esencial en el contexto del cambio climático y la creciente demanda de recursos hídricos, ya que busca garantizar la seguridad hídrica y la resiliencia de los ecosistemas (Izquierdo-Vega et al., 2020). Además, se enfoca en la gestión integrada de recursos hídricos (GIRH), que promueve un manejo coordinado del agua, la tierra y otros recursos relacionados, con el objetivo de maximizar el bienestar social y económico sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas. Esto incluye la implementación de sistemas de monitoreo y control, así como la promoción de prácticas de uso eficiente y sostenible del agua, asegurando que este recurso vital se utilice de manera responsable y equitativa (Izquierdo-Vega et al., 2020).

1.2.1. Gestión Sostenible de Recursos Hídricos

La gestión sostenible de los recursos hídricos, en el contexto del cobro del agua, es un enfoque estratégico que busca equilibrar la necesidad de acceso al agua con la conservación y protección de este recurso vital. Este enfoque reconoce que el agua es un bien limitado y vulnerable, esencial para la vida, el desarrollo económico y la salud de los ecosistemas. La implementación de un sistema de cobro adecuado no solo permite financiar la infraestructura necesaria para el suministro de agua, sino que también incentiva un uso más eficiente y responsable del recurso. Al establecer tarifas que reflejen el verdadero costo del agua, se promueve la equidad en su distribución y se desalienta el desperdicio, lo que es crucial en un contexto global donde la escasez de agua es cada vez más evidente (van der Zaag & Gupta, 2008).

El cobro del agua debe ser diseñado de manera que considere las capacidades económicas de los diferentes usuarios, garantizando que las comunidades vulnerables tengan acceso a este recurso esencial. Esto implica la creación de políticas tarifarias que incluyan subsidios o tarifas diferenciadas para los sectores más desfavorecidos, asegurando así que el acceso al agua no se convierta en un privilegio. Además, la gestión sostenible del agua debe involucrar a las comunidades en la toma de decisiones, promoviendo la participación ciudadana y la educación sobre la importancia de conservar y utilizar el agua de manera responsable (Tassara, 2015).

La gestión integrada de recursos hídricos (GIRH) es un marco que apoya este enfoque sostenible, promoviendo la coordinación entre diferentes sectores y partes interesadas. La GIRH busca maximizar el bienestar social y económico, al tiempo que se protege la sostenibilidad de los ecosistemas. En este contexto, el cobro del agua se convierte en una herramienta clave para fomentar la responsabilidad compartida en la gestión del recurso, incentivando a los usuarios a adoptar prácticas más sostenibles (Molden & Sakthivadivel, 1999).

El cambio climático y la creciente demanda de agua presentan desafíos significativos para la gestión sostenible de los recursos hídricos. Por lo tanto, es esencial que los sistemas de cobro se adapten a las condiciones cambiantes y a las necesidades emergentes. Esto puede incluir la implementación de tecnologías que mejoren la eficiencia en la distribución y el uso del agua,

así como la promoción de prácticas de reutilización y reciclaje de aguas residuales tratadas (Cap-Net, 2018).

1.2.2. Sistema de cobro de agua potable

La gestión del sistema de cobro de agua potable es un aspecto crucial para asegurar la sostenibilidad y eficiencia en el uso de este recurso vital. Este sistema no solo implica la facturación y recaudación de tarifas por el consumo de agua, sino que también abarca la planificación y ejecución de políticas que promuevan un uso responsable y equitativo del agua. La implementación de tarifas adecuadas es fundamental para reflejar el verdadero costo del suministro de agua, lo que incluye gastos operativos, mantenimiento de infraestructuras y tratamiento del agua. Este enfoque no solo ayuda a financiar el sistema, sino que también incentiva a los usuarios a reducir el desperdicio y a utilizar el agua de manera más eficiente (del Castillo Pinto, 2018).

Un componente esencial del sistema de cobro es la medición precisa del consumo de agua. La instalación de hidrómetros en los hogares y negocios permite un control más efectivo del uso del agua, garantizando que los usuarios paguen por lo que realmente consumen. Sin una medición adecuada, es difícil aplicar tarifas justas y promover un comportamiento responsable entre los consumidores. En muchos países, se están desarrollando programas para mejorar la cobertura de hidrómetros, asegurando que un mayor porcentaje de la población tenga acceso a servicios de medición y facturación precisos (Rogers et al., 2002).

Además, el sistema de cobro debe ser inclusivo y considerar las necesidades de las comunidades más vulnerables. Esto puede incluir la implementación de tarifas escalonadas, donde los primeros metros cúbicos de agua consumidos se facturan a un precio más bajo, garantizando así que todos los ciudadanos, independientemente de su nivel socioeconómico, tengan acceso a agua potable. También es importante que las políticas de cobro se acompañen de programas de educación y concienciación sobre la importancia del uso sostenible del agua, fomentando una cultura de responsabilidad y cuidado del recurso (Bakker, 2003).

La gestión del sistema de cobro de agua potable también debe estar alineada con los objetivos de desarrollo sostenible, especialmente en lo que respecta al acceso universal al agua potable y al saneamiento. Esto implica no solo garantizar que todos tengan acceso a agua limpia y segura, sino también que se utilicen prácticas que minimicen el impacto ambiental y

promuevan la recuperación y reutilización del agua. La colaboración entre gobiernos, empresas y comunidades es esencial para lograr estos objetivos, creando un marco de gobernanza que permita una gestión integrada y sostenible de los recursos hídricos (Armestre, 2020).

La gestión del sistema de cobro de agua potable es un elemento clave para asegurar la sostenibilidad y eficiencia en el uso del agua. A través de la implementación de tarifas justas, mediciones precisas, políticas inclusivas y programas de educación, es posible promover un uso responsable del agua y garantizar su disponibilidad para las generaciones futuras. Este enfoque no solo beneficia a los usuarios individuales, sino que también contribuye al bienestar social y a la protección del medio ambiente, estableciendo un camino hacia un futuro más sostenible (Park & Vetterlein, 2010).

1.2.3. Tipos de sistemas de cobro de agua potable

Los sistemas de cobro de agua potable son fundamentales para la gestión eficiente y sostenible de este recurso vital, y se pueden clasificar en varios tipos según diferentes criterios. En primer lugar, los sistemas pueden diferenciarse según su modalidad de facturación, que incluye el cobro por consumo y el cobro fijo. El cobro por consumo se basa en la cantidad de agua utilizada, medida a través de medidores, lo que incentiva a los usuarios a hacer un uso más eficiente del agua. Por otro lado, el cobro fijo establece una tarifa mensual independientemente del consumo, lo que puede ser útil en áreas con escasez de infraestructura para la medición precisa (Brouwer & Van Ek, 2004).

Otra clasificación se basa en el tipo de tecnología utilizada. Los sistemas pueden ser manuales, donde las lecturas de los medidores se realizan de forma física y se ingresan manualmente en un sistema de facturación, o automáticos, que utilizan tecnologías avanzadas como la lectura remota de medidores y sistemas de gestión de datos en tiempo real. Estos últimos permiten una mayor precisión en la facturación y reducen la carga administrativa (Hunter et al., 2017).

Además, los sistemas de cobro pueden ser centralizados o descentralizados. En un sistema centralizado, la gestión y facturación se realizan desde una oficina central, mientras que, en un sistema descentralizado, las comunidades locales o cooperativas gestionan el cobro y la distribución del agua, lo que puede fomentar una mayor participación comunitaria y adaptabilidad a las necesidades locales (Maestro et al., 2014).

Finalmente, también se pueden clasificar según su estructura tarifaria, que puede incluir tarifas escalonadas, donde el costo por metro cúbico aumenta con el volumen de consumo, o tarifas uniformes, donde se cobra un precio fijo por cada unidad de agua consumida. Las tarifas escalonadas son particularmente efectivas para promover el uso responsable del agua y garantizar que las familias de bajos ingresos tengan acceso asequible al agua potable (Pérez Caballero et al., 2017).

Componentes del sistema de cobro de agua potable:

Un sistema de cobro de agua potable se compone de varios elementos esenciales que garantizan su funcionamiento eficiente. En primer lugar, se inicia con la captación de agua, que proviene de fuentes como ríos, embalses o pozos. Esta agua es luego llevada a una planta de tratamiento, donde se purifica y desinfecta para asegurar su calidad. Posteriormente, el agua tratada es transportada a través de una red de distribución, que incluye tuberías y estaciones de bombeo, asegurando que el agua llegue a los usuarios finales con la presión adecuada.

Además, se utilizan tanques de almacenamiento para gestionar la demanda y proporcionar un suministro constante. Finalmente, un sistema de medición permite registrar el consumo de cada usuario, facilitando así el proceso de facturación y cobro. Todo este sistema se complementa con un software de control y gestión, que optimiza la administración del servicio y mejora la atención al cliente (Salazar-Roa et al., 2020).

Estructura del Proceso de Cobro

El proceso de cobro del agua en Cuba se basa en una estructura tarifaria que busca incentivar el uso responsable del agua. Las tarifas se estructuran de la siguiente manera:

- **Consumo básico:** Los primeros 3 metros cúbicos por habitante al mes se cobran a una tarifa de 0.50 CUP. Este tramo está diseñado para cubrir las necesidades básicas de consumo de agua de los hogares, garantizando que todos los ciudadanos tengan acceso al recurso.
- **Consumo intermedio:** Los siguientes 10 metros cúbicos se cobran a 1.50 CUP por metro cúbico. Este tramo busca fomentar un uso más eficiente del agua, ya que el precio por metro cúbico es más alto que en el consumo básico. Esto incentiva a los consumidores a ser más conscientes de su uso del agua.

- **Consumo excesivo:** Cualquier consumo superior a 13 metros cúbicos se cobra a 3.50 CUP. Este tramo tiene como objetivo penalizar el desperdicio de agua y promover un consumo más responsable, especialmente en los hogares con altos niveles de consumo.

Este esquema tarifario busca penalizar el desperdicio y fomentar la conservación del agua, aunque ha generado descontento en algunos sectores de la población que ya enfrentan dificultades económicas. La EAA ha argumentado que las nuevas tarifas son necesarias para cubrir los costos de operación y mantenimiento del sistema de agua y alcantarillado, y para promover un uso más eficiente del recurso (Wilson-Kindelán, 2016).

1.3. Herramientas relevantes en la Gestión y Mejora de Procesos.

El enfoque en procesos en la actualidad se encuentra integrado a múltiples herramientas de gestión que han alcanzado diversos niveles de difusión y aplicación práctica. Entre ellos cabe destacar: el mapa de procesos, el análisis del valor añadido, el diagrama As-Is (tal como es), los indicadores de gestión y la ficha de proceso.

Mapa de procesos

Según **Zaratiegui (1999)** existen tantos mapas de procesos generales de la empresa como mapas de un proceso específico; además la literatura recoge una gran gama de herramientas de representación de procesos, de ahí que en este acápite se hará referencia a los mapas de procesos como la herramienta que permite obtener una visión holística de la organización.

El mapa de procesos es una forma gráfica de representar, los procesos de una determinada empresa u organización y que refleja, la relación sistemática, que entre ellos existe, dentro de la cadena de valor (López Carrasco, 2018) . El punto principal para la empresa es representar globalmente la agrupación de sucesiones y sus vínculos en el mapa general de procesos. La evolución de las empresas depende de los mapas de procesos, así son alineados a apoyar a crear implementos de aprendizaje y adopción (Alarcón et al., 2019).

Para la elaboración de un mapa de procesos, y con el fin de facilitar la interpretación del mismo, es necesario reflexionar previamente en las posibles agrupaciones en las que pueden encajar los procesos identificados. Al respecto Zaratiegui (1999) propone la siguiente clasificación de

los procesos, que se verían agrupados como muestra la figura 1.2:

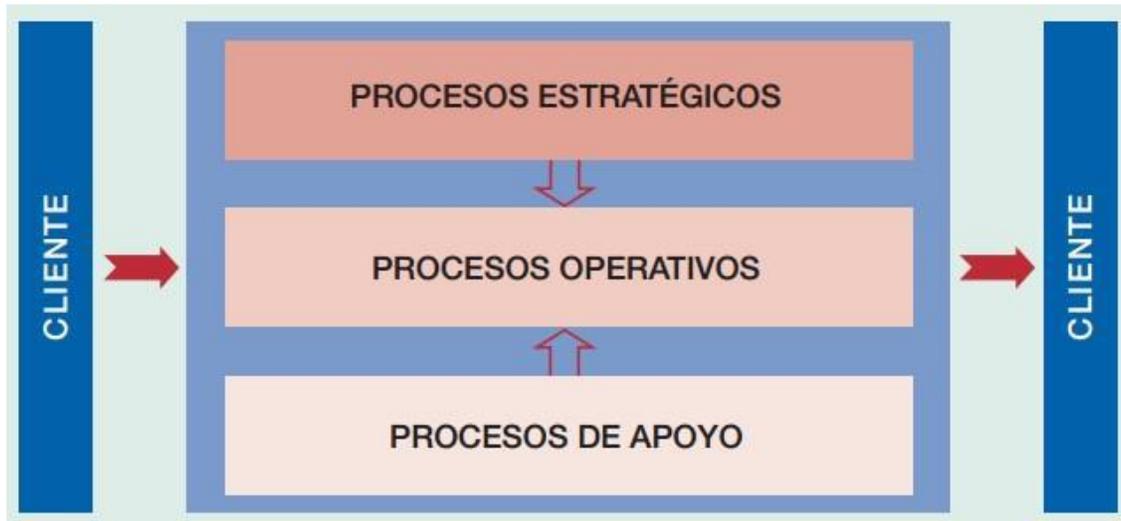


Figura 1.2. Modelo para la agrupación de procesos en el mapa de procesos.

Fuente: (Zaratiegui, 1999).

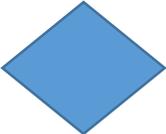
El diagrama As-Is

Un diagrama de flujo es un modelo gráfico que pretende reflejar o comunicar a otras personas los pasos, tareas, interacciones, opciones y resultados que se producen en la ejecución de un proceso (Fuentes Martínez, 2023).

Los diagramas As-Is han ganado popularidad en el mundo empresarial por su posibilidad de detallar en las actividades que ocurren en un proceso. Son hoy prácticamente un requisito en la mayoría de los métodos para la mejora de los procesos. Se considera que este es la mejor imagen para representar al proceso a través de sus etapas, y es fundamental para la documentación y análisis del mismo (Medina León et al., 2020). Para la representación de este tipo de diagramas, la organización puede recurrir a la utilización de una serie de símbolos que proporcionan un lenguaje común, y que facilitan la interpretación de los mismos (cuadro 1.1)

Cuadro 1.1. Simbología utilizada en la confección del diagrama As-Is.

Símbolo	Significado
	Pasos, procesos, instrucción del proceso

	Toma de decisiones y ramificaciones
	Documento
	Subproceso
	Representa la secuencia en que se ejecutan las actividades
	Inicio o fin

Fuente: (Benítez Atencia, 2023).

Indicadores de gestión

El control de gestión se concibe sobre una organización en funcionamiento y se basa en la continua conversión de información clave en acción proactiva, a través de la toma efectiva de decisiones. De ahí, la necesidad de contar con información que permita su análisis ágil; este tipo particular de información está contenido y expresado en los indicadores de (Medina León et al., 2019). Un indicador de gestión, es la expresión cuantitativa que, evidencia los resultados de las acciones emprendidas en el pasado, como parte del accionar propio, de una empresa (Paredes Parra, 2018). Por lo tanto indica que la utilización de un conjunto de indicadores, permite contrastar los resultados, a través del tiempo, según las metas planteadas, además, manifiesta que, el uso de los indicadores es fundamental para interpretar y adoptar, medidas a tiempo y a su vez evitar mayores ineficiencias en los procesos (Granizo Balarezo, 2023).

Después de evaluar los indicadores, tanto de manera individual, como en conjunto e identificado, su condición y tendencia, se visualiza las medidas a adoptarse, en función de los intereses propios, de la entidad que inevitablemente, están en sintonía, con los intereses del cliente (Paredes Parra, 2018).

Sin duda, los indicadores de gestión sirven para establecer el logro y cumplimiento de la misión, objetivos y metas de la organización, empresa y proceso. Representan una información útil

(agregan valor) para la toma de decisiones en aras de alcanzar resultados eficientes (vinculado al aprovechamiento de los recursos), eficaces (cumplir con los objetivos propuestos y satisfacer los requerimientos del cliente), efectivos (satisfacer a los clientes con el óptimo empleo de los recursos) y productivos (para el crecimiento de las organizaciones y de las personas que la componen). En consecuencia, deben tener los atributos expresados para la información de: exacta, completa, económica, flexible, confiable, pertinente, simple, oportuna, verificable, disponible, transparente, segura, dinámica, relevante, entre otros (Medina León et al., 2019).

Ficha de proceso

Una ficha de proceso es un registro donde se definen los elementos claves de un proceso. Es la forma más simple de documentar procesos. Permitiendo definir el alcance del proceso y su relación con otros procesos para planificar, ejecutar, revisar y adaptar su comportamiento (Hamilay Pérez Sánchez, 2022).

La información a incluir dentro de una ficha de procesos es diversa y debe definirse por la propia organización. Su complejidad y el nivel de información que brinde estará en correspondencia con el grado de madurez de la organización. Deberá las características relevantes del proceso que permitan su funcionamiento y su gestión, resulta una herramienta decisiva para convertir el conocimiento tácito en explícito, para conservarlo, compartirlo y, por tanto, para incidir en la cultura de la organización (Condori-Ojeda, 2020).

1.3.1. Análisis de procedimientos de gestión y mejorede procesos en la empresa de acueducto y alcantarillado

Los primeros estudios de gestión de procesos se enfocaron en la identificación y optimización de las actividades dentro de las organizaciones, buscando una forma más eficiente de administrar los recursos y mejorar la calidad del servicio o producto ofrecido. Este enfoque se basa en la idea de que las organizaciones deben ser vistas como un conjunto interrelacionado de procesos, en lugar de departamentos aislados. Los estudios iniciales enfatizaban la importancia de comprender cómo cada proceso transforma insumos en productos o servicios finales, añadiendo valor en el camino. La gestión por procesos se centra en varios principios fundamentales, como la orientación al cliente, donde los procesos son diseñados para satisfacer las necesidades y expectativas del cliente.

También se destaca la mejora continua, que implica la evaluación constante del desempeño y la implementación de acciones correctivas. Además, se considera el enfoque sistemático, que reconoce que los cambios en un proceso pueden influir en otros, por lo que es esencial gestionar los procesos como un sistema integrado. Los primeros estudios sentaron las bases para una gestión más efectiva y eficiente al promover un enfoque holístico y orientado a resultados en las operaciones organizacionales.

Ruiz Ugalde (2002) aborda el concepto de proceso desde una perspectiva educativa y organizacional. Ugalde enfatiza que el proceso no debe ser visto únicamente como una secuencia de pasos, sino como un conjunto dinámico de interacciones que permiten alcanzar objetivos específicos. Destaca la importancia de comprender los procesos en su totalidad, considerando tanto los elementos estructurales como los contextuales que influyen en su desarrollo. Además, subraya la necesidad de un enfoque sistemático para la gestión de procesos, donde la planificación, ejecución y evaluación sean integradas de manera coherente. Este enfoque permite a las organizaciones adaptarse mejor a los cambios y mejorar continuamente sus prácticas, promoviendo así una cultura de aprendizaje y mejora en el ámbito educativo y organizacional.

Rivera et al. (2002), en su trabajo sobre control de gestión, enfatiza la importancia de la organización de los sistemas informativos para fortalecer la gestión empresarial. Su investigación propone tres herramientas clave que sirven como base para mejorar continuamente los sistemas informativos y desarrollar el control de gestión. La primera herramienta es un método de diagnóstico de los subsistemas integrados del Sistema de Dirección y Gestión Estatal (SDGE), alineado con las regulaciones cubanas. La segunda se centra en la organización del diseño de sistemas de información integrados al SDGE, mientras que la tercera clasifica los sistemas de soporte a decisiones (DSS) que facilitan la toma de decisiones organizacionales.

Medina León et al. (2019), en su análisis sobre gestión por procesos realizado en 2019, propone un modelo conceptual de control de gestión que busca superar las deficiencias en los vínculos entre la planificación estratégica y la gestión de los procesos empresariales. Su enfoque se centra en la implementación de procedimientos específicos que faciliten el despliegue del rumbo estratégico a través de herramientas como el cuadro de mando integral (CMI) y la gestión del conocimiento. Medina León utiliza métodos empíricos para construir

estos procedimientos, apoyándose en técnicas de análisis y síntesis, así como en métodos estadísticos para validar sus propuestas. Destaca la importancia de integrar la gestión por procesos con la planificación estratégica para mejorar la efectividad organizacional y fomentar una cultura de mejora continua dentro de las empresas.

El autor Hamilay Pérez Sánchez (2022) se centra en la mejora de procesos como un aspecto crucial para la gestión empresarial efectiva. Destaca que la documentación de procesos es fundamental para facilitar su gestión y optimización. A lo largo del texto, se presentan herramientas integradas que contribuyen a esta mejora, como el análisis del valor añadido, el diccionario de actividades, el Método DACUM modificado, los mapas de conocimiento y la auditoría de la gestión del conocimiento. Pérez Sánchez argumenta que estas herramientas permiten una integración armónica en la documentación de procesos, lo que a su vez fortalece su gestión. Utiliza métodos empíricos y teóricos para respaldar sus propuestas, enfatizando que un enfoque sistemático y bien documentado es esencial para alcanzar la eficiencia y efectividad organizacional.

En la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Matanzas, se han utilizado diversas metodologías en el ámbito de la gestión y mejora de procesos. Según un estudio sobre la motivación de los trabajadores realizado en esta empresa, se emplearon métodos como el trabajo con expertos, el Coeficiente de Concordancia de Kendall, revisión de documentos, observación directa, encuestas y entrevistas. Estas herramientas fueron fundamentales para desarrollar un procedimiento orientado a la evaluación y mejora de la motivación laboral, lo que a su vez contribuyó al mejoramiento continuo de factores motivacionales críticos como el reconocimiento y el salario. Además, se ha mencionado la implementación de un sistema de indicadores basado en la filosofía del cuadro de mando integral, lo que sugiere un enfoque estructurado para la gestión por procesos dentro de la organización. Estas metodologías reflejan un interés por integrar prácticas sistemáticas que faciliten tanto la evaluación como la mejora continua en la gestión del agua y los servicios relacionados.

En un procedimiento de mejora de procesos, hay varias herramientas que son esenciales para garantizar su efectividad. Algunas de las más destacadas incluyen:

1. **Diagrama de Causa-Efecto:** Esta herramienta ayuda a identificar las causas subyacentes de un problema específico, permitiendo a los equipos visualizar y analizar los factores que contribuyen a un efecto indeseable. (Bermúdez & Camacho, 2010).

2. **Diagrama de Pareto:** Basado en el principio de Pareto, este diagrama permite priorizar problemas al mostrar que una pequeña cantidad de causas (aproximadamente el 20%) puede ser responsable de la mayoría de los efectos (alrededor del 80%). Es útil para enfocar esfuerzos en las áreas que generarán el mayor impacto. (Castañeda-García et al., 2020).
3. **Análisis de Valor Añadido:** Esta herramienta se utiliza para evaluar cada paso en un proceso y determinar si agrega valor al producto o servicio final. Ayuda a identificar y eliminar actividades innecesarias que no contribuyen al valor. (Ramírez & López, 2010).
4. **Auditoría de Procesos:** Realizar auditorías periódicas ayuda a evaluar la efectividad de los procesos implementados y a identificar áreas que requieren ajustes o mejoras adicionales. (Medina Enríquez et al., 2020).

Conclusiones parciales

1. El enfoque de procesos se ha consolidado como una herramienta esencial en el ámbito empresarial, dado su estrecho vínculo con la planificación estratégica, la mejora continua y la satisfacción del cliente. Este enfoque permite a las organizaciones identificar sus procesos clave y gestionarlos de manera efectiva, lo que resulta en una mayor eficiencia operativa y un mejor alineamiento con los objetivos estratégicos. Al centrarse en los procesos, las empresas pueden no solo optimizar sus operaciones, sino también adaptarse rápidamente a las cambiantes demandas del mercado y mejorar la experiencia del cliente.
2. En el contexto específico de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado en Cuba, se observa una segmentación clara de su clientela, que incluye sectores estatales, residenciales y trabajadores por cuenta propia. Esta diferenciación se traduce en tarifas específicas que varían según el consumo. La implementación de tarifas escalonadas busca incentivar el uso responsable del agua, lo que refleja un esfuerzo por parte de la empresa para gestionar los recursos hídricos de manera más eficiente y sostenible. Este modelo tarifario también responde a la necesidad de atender las particularidades de cada tipo de cliente, asegurando así una distribución equitativa de los costos.
3. Dentro de las herramientas relevantes para la gestión y mejora de procesos, destacan el mapa de procesos, el diagrama As-Is, los indicadores de gestión y la ficha de proceso. Estas herramientas permiten a las organizaciones visualizar sus flujos de trabajo actuales, identificar áreas de mejora y establecer métricas claras para evaluar el rendimiento. Al utilizar estas herramientas, las empresas pueden tomar decisiones informadas que faciliten

la optimización de sus operaciones y contribuyan a un enfoque más sistemático en la mejora continua.

4. La gestión por procesos se presenta como una metodología efectiva para mejorar tanto la eficiencia como la eficacia organizacional. A través del uso de diversas herramientas analíticas, las empresas pueden identificar y analizar sus procesos clave, lo que les permite implementar mejoras significativas. Este enfoque no solo ayuda a reducir costos y aumentar la productividad, sino que también fomenta una cultura organizacional centrada en la calidad y la satisfacción del cliente.

CAPÍTULO II. PROCEDIMIENTO PARA LA MEJORA DEL PROCESO DE GESTIÓN DEL COBRO DE AGUA POTABLE



En el presente capítulo se propone y fundamenta un procedimiento, compuesto por diferentes herramientas y métodos de apoyo. Como resultado:

- El procedimiento para la mejora del proceso de gestión del cobro del agua potable en el municipio de Jagüey Grande compuesto por un conjunto herramientas y métodos de apoyo.
- La descripción minuciosa de cada una de las herramientas y métodos utilizados.

2.1. Antecedentes de la investigación

La Oficina Comercial de Acueducto y Alcantarillado de Jagüey Grande enfrenta actualmente diversos desafíos que limitan su capacidad para brindar un servicio de calidad a la comunidad. Esto es debido a una serie de problemas que existen en el proceso del cobro de agua del pueblo.

La Unidad Empresarial de Base Sur Jagüey Grande, ubicada en Calle 58 No. 1750 entre 17 y 19, es fundamental para el cobro de agua potable y la gestión de aguas residuales en la comunidad. Con una plantilla de 107 empleados, que incluye 64 hombres y 42 mujeres, la empresa se organiza en un equipo diverso compuesto por un dirigente, un administrativo, 27 técnicos, 73 obreros y cuatro en servicio. Su objetivo principal es garantizar el acceso a agua potable de calidad, contribuyendo al bienestar de la comunidad y al cumplimiento de estándares ambientales. Para lograrlo, se enfoca en tres funciones clave: el cobro de agua potable, la colección y tratamiento de aguas residuales, y el drenaje pluvial y fluvial. A pesar de los desafíos como la contingencia energética y problemas en la red hidráulica, la unidad ha mantenido un escenario hidráulico estable mediante acciones correctivas y programas de mantenimiento regular. La especialista principal comercial, Eiddys González Gastón, destaca que se están implementando medidas para asegurar el suministro adecuado, especialmente en áreas críticas. Así, la Unidad Empresarial no solo mejora la calidad de vida de los jagüeyenses, sino que también apoya el desarrollo sostenible del territorio, reflejando un compromiso con el medio ambiente y la salud pública.

Con el propósito de ofrecer una posible solución a dicha problemática, se construye a una revisión de procedimientos en la literatura para identificar brechas y proponer un procedimiento

metodológico en el anexo 2, con el objetivo de identificar y adaptar metodologías de gestión por proceso para su aplicación en sistemas del cobro de agua potable.

Luego del análisis de las metodologías, se selecciona como base para el desarrollo de este trabajo el procedimiento propuesto por (Bai et al., 2022; H. Pérez Sánchez, 2022), porque es el que más se adecúa a las necesidades y exigencias de la presente investigación..

2.2. Procedimiento para la mejora del proceso de gestión del cobro de agua potable

A continuación, se describen las etapas y los pasos para el desarrollo del procedimiento propuesto (figura 2.1), el que consta de tres etapas: caracterización, determinación y análisis del problema y finalmente, propuesta de mejora. El procedimiento consta de nueve pasos en general.

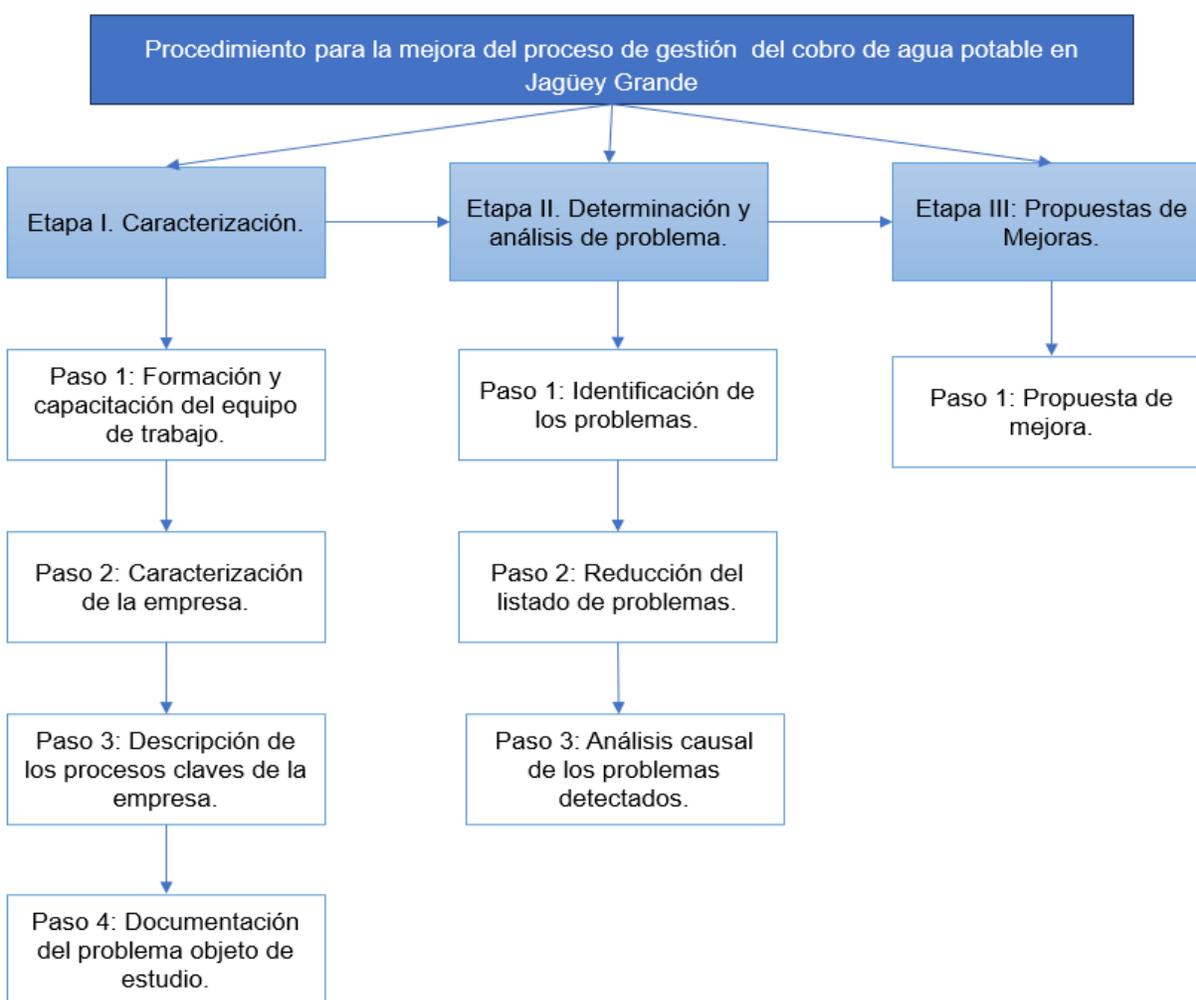


Figura 2.1. Procedimiento para la mejora del proceso de gestión del cobro de agua potable en Jagüey Grande.

Fuente: elaboración propia.

Etapa 1. Caracterización

Esta etapa comprende primeramente la formación del equipo y una planificación del proyecto a mejorar, caracterización de la empresa objeto de estudio y la descripción de los procesos claves obtenidos del mapa de proceso de la misma.

Paso 1. Formación del equipo y planificación del proyecto.

La etapa de caracterización pasa inicialmente por la formación de un equipo de trabajo interdisciplinario, deben poseer conocimientos básicos en sistemas y herramientas de gestión, contar con la presencia de algún experto externo y nombrar a un miembro del consejo de dirección como coordinador del proyecto. Igualmente, debe establecerse una planificación para las reuniones y el desarrollo del proyecto.

Selección del equipo de trabajo. Método de Selección de los expertos.

Para la selección del experto se utiliza el llamado coeficiente de competencia (Oñate et al., 1988) el cual se determinó de acuerdo con la opinión del experto sobre su nivel de conocimiento con respecto al problema. El coeficiente de competencia se calcula de la forma siguiente:

$$K = (Kc + Ka)/2 \text{ (Ecuación 1)}$$

Donde:

Kc: Es el coeficiente de conocimiento o información (Tabla 2.1) que tiene el experto acerca del problema a resolver sobre la base de la valoración del propio experto en una escala de 0 a 10 y multiplicado por 0.1 (dividido por 10) de modo que: evaluación 0 indica absoluto desconocimiento de la problemática que se evalúa y evaluación 1 indica pleno conocimiento de la referida problemática.

Tabla 2.1. Coeficiente de conocimiento.

Características	Prioridad	Valoración
Conocimiento	0,181	
Competitividad	0,086	
Disposición	0,054	
Creatividad	0,100	
Profesionalidad	0,113	
Capacidad de análisis	0,122	
Experiencia	0,145	

Intuición	0,054	
Actualización	0,127	
Colectividad	0,018	

Fuente: (Miró Rivero, 2017).

Seguidamente para calcular el coeficiente de argumentación (Tabla 2.2) al experto se le presenta una tabla sin cifras orientándoles que marque con una (x) sobre cuál de las fuentes ha influido más en su conocimiento de acuerdo con los niveles ALTO (A), MEDIO (M) y BAJO (B). Posteriormente utilizando los valores que aparecen en la tabla patrón se determina el valor de **Ka** para cada aspecto. De tal modo que: Si $K_a = 1$: influencia alta de todas las fuentes
Si $K_a = 0.8$: influencia media de todas las fuentes
Si $K_a = 0.5$: influencia baja de todas las fuentes

Tabla 2.2. Coeficiente de argumentación.

Fuente de argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus Voto criterios.					
	Alto	Medio	Bajo	A	M	B
1. Estudios teóricos realizados	0,27	0,21	0,13			
2. Experiencia práctica	0,24	0,22	0,12			
3. Conocimientos de trabajo en Cuba	0,14	0,1	0,06			
4. Conocimientos de los trabajos en el extranjero.	0,08	0,06	0,04			
5. Consultas bibliográficas	0,09	0,07	0,05			
6. Cursos de actualización	0,18	0,14	0,1			
Total	1	0,8	0,5			

Fuente: (Miró Rivero, 2017).

Se obtiene el Coeficiente de competencia K del experto, al promediar la puntuación correspondiente a cada una de las partes del cuestionario, se propone que este coeficiente debe estar entre $0.8 < K < 1$, con el objetivo de hacer una selección rigurosa de los profesionales dispuestos a participar de la investigación.

Paso 2. Caracterización de la Empresa.

Existen diferentes herramientas para la caracterización de los sistemas. La propuesta por (García & Sánchez, 1993) permite un análisis integral y parte del hecho de que los sistemas productivos son abiertos, por tanto, están en constante interacción con el entorno, y precisamente constituye el punto de partida para el despliegue de trece variables que responden a exigencias actuales en la gestión de las organizaciones (Hernández-Nariño et al., 2014). Estas son: límite o frontera, medio o entorno, análisis estratégico, cartera de productos/servicios, estudio de procesos organizacionales, transformación, recursos, resultados, retroalimentación y control, estabilidad, flexibilidad, inercia y jerarquía.

Paso 3. Descripción de los procesos claves de la Empresa.

El mapa de procesos consiste en la demostración gráfica de los procesos que intervienen en una organización (Zamora et al., 2016) y en el cual se puede identificar de manera inmediata las principales características de la organización, sus macro procesos, su enfoque de cliente, enfoque de calidad, mejora continua, entre otros (Alarcón et al., 2019). Esta herramienta contribuye a que las empresas puedan proporcionar información sobre un proceso, ayuda a los equipos a la generación de ideas y al mismo tiempo aumenta la comunicación organizacional entre sus componentes principales incluyen las entradas, salidas y los pasos del proceso se dice que un buen mapa de procesos debe ilustrar el flujo del trabajo y la interacción con la organización (Álvarez & Manuel, 2012).

Según (Gonzalez & Dueñas, 2020) los pasos para crear un mapa de procesos son:

- Identificar el problema.
- Realizar una tormenta de ideas de todas las actividades que estarán involucradas.
- Establecer los límites.
- Determinar y ordenar los pasos.
- Dibujar símbolos básicos de diagramas de flujo.
- Finalizar el diagrama de flujo del proceso.

Existen trilogía para agrupar procesos como lo evidencia (Dimelza Ivet Cente García, 2021; D.

I. Cente García, 2021) en su tesis de maestría que se diferencia entre:

- Procesos clave: son aquellos relacionados directamente con la realización del producto. Son los procesos que constituyen la cadena de valor.

- Procesos estratégicos: son aquellos relacionados a las responsabilidades de la dirección. Fundamentalmente, se refieren a procesos de planificación y gestión estratégica.
- Procesos de apoyo: son aquellos que dan soporte a los procesos de negocio, como los que aportan recursos.

Paso 4. Documentación del proceso objeto de estudio

Paso 4.1. Ficha del proceso de cobro de agua potable

En la figura 2.2 se muestra la ficha de proceso.

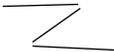
FICHA DE PROCESO			
Nombre del proceso	subproceso	Tipo de proceso	código
Responsable o propietario			
Misión			
Alcance			
Inicio			
Incluye			
Fin			
Valor que aporta el proceso y características esperadas del producto o servicio que brinda			
Objetivos (estratégicos, calidad, ambientales)		Políticas(estratégicas, calidad, ambientales)	
Oferta de servicios:		Requisitos (expectativas) del cliente y otras partes interesadas:	
Entradas:	Suministradores:	Salidas:	Destinatarios/clientes :
Documentación utilizada:		Aspectos legales:	
Registros y formatos:		Aplicaciones informáticas:	
Otras informaciones importantes para el proceso			
Desperdicios generados en el proceso:		Sustancias tóxicas o peligrosas empleadas en el proceso:	
Riesgos:		Consecuencias de los riesgos:	
Competencias necesarias:		Valores:	
Capacidad distintiva:		Grupos de interés asociados en el proceso:	
Elaborada por:	Revisada por:	Modificada por:	
Fecha:	Fecha:	Fecha:	
En caso de modificación colocar un breve resumen de la modificación efectuada:			
Fecha de próxima auditoría interna:		Fecha en la que se planifica la próxima mejora del proceso:	
Descripción del proceso (IDEFO, AS-IS, explicativo) :			

Figura 2.2. Ficha de proceso

Fuente: elaboración propia.

Para documentar el sistema objeto de estudio se realizará un diagrama *As-Is*, el cual se utiliza para representar gráficamente el flujo de trabajo o de información de un proceso. En este caso se realizará al sistema de cobro de agua potable para tener una mayor percepción del mismo. En la tabla 2.3 se muestra la simbología del diagrama

Tabla 2.3. simbología del diagrama *As-Is*

Símbolo	Significado	Instrucción
	Operación actividad	Describir de forma concisa la acción o actividad
	Decisión	Anotar la pregunta sobre la cual se decidirá
	Transporte	Indicar el proceso o actividad la cual se traslada
	Documento impreso	Anotar el nombre del documento que se genera
	Inicio, fin	Indicar el inicio o fin del proceso
	Conector	Indica traslado del proceso, numerar
	Almacenamiento, archivo	Anotar el nombre o lugar del archivo
	Demora, espera	Anotar que espera
	Inspección, control	Indicar q se revisa
	Sentido de flujo	Siempre se debe indicar el sentido
	Transmisión electrónica de datos	Indicar a donde va

Fuente: (Barrezueta-Unda & Paz-González, 2018).

Etapa 2. Determinación y Análisis del Problema

En esta etapa se identifican los principales problemas relacionados con los procesos clave de la empresa y se analizan a partir de la documentación existente.

Paso 1. Identificación de los problemas existentes

La entrevista constituye una técnica que obtiene información de una forma amplia y abierta, en dependencia de la relación entre entrevistador y entrevistado. Esto hace necesario que en primer lugar el entrevistador tenga con anterioridad y bien claro, cuáles son los objetivos de la encuesta y cuáles son los problemas o aspectos importantes sobre los que le interesa obtener información del sujeto entrevistado, y en segundo lugar, que ejecute con precisión y dinámicamente la conducción de la entrevista.

La entrevista es una de las dos formas que adopta la encuesta (la otra es el cuestionario) y tiene la particularidad de realizarse mediante un proceso verbal que se da generalmente a través de una relación “cara a cara” entre al menos dos individuos.

Tipos de entrevistas.

Hay tres criterios para clasificar las entrevistas:

a) Según la relación que se establece entre el entrevistado y el entrevistador.

- Telefónica
- Cara a Cara
- b) Según la forma que adopta la entrevista.
- Estandarizada (o entrevista-cuestionario): es aquella en que las preguntas y su secuencia es uniforme. Es decir, las preguntas se hacen con las mismas palabras y con el mismo orden a cada uno de los entrevistados.
- No estandarizadas: es aquella en que, a diferencia de la anterior, se le da al entrevistado un tema o conjunto de temas para que lo desarrollen.
- Semiestandarizadas: es una combinación de las formas anteriores.
- c) Según los objetivos de la investigación.
- Exploratoria: es el tipo de entrevista que, debido al nivel de desconocimiento básico que tiene el investigador, pretende lograr una solución a esta dificultad mediante la obtención de cierta información que permita elaborar, procesar o modificar el problema, las hipótesis.
- Entrevista para la comprobación de hipótesis: es la que se ejecuta cuando ya nuestro problema de investigación y nuestra hipótesis están completamente elaboradas y de

acuerdo con los propósitos de nuestra investigación. Va dirigida para obtener mediante ella información que nos permita comprobar o no las hipótesis de investigación.

Existen autores como (Lopezosa, 2020; Pujalte et al., 2022) que plantean sobre tres tipos de entrevistas que se pueden aplicar a lo largo de una investigación, estas son:

- **Entrevistas estructuradas:** Se trata de una entrevista que cuenta con preguntas fijadas de antemano con un orden específico y con posibles respuestas cerradas. Los entrevistados deben seleccionar del listado de respuestas las que consideren más adecuadas. Es un tipo de entrevista muy rígida, destaca por permitir una gran sistematización en los resultados y por tanto un alto grado de objetividad, sin embargo, en algunas ocasiones la falta de interpretación por dicha rigidez, ofrece resultados menos ricos que otro tipo de entrevistas.
- **Entrevistas semiestructuradas:** Tiene menor rigidez que las entrevistas estructuradas, ya que cuentan con preguntas fijas, pero en este caso los entrevistados pueden contestar libremente sin necesidad de elegir una respuesta específica como sucede en las entrevistas estructurada. Incluso los investigadores pueden interactuar y adaptarse a los entrevistados y a sus respuestas, en definitiva, son entrevistas más dinámicas, flexibles y abiertas, y por tanto permiten una mayor interpretación de los datos que con las entrevistas estructuradas.
- **Entrevistas no estructuradas:** Son las entrevistas más flexibles ya que las preguntas son más abiertas. Los entrevistados responden sin estar dirigidos, lo que ayuda a que vayan más allá de las propias preguntas, esto incluye desviarse en las contestaciones, divagar, etc. Es un tipo de entrevista de gran riqueza a nivel interpretativo, sin embargo, en ocasiones parte de las respuestas pueden desvincularse totalmente del objeto de estudio, y por tanto el investigador tiene la misión de eliminar el contenido de poco o nulo valor y rescatar el que sí lo tiene. Muchas ocasiones esto se puede volver tedioso y/o complicado.

Paso 2. Reducción del listado de problemas obtenidos

El método Delphi tiene múltiples aplicaciones, entre otras, cuando se necesita recurrir a la opinión de expertos en el curso de una investigación para la determinación de viabilidad o factibilidad de una propuesta. Este método proporciona recursos para la determinación de la competencia de expertos y para el procesamiento de sus opiniones.

El método Delphi es considerado como uno de los métodos subjetivos de pronóstico más confiables, constituye un procedimiento para confeccionar un cuadro de la evolución de

situaciones complejas, a través de la elaboración estadística de las opiniones de expertos en el tema tratado. El mismo permite rebasar el marco de las condicionantes actuales más señaladas de un fenómeno y alcanzar una imagen integral y más amplia de su posible evolución, reflejando las valoraciones individuales de los expertos, las cuales podrán estar fundamentadas, tanto en un análisis estrictamente lógico como en su experiencia intuitiva.

Características básicas del método Delphi.

La esencia de este método consiste en la organización de un diálogo anónimo entre los expertos consultados individualmente, mediante cuestionarios, con vistas a obtener un consenso general o, al menos, los motivos de la discrepancia, la confrontación de las opiniones se lleva a cabo mediante una serie de interrogantes sucesivas, entre cada una de las cuales la información obtenida sufre un procesamiento estadístico - matemático.

En general, el Método Delphi es un método de expertos que consiste en una serie de interrogantes intensivas a cada experto o individuo a través de un conjunto de preguntas realizadas sucesivamente que están relacionadas con la pregunta inicial. Es un proceso de preguntas, respuestas y retroalimentación con nuevas preguntas, donde después de varias iteraciones se alcanza el consenso de los expertos. El procedimiento *Delphi* está diseñado para evitar una confrontación directa entre los expertos que, por lo general, no se ven y en ocasiones ni se conocen. La interacción o comunicación entre los expertos se logra a través de un facilitador. Se determina el coeficiente de concordancia Delphi por la expresión:

$$C = 1 - \frac{Vn}{Vt}$$

Donde: Vn : Votos negativos; Vt : Votos totales.

Se tomarán aquellos elementos cuyo coeficiente sea $C \geq 0,80$ pues se considera una adecuada o admisible concordancia (Santos, 1999).

Paso 4. Análisis causal de los problemas detectados

La tormenta de ideas es una técnica para la generación de ideas. Un grupo de personas va exponiendo sus ideas a medida que le va surgiendo, de modo que cada uno tiene la oportunidad de ir perfeccionando las ideas de otros.

La disciplina en la tormenta de ideas, se mantiene gracias a cuatro reglas básicas. No obstante, la informalidad del proceso genera una atmósfera de libertad. Las reglas son las siguientes:

- No evaluación.
- Aliente las ideas atrevidas.

- Tome las ideas de otros y contribuya a ellas.
- Luche por la cantidad.

¿Cómo lograr la tormenta de ideas?

El líder del grupo presenta el problema, por el cual se solicitan ideas. Se deben estimular ideas específicas y tangibles, no ideas abstractas u opiniones. El líder se asegura que todos los participantes comprendan el problema, el objetivo de la sesión y el proceso que se va a seguir.

Existen tres métodos para la tormenta de ideas, el más popular es la rueda libre donde:

- Los miembros del grupo exponen sus ideas espontáneamente.
- El registrador anota las ideas a medida que son expuestas.
- Tormenta de Ideas mediante Round-Robin
- El líder o el registrador pide a cada miembro por turno, una idea.
- Los participantes pueden dar su opinión en cualquier vuelta.
- La sesión continua hasta que todos los participantes hayan dado su opinión.
- Tormenta de Ideas mediante tira de Papel
- El líder pide a los participantes que escriban sus ideas en una pequeña tira de papel o en una ficha.
- Las ideas se recopilan y organizan.
- Independientemente del método usado, los resultados de la sesión de tormenta de ideas deben ser revisados y evaluados.

Para el análisis causal se utilizará el diagrama causa-efecto ya que es una de las técnicas más utilizadas para el análisis de causas, también es conocido como diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado. Es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan. Permite apreciar, con claridad, las relaciones entre un problema (o tema) y las posibles causas que lo provocan. Se construye con la apariencia de una espina de pescado como se puede evidenciar en la **figura 2.3**.

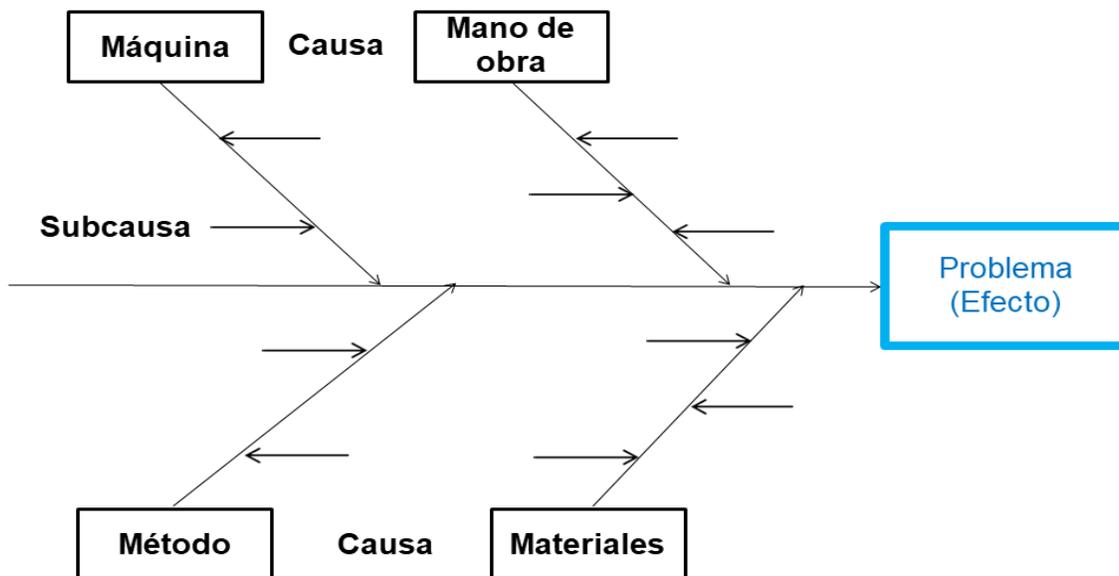


Figura 2.3. Diagrama Causa-Efecto.

Fuente: elaboración propia.

¿Cómo se construye?

1. Establecer, de forma clara, el problema (efecto) a ser analizado. La técnica de los cinco porqués puede ser útil para identificar el problema.
2. Diseñar una flecha horizontal apuntando a la derecha con el problema en el interior de un rectángulo localizado en la punta de la flecha.
3. Realizar una lluvia de ideas (tormenta de ideas) para identificar la mayor cantidad de causas que provocan el problema.
4. Agrupar las causas en categorías. Por ejemplo: 4M: máquina, mano de obra, método y materiales.
5. Buscar las subcausas o hacer un diagrama para cada causa encontrada.
6. Escribir cada categoría dentro de rectángulos paralelos a la flecha principal y unirlos por líneas inclinadas que convergen hacia la flecha principal.

El Diagrama Causa-Efecto es una de las técnicas más utilizadas para el análisis de causas, también es conocido como diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado. Esta herramienta es un fiel exponente del enfoque de proceso que caracteriza a la Gestión de la Calidad Total, al estudiar la relación causa efecto y reducir la magnitud de estos efectos (objetivos) se prioriza la previsión, trabajando sobre las causas y subcausas que lo provocan.

El Diagrama de Causa y Efecto es utilizado para identificar las posibles causas de un problema específico. La naturaleza gráfica del Diagrama permite que los grupos organicen grandes cantidades de información sobre el problema y determinar exactamente las posibles causas. Finalmente, aumenta la probabilidad de identificar las causas principales.

Etapas 3. Propuesta de mejoras

Paso 1. Propuesta de mejoras

La fase de mejora debe ser analizada con un enfoque en sistema. En ocasiones, lo que representa una mejora para un área funcional no lo resulta para el sistema en su conjunto, la estrategia o a las necesidades de los clientes. Esta mejora en los finales del siglo pasado se centraba en la eliminación de las actividades que no aportan valor añadido, posteriormente con el surgimiento de las normas ISO tomaron relevancia los enfoques centrados en la calidad. Hoy por su parte, sin descuidar los anteriores y otras formas de mejora se centra la atención en la automatización de los procesos y en el logro del alineamiento estratégico.

Si bien resulta tradicional comenzar por buscar eliminar aquellas actividades que no aportan valor añadido, analizar las más costosas o duraderas, hacer coincidir los equipos fundamentales con los limitantes o buscar las necesidades de los clientes para convertirlas en exigencias del proceso, no existe un orden establecido para seleccionar las herramientas a aplicar, sin dudas, depende del sistema que se estudie y sus problemas.

La mejora resulta un paso decisivo dado que no solo contribuye a la búsqueda de la eficiencia del sistema, sino que también a implementar los sistemas de gestión o todas aquellas tendencias modernas asociadas a la gestión por procesos, a saber: normas ISO, integración de sistemas, puntos críticos de control, análisis de riesgos, benchmarking, modelo EFQM, CMI, etcétera; así como, para el logro de la efectividad con el uso de herramientas como la innovación, la gestión del conocimiento, la gestión por competencias, la implantación de la responsabilidad social, entre otras. Algunos pasos generales recomendados resultan:

- Detectar oportunidades de mejora.
- Seleccionar las herramientas o vías para el logro de la mejora.
- Análisis de las competencias distintivas u otras formas de potenciar la actividad de
- “operaciones” en los procesos (fundamentalmente para los claves).
- Evaluar el grado de alineamiento estratégico y tomar acciones para su mejora.

Tarea 1. Representación de las zonas con el software Google Earth

Google Earth se ha convertido en una herramienta esencial para la representación y análisis de zonas geográficas, gracias a su capacidad para ofrecer imágenes satelitales y una visualización tridimensional del planeta. A través de esta plataforma, los usuarios pueden explorar morfologías urbanas, identificar patrones de poblamiento y analizar la distribución de actividades industriales y rurales. La aplicación permite superponer diversas capas de información, como carreteras, fronteras y edificios en 3D, facilitando así un estudio detallado de las características geográficas. Además, Google Earth permite la creación de capas personalizadas que representan puntos, líneas y polígonos, lo que es fundamental para el mapeo digital y el análisis geoespacial. Esta versatilidad no solo beneficia a investigadores y urbanistas, sino que también permite los usuarios comunes explorar y comprender mejor su entorno, haciendo que la visualización de datos geográficos sea accesible y atractiva.

Tarea 2. Seleccionar área para realizar asignación

Al seleccionar una zona para asignar recursos o realizar un proyecto específico, es crucial considerar diversos factores que aseguren la efectividad y el impacto positivo de la intervención. Primero, se debe realizar un análisis exhaustivo de las características demográficas, económicas y sociales del área en cuestión, identificando necesidades y oportunidades. Además, es fundamental evaluar la infraestructura existente, como accesibilidad y servicios públicos, para determinar si la zona puede soportar el nuevo proyecto. También es recomendable involucrar a la comunidad local en el proceso de selección, ya que su conocimiento y perspectiva pueden ofrecer valiosos información sobre los desafíos y prioridades del área. Finalmente, establecer criterios claros de selección, como la viabilidad económica y el potencial de desarrollo sostenible, permitirá tomar decisiones informadas que maximicen los beneficios para la población y el entorno.

Se propone el modelo de programación lineal entera para programar los clientes a atender por cobradores por zonas. El objetivo es determinar el nivel de actividad óptimo de los recursos, en función de un conjunto de restricciones identificadas. Los principales pasos para su desarrollo se relacionan con: identificar la función objetivo Z (Minimizar en caso de los costos o Maximizar en el caso de la atención expresada en cantidad de clientes), identificar las restricciones del sistema (tiempo y recursos limitados), declarar la condición de no negatividad,

procesar el modelo con el apoyo de software estadísticos y analizar los resultados (Suárez et al., 2023).

Conclusiones Parciales

1. Se presenta un enfoque para la gestión por procesos, diseñado específicamente para satisfacer las demandas de la investigación, que actúa como una herramienta valiosa para optimizar la gestión en los sistemas de suministro de agua potable.
2. Este enfoque incluye tres fases y un total de nueve pasos, en los cuales se sugieren diversas herramientas y métodos a implementar en cada fase, con el fin de alcanzar los objetivos planteados en la investigación.

CAPÍTULO III. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA LA MEJORA DEL PROCESO DE COBRO DEL AGUA POTABLE EN JAGÜEY GRANDE



El presente capítulo tiene como objetivo aplicar cada una de las etapas y pasos contenidos en el procedimiento que se presenta en el capítulo 2 para la mejora del proceso de cobro de agua potable en Jagüey Grande, a partir de la identificación, análisis y mejora del mismo.

3.1 Resultados del procedimiento aplicado de Gestión por Proceso de cobro de agua potable en Jagüey Grande

Etapa 1. Caracterización

Paso 1. Formación del equipo de trabajo

A continuación, se procese a conformar el equipo de trabajo para llevar a cabo el análisis del proceso de cobro de agua e identificar cuáles son los principales problemas que lo afectan. Para ello, se cuenta con un grupo de posibles expertos, como muestra la **tabla 3.1**. A partir de la aplicación Método de Selección de Expertos se determina si los mismos cumplen con un nivel de experiencia.

Tabla 3.1. Equipo de trabajo

No	Nombre y Apellidos	Cargo Ocupacional	Años de experiencia
1	Iliana Pérez Gonzales	Directora	15
2	Eduardo Orosa	Jefe de mantenimiento	19
3	Liber Ramon Concepción	Contador	12
4	Eydis Gonzales Gastón	Comercial	11
5	Carmen Macia Cabrera	Recursos humanos	14
6	Olga Lidia Sarmiento Caballero	Energía	15
7	Edenia Alpízar	Almacén	18
8	Ernesto García	Económico	12
9	Luarda García Becerra	Comercial	9

Fuente: elaboración propia.

Al determinar los posibles expertos, se aplica el Cuestionario de Competencia al Experto (Anexo 3), donde una vez evaluados se obtuvieron los valores reflejados en la **tabla 3.2**.

Tabla 3.2. Resultados del coeficiente de competencia.

Coef.	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
Kc	1	1	0.90	1	0.90	1	0.87	0.82	0.90
Ka	1	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	1
K	1	0.96	0.91	0.96	0.91	0.96	0.90	0.87	0.95

Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en la tabla anterior, todos los resultados superan el valor de 0,8 por lo que se trabajará con todos los expertos.

Paso 2. Caracterización de la entidad

La Oficina Comercial de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Jagüey Grande perteneciente a la UEB Base Sur Jagüey Grande, se encuentra ubicada en el municipio de Jagüey Grande. A continuación, en la **figura 3.1** se muestra la secuencia de las instituciones a donde pertenece esta oficina comercial:

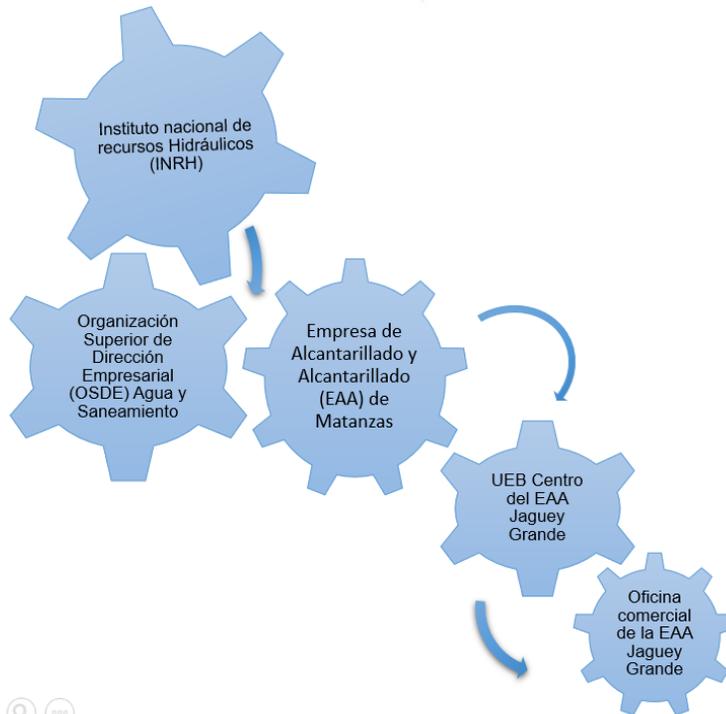


Figura 3.1. Secuencia de las instituciones.

Fuente: elaboración propia.

La Revolución se propuso garantizar el acceso al agua potable para toda la población, en respuesta al crecimiento demográfico y a la necesidad de eliminar las desigualdades entre las áreas urbanas y rurales. En 1964, se implementó un sistema de abastecimiento de agua que buscaba asegurar que todos los habitantes de la región pudieran acceder a este recurso vital, ya que en ese momento el suministro era limitado y muchas personas dependían de pozos, lo que generaba problemas de salud pública debido a la posible contaminación. Esta iniciativa no solo resolvía un problema inmediato, sino que también establecía un modelo sostenible para adaptarse al crecimiento futuro y a las cambiantes demandas sociales, sentando así las bases para un desarrollo más equilibrado y justo en el acceso a recursos esenciales como el agua.

Capital Humano

Cuenta con una fuerza laboral de 15 trabajadores, de ellos 5 son mujeres y el resto hombres, desglosados por categoría ocupacionales presentan la siguiente composición: 1 especialista principal, 2 especialistas comerciales, 1 especialista integral, 10 lectores cobradores, un supervisor integrador. La **Figura 3.2** evidencia la caracterización de la fuerza laboral y la figura 3.3 la distribución por sexo de los trabajadores.

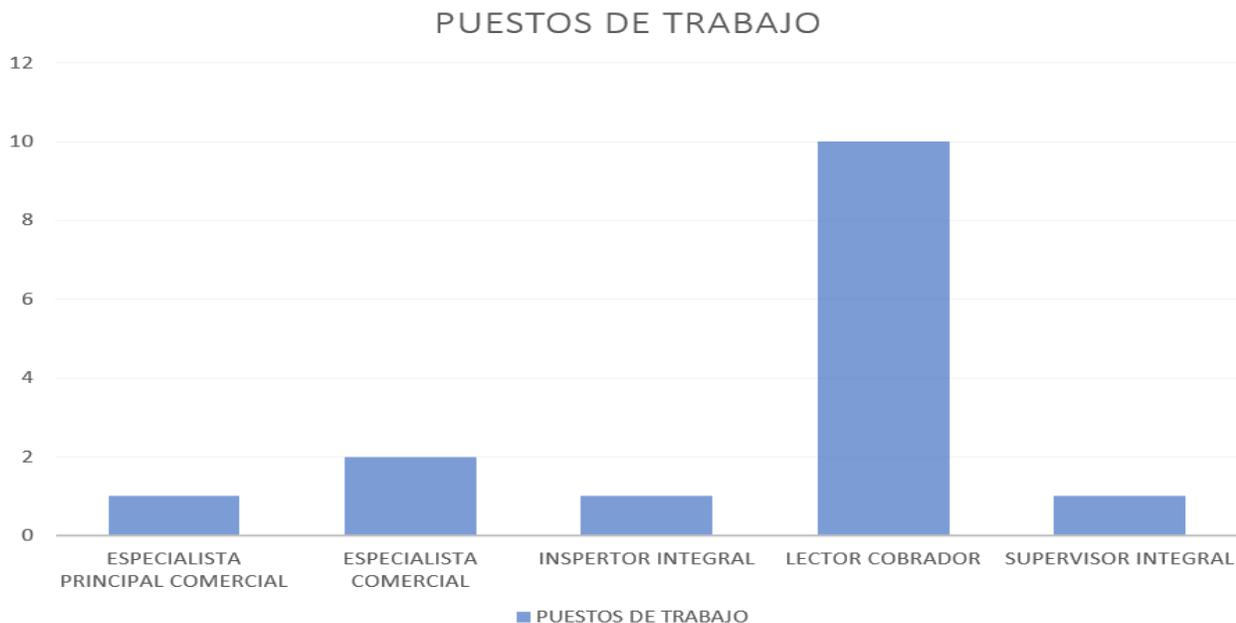


Figura 3.2. Caracterización de la Fuerza Laboral de la Oficina Comercial

Fuente: elaboración propia.

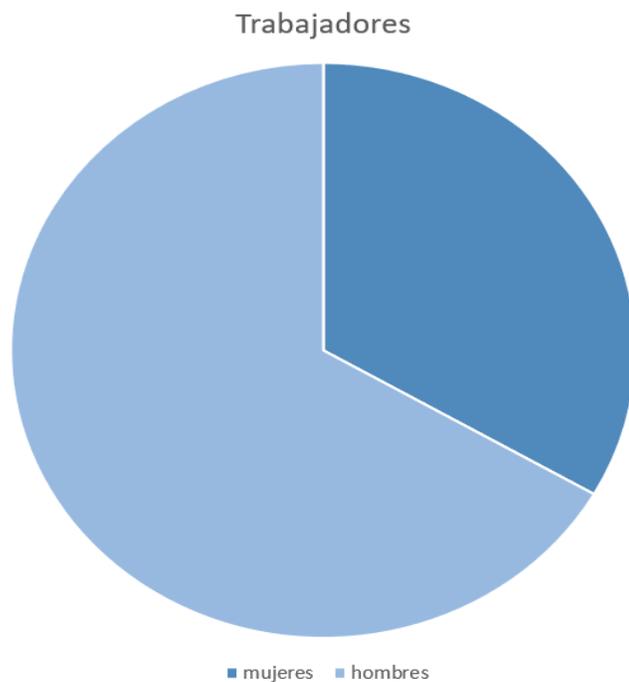


Figura 3.3. Distribución por sexo de los trabajadores de la oficina comercial

Fuente: elaboración propia.

Misión

Brindar servicios de cobro de agua potable, con calidad, que proporcione una gestión eficaz y competitiva para la satisfacción de las necesidades de nuestros clientes.

Visión

Ser una Empresa líder entre las entidades de Cuba que brindan servicios de cobro de agua potable.

Objeto social

Brindar servicios de cobro de agua potable, colección y tratamiento de aguas residuales y drenaje pluvial y fluvial.

Servicios

- Abastecimiento de agua potable
- Limpieza de fosa
- Desobstrucciones
- Creación de acometidas
- Cobro y lectura del agua potable

Principales clientes y partes interesadas:

Clientes:

- Sector estatal: Se destacan los grandes consumidores de agua.
- Sector residencial: Los clientes medrados y los de tarifa fija.

Organigrama de la entidad:

A continuación, en la figura 3.4 se muestra el organigrama de la entidad.

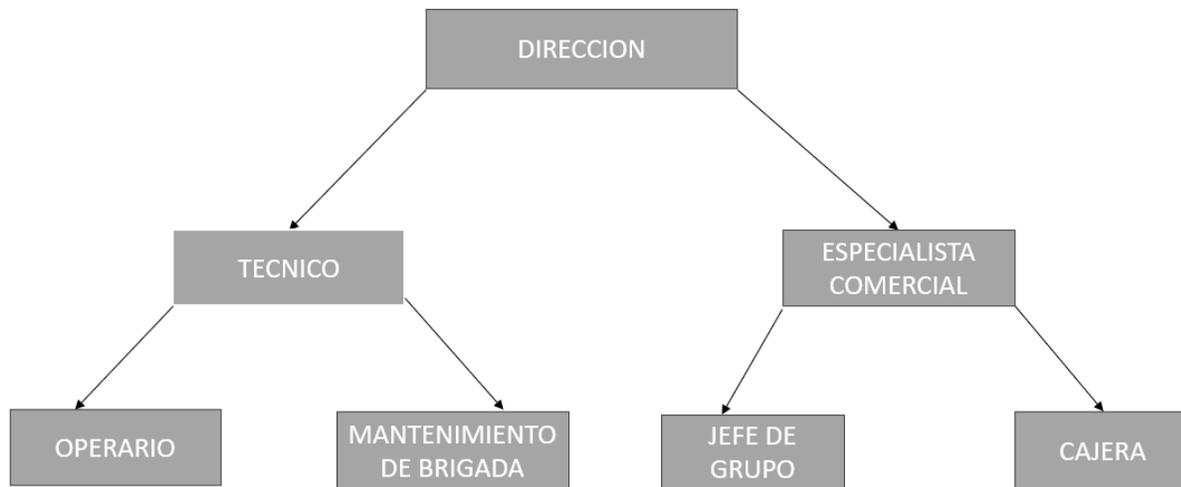


Figura 3.4. Organigrama de la Oficina Comercial

Fuente: elaboración propia.

Paso 3. Descripción del sistema objeto de estudio

Dado la falta de documentación técnica que existe en la entidad se procede a realizar con el apoyo de los expertos seleccionados, la confección del listado y clasificación de los subprocesos, para la posterior construcción del mapa de procesos.

El cobro de agua cuenta con 10 procesos de manera general, de ellos cuatro son procesos estratégicos, tres son procesos de apoyo y el resto de los procesos (cinco) constituyen los procesos claves. En la **figura 3.5** se puede apreciar la relación entre los mismo a través del mapa de proceso confeccionado.

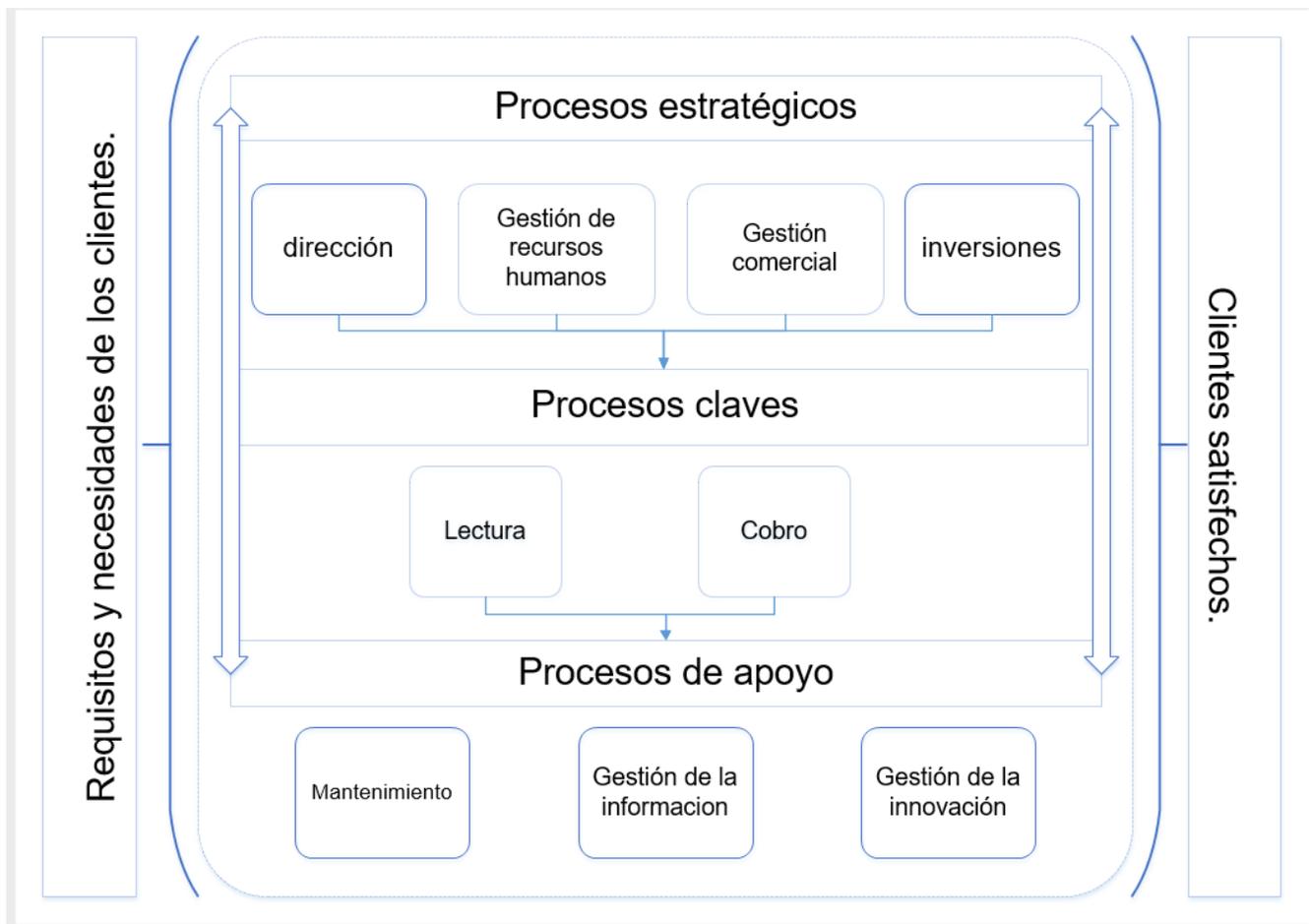


Figura 3.5. Mapa de procesos de la Oficina Comercial Jagüey Grande.

Fuente: elaboración propia.

Paso 4. Documentación del proceso objeto de estudio Paso 4.1. Ficha del proceso de cobro de agua potable

Con el objetivo de mejorar la documentación de la entidad sobre el sistema de cobro del agua potable, se procede a la descripción del objeto de estudio para así tener una mayor percepción de cómo funciona el mismo.

El sistema de cobro de agua potable de la localidad comienza con la lectura de metro contador, donde se verifica el consumo. Una vez extraídos los datos de proceder al cálculo de dicho consumo.

Después de la distribución, se analiza si el servicio es medrado. En caso de que sí lo sea, se realiza la facturación por tarifa medrada. Si no es medrado, se realiza la facturación por tarifa fija. Ambas decisiones pasan a la comercialización del sistema de cobro de agua potable.

Para el análisis de los problemas se procede a documentar el sistema objeto de estudio, a partir de la creación del diagrama de flujo (**Figura 3.6**) y una ficha de proceso (tabla 3.3) que refleja las relaciones entre los principales elementos de sus procesos, dándole una mayor visualización a los miembros.

Tabla 3.3. Ficha de proceso del proceso de cobro de agua.

Ficha de Proceso Empresarial		
Nombre del Proceso: cobro del agua	Responsable del Proceso: Eydis Gonzales Gastón	Fecha: 18/10/2024
Tipo de Proceso: operativo	Misión del proceso: Brindar servicios de cobro de agua potable, con calidad, que proporcione una gestión eficaz y competitiva para la satisfacción de las necesidades de nuestros clientes.	
Objetivos del Proceso: Brindar servicios de cobro de agua potable, colección y tratamiento de aguas residuales y drenaje pluvial y fluvial.		
Proveedores: Proveedores de equipos de medición. Instrumentos y financiamiento de recursos.		Entradas: Datos del consumo de agua. Infraestructura y tecnología de medición.
Clientes: población en general		Salidas: Facturas de consumo. Reportes de cobro y eficiencia del proceso.
Otros grupos de interés implicados:		
Contenido del Proceso		
Inicio del Proceso: lectura del consumo		Fin del Proceso: cobro del consumo
Subprocesos: lectura		Actividades incluidas: mantenimiento
Procesos relacionados: Facturación		Actividades relacionadas:
Revisión de la información		
Preparada por: Horacio Alejandro Plasencia Avila		Fecha de terminación: 18/10/2024
Revisada por: Eydis Gonzales Gastón		Fecha de revisión: 30/10/2024
Descripción del proceso (IDEFO, AS-IS, explicativo):	Este proceso incluye la gestión y recaudación de tarifas por consumo de agua potable, con enfoque en la reducción por perdidas de agua y la mejora en la eficiencia operática para asegurar la sostenibilidad financiera.	

Fuente: elaboración propia.

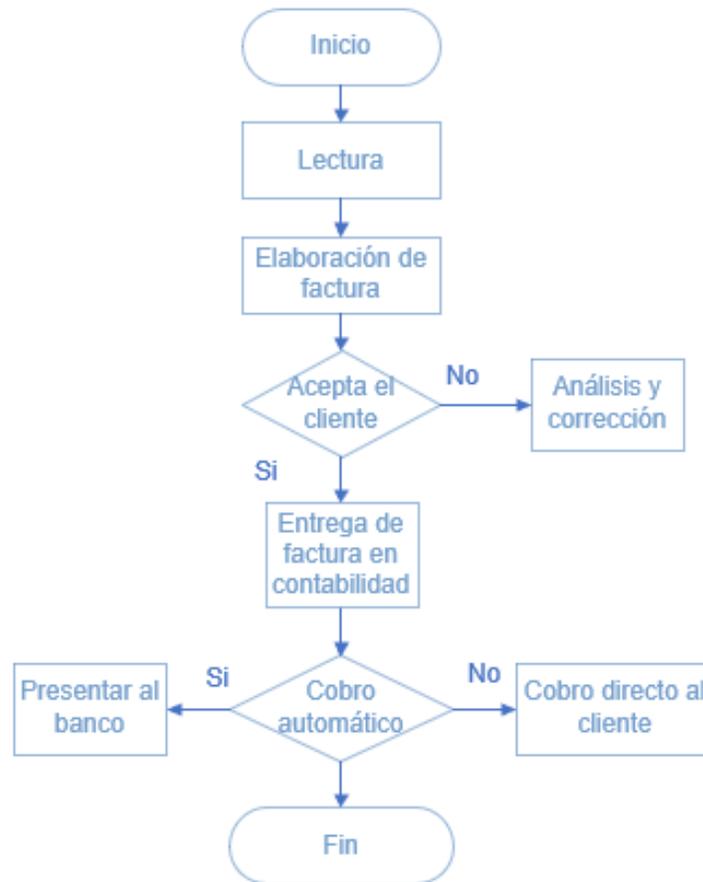


Figura 3.6. Representación del flujo del cobro de agua a través del Diagrama As-Is

Fuente: elaboración propia.

Etap 2. Determinación y Análisis del Problema

Paso 1. Identificación de los problemas existentes

Con el fin de identificar los problemas en los procesos clave de cobro del agua, se llevó a cabo un análisis detallado de cada uno de estos aspectos. Esto implicó realizar entrevistas no estructuradas a los responsables de los procesos y a la población afectada, así como observar directamente su funcionamiento. A continuación, se muestran los principales problemas existentes en los procesos de cobro y lectura.

1. Extensas zonas de cobro
2. Mala capacitación del personal de trabajo
3. Mala distribución del personal de cobro por zonas
4. Herramientas de trabajo en mal estado o en algunos casos no cuentas
5. Desinformación de la población de los días de cobro

6. Poca información sobre las zonas, no existencias de mapas
7. Cobros irregulares
8. Inconsistencias en la Facturación
9. Falta de Canales de Queja Eficientes
10. Problemas Logístico
11. Dificultades Administrativas
12. Problemas Energéticos
13. Falta de Mantenimiento
14. Falta de Tecnología
15. Desactualización de Dato
16. Retrasos en la Emisión de Facturas

Paso 2. Reducción del listado de problemas obtenidos

Luego de haber seleccionado los expertos en la primera etapa, se procede a la aplicación el Método Delphi (tabla 3.4) para reducir los 16 problemas identificados en los procesos claves, y así priorizar los problemas más importantes que afectan este servicio. A continuación, se muestran los resultados de la aplicación de este método:

Tabla 3.4. Método Delphi

No.	Problemas identificados	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	C	Criterio
1	Extensas zonas de cobro	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0.89	Aceptado
2	Mala capacitación del personal de trabajo	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0.89	Aceptado
3	Desinformación de la población de los días de cobro	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0.67	Rechazado
4	Mala distribución del personal de cobro por zonas	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0.89	Aceptado
5	Cobros irregulares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Rechazado
6	Falta de Canales de Queja Eficientes	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0.11	Rechazado
7	Herramientas de trabajo en mal estado o en algunos casos no cuentas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Aceptado

8	Inconsistencias en la Facturación	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0.21	Rechazado
9	Problemas Logístico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Rechazado
10	Poca información sobre las zonas, no existencias de mapas	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0.89	Aceptado
11	Dificultades Administrativas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Aceptado
12	Problemas Energéticos	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0.89	Aceptado
13	Falta de Mantenimiento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Aceptado
14	Falta de Tecnología	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0.56	Rechazado
15	Retrasos en la Emisión de Facturas	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0.89	Aceptado
16	Desactualización de Dato	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0.78	Rechazado

Fuente: elaboración propia.

Resultados:

1. Extensas zonas de cobro
2. Mala capacitación del personal de trabajo
3. Mala distribución del personal de cobro por zonas
4. Herramientas de trabajo en mal estado
5. Poca información sobre las zonas, no existencias de mapas
6. Dificultades Administrativas
7. Problemas Energéticos
8. Falta de Mantenimiento
9. Retrasos en la Emisión de Facturas

Paso 4. Análisis Causal de los problemas detectados

En reunión con el grupo de trabajo, se identificó que el problema fundamental es la deficiencia en el cobro del agua potable. Para ello, se decidió tomar los problemas seleccionados como subcausas de las deficiencias de los procesos que componen este sistema, con el objetivo de tener una mayor percepción del del mismo. Por este motivo se realiza una sola vez el diagrama (**Figura3.7.**) con el objetivo de establecer las relaciones entre todos los problemas.

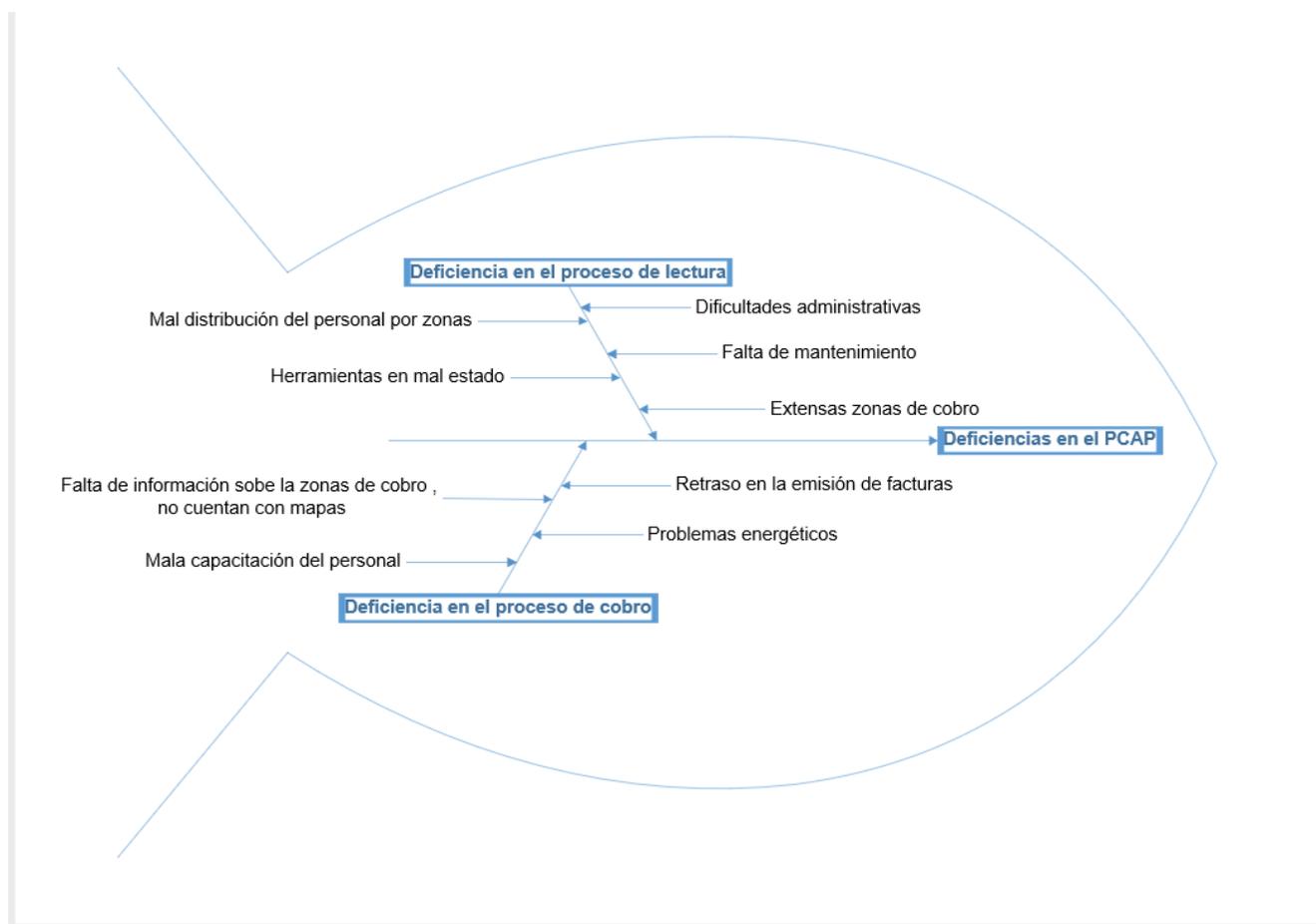


Figura 3.7. Diagrama causa – efecto de los problemas identificados

Fuente: elaboración propia.

El Diagrama Causa - Efecto identifica las causas y subcausas fundamentales que originan la deficiencia en el cobro del agua, y mediante su elaboración se aporta al grupo de dirección de la entidad información valiosa sobre dicho problema.

A través de este diagrama se define un plan de mejora para la organización, el que les permitirá mediante el cumplimiento de las actividades mejorar la calidad del servicio.

Etapas 3. Propuesta de mejoras

Paso 1. Propuesta de mejoras

Tarea 1. Representación de las zonas con el software Google Earth

A partir de esta tarea, comenzaremos a utilizar la aplicación Google Earth, una herramienta poderosa que nos permitirá explorar el mundo de manera interactiva y visual. Google Earth nos ofrece la posibilidad de viajar virtualmente a cualquier rincón del planeta, observar paisajes en 3D, y acceder a información geográfica valiosa. A lo largo de esta actividad, aprenderemos

a navegar por la interfaz, a buscar ubicaciones específicas y a utilizar diversas funciones que enriquecerán nuestra comprensión del entorno global. Prepárense para sumergirse en una experiencia educativa fascinante que transformará nuestra forma de ver el mundo. En las figuras de la 3.8 a la 3.12 se muestran las zonas de cobro del agua del municipio Jagüey Grande.

Representación de las zonas de cobro de agua en Jagüey Grande:

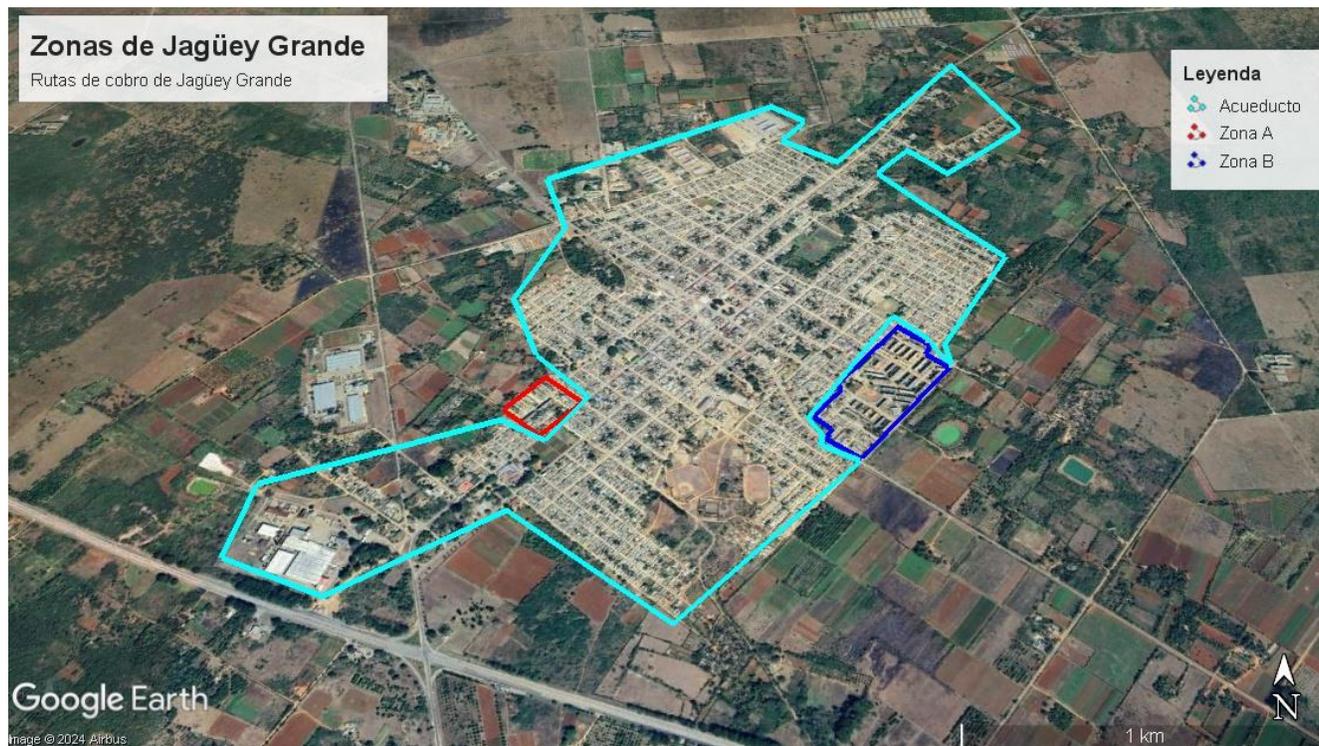


Figura 3.8. Zona Jagüey Grande

Fuente: elaboración propia



Figura 3.9. Zona Australia
Fuente: elaboración propia

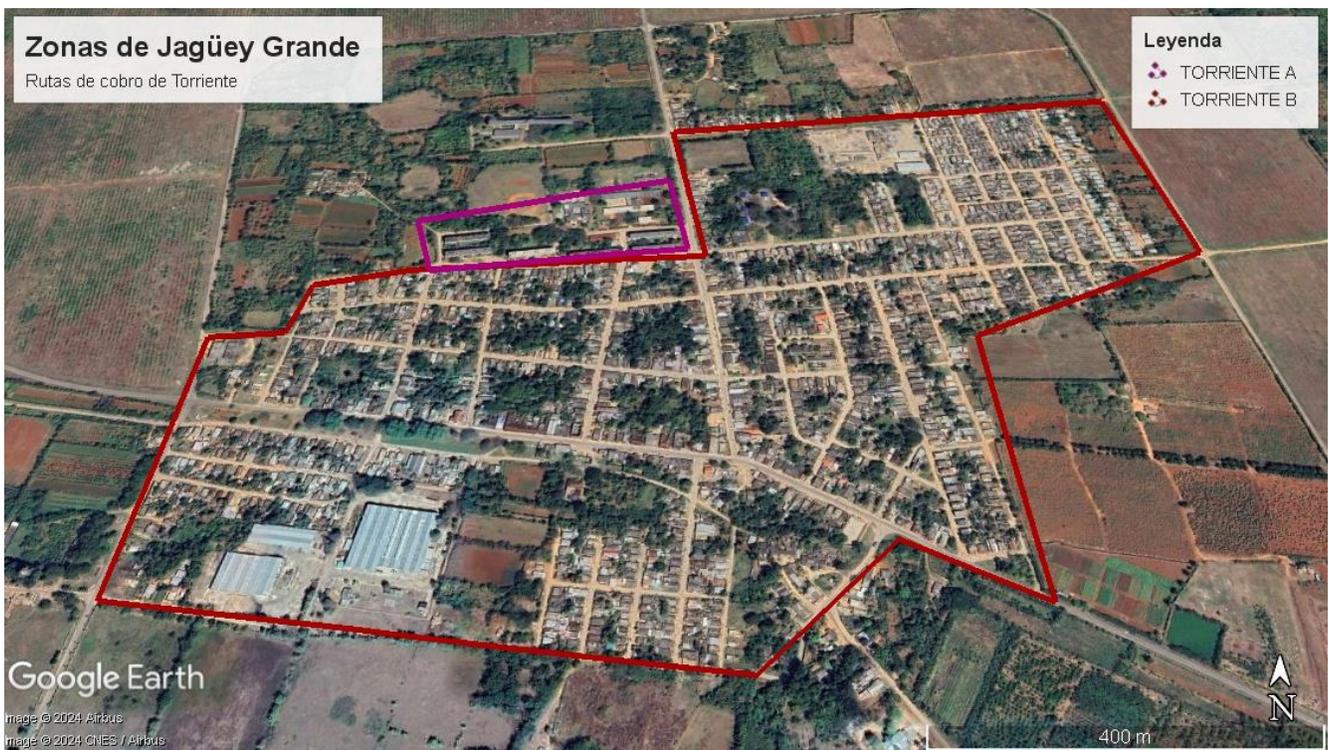


Figura 3.10. Zona Torriente
Fuente: elaboración propia



Figura 3.11. Zona Marcos
Fuente: elaboración propia



Figura 3.12. Zona Agramonte
Fuente: elaboración propia.

Tarea 2. Seleccionar área para realizar asignación

Actualmente de los trabajadores se encuentran distribuidos por zonas de la siguiente forma:

1. La zona de San José de marcos y Torriente cuenta con un cobrador y cuenta con 1122 clientes
2. La zona B cuenta con un cobrador cuenta con 1430 clientes
3. La zona A cuenta con un cobrador cuenta con 305 clientes
4. La zona Australia cuenta con un cobrador cuenta con 1236 clientes
5. La zona de Agramonte cuenta con dos cobradores cuenta con 2784 clientes
6. La zona de acueducto Jagüey grande cuenta con cuatro cobradores cuenta con 9069 clientes

Asignación de los clientes a atender por zona a los cobradores según el modelo de programación lineal

El problema de decisión es ¿cómo distribuir los clientes a atender por zona a los cobradores?

La programación lineal aplicada a este problema permite programar o planear cuántos clientes debe atender al mes cada cobrador para lograr optimizar el número de clientes totales, teniendo en cuenta el conjunto de restricciones que tiene el sistema.

- Definición de las variables

Las variables de decisión (X_{ij}) en este problema se definen como:

X_{ij} : cantidad de clientes por cobrador i en la zona j , en un mes.

Dónde: i son los cobradores. $i = 1 - 10$, (tabla 3.5).

j son la cantidad de zonas. $J = 1 - 4$ pues se fusionaron la Zona A, B y Jagüey Acueducto por su cercanía (tabla 3.6).

Tabla 3.5. Cobradores

No.	Cobradores
1	Cobrador 1
2	Cobrador 2
3	Cobrador 3
4	Cobrador 4
5	Cobrador 5
6	Cobrador 6
7	Cobrador 7
8	Cobrador 8

9	Cobrador 9
10	Cobrador 10

Fuente: elaboración propia.

tabla 3.6. Zonas de cobro

No.	Zonas
1	Zona San José de Marcos y Torriente
2	Zona Australia
3	Zona Agramonte
4	Zona Jagüey Grande (A, B y Acueducto)

Fuente: elaboración propia.

De esta manera se obtienen 10 variables a estudiar conformadas de la siguiente manera:

X_1 número de clientes por cobrador 1 al mes

X_2 número de clientes por cobrador 2 al mes

X_3 número de clientes por cobrador 3 al mes

X_4 número de clientes por cobrador 4 al mes

X_5 número de clientes por cobrador 5 al mes

X_6 número de clientes por cobrador 6 al mes

X_7 número de clientes por cobrador 7 al mes

X_8 número de clientes por cobrador 8 al mes

X_9 número de clientes por cobrador 9 al mes

X_{10} número de clientes por cobrador 10 al mes

- **Construcción de la función objetivo**

El objetivo del problema es atender el total de clientes en el mes.

La función objetivo se define como:

Maximizar: $Z = 1X_1 + 1X_2 + 1X_3 + 1X_4 + 1X_5 + 1X_6 + 1X_7 + 1X_8 + 1X_9 + 1X_{10}$

- **Construcción del sistema de restricciones**

El sistema de restricciones del modelo de PL son las limitaciones o exigencias que existen para la programación de los clientes por cobrador. Las restricciones son:

El total de clientes a atender es de 15946. Las normas técnicas del puesto de trabajo del cobrador exigen la atención mensual de al menos 1100 clientes.

El tiempo que un cobrador de agua demora por cada cliente puede variar, pero generalmente se estima que este tiempo oscila entre **5 y 10 minutos** por cliente. Este intervalo incluye el

proceso de verificación de la cuenta, la actualización de pagos, y la atención a cualquier consulta o problema que el cliente pueda tener. Sin embargo, en casos donde hay atrasos significativos o disputas sobre la factura, el tiempo puede extenderse. La eficiencia del cobrador y la complejidad de la situación de cada cliente también influirán en la duración de estas visitas.

Los días hábiles de cobro que tiene un cobrador al mes es de aproximadamente 22 ya que destina dos días para el despacho con la oficina comercial. Se trabajan 8 horas diarias de las cuales una se destina a la satisfacción de las necesidades básicas y el cierre diario del cobrador.

Las restricciones son:

$$1X_1 + 1X_2 + 1X_3 + 1X_4 + 1X_5 + 1X_6 + 1X_7 + 1X_8 + 1X_9 + 1X_{10} = 15946$$

$$1X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \leq 1848$$

$$1X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \geq 924$$

$$0X_1 + 1X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \leq 1848$$

$$0X_1 + 1X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \geq 924$$

$$0X_1 + 0X_2 + 1X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \leq 1848$$

$$0X_1 + 0X_2 + 1X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \geq 924$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 1X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \leq 1848$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 1X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \geq 924$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 1X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \leq 1848$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 1X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \geq 924$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 1X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \leq 1848$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 1X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \geq 924$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 1X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \leq 1848$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 1X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \geq 924$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 1X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \leq 1848$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 1X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \geq 924$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 1X_9 + 0X_{10} \leq 1848$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 1X_9 + 0X_{10} \geq 924$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 1X_{10} \leq 1848$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 1X_{10} \geq 924$$

$$1X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \geq 1100$$

$$1X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \leq 1122$$

$$0X_1 + 1X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \geq 1100$$

$$0X_1 + 0X_2 + 1X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \geq 1100$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 1X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \leq 1236$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 1X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \geq 1100$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 1X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \geq 1100$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 1X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \geq 1100$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 1X_5 + 1X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} = 2784$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 1X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \geq 1100$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 1X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \geq 1100$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 1X_9 + 0X_{10} \geq 1100$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 1X_{10} \geq 1100$$

$$0X_1 + 1X_2 + 1X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 1X_7 + 1X_8 + 1X_9 + 1X_{10} = 10804$$

$$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10} \geq 0$$

Las variables y restricciones fueron procesadas por el software OR SIMPLEX versión on line.

La solución del modelo se aprecia a continuación:

El problema se adecuará al modelo estándar de programación lineal, agregando las variables de holgura, exceso y/o artificiales en cada una de las restricciones:

- **Restricción 1:** Tiene signo "=" (igual) por lo que se agregará la variable artificial A₁.
- **Restricción 2:** Tiene signo "≤" (menor igual) por lo que se agregará la variable de holgura S₁.
- **Restricción 3:** Tiene signo "≥" (mayor igual) por lo que se restará la variable de exceso S₂ y se sumará la variable artificial A₂.
- **Restricción 4:** Tiene signo "≤" (menor igual) por lo que se agregará la variable de holgura S₃.
- **Restricción 5:** Tiene signo "≥" (mayor igual) por lo que se restará la variable de exceso S₄ y se sumará la variable artificial A₃.
- **Restricción 6:** Tiene signo "≤" (menor igual) por lo que se agregará la variable de holgura S₅.

- **Restricción 7:** Tiene signo " \geq " (mayor igual) por lo que se restará la variable de exceso S_6 y se sumará la variable artificial A_4 .
- **Restricción 8:** Tiene signo " \leq " (menor igual) por lo que se agregará la variable de holgura S_7 .
- **Restricción 9:** Tiene signo " \geq " (mayor igual) por lo que se restará la variable de exceso S_8 y se sumará la variable artificial A_5 .
- **Restricción 10:** Tiene signo " \leq " (menor igual) por lo que se agregará la variable de holgura S_9 .
- **Restricción 11:** Tiene signo " \geq " (mayor igual) por lo que se restará la variable de exceso S_{10} y se sumará la variable artificial A_6 .
- **Restricción 12:** Tiene signo " \leq " (menor igual) por lo que se agregará la variable de holgura S_{11} .
- **Restricción 13:** Tiene signo " \geq " (mayor igual) por lo que se restará la variable de exceso S_{12} y se sumará la variable artificial A_7 .
- **Restricción 14:** Tiene signo " \leq " (menor igual) por lo que se agregará la variable de holgura S_{13} .
- **Restricción 15:** Tiene signo " \geq " (mayor igual) por lo que se restará la variable de exceso S_{14} y se sumará la variable artificial A_8 .
- **Restricción 16:** Tiene signo " \leq " (menor igual) por lo que se agregará la variable de holgura S_{15} .
- **Restricción 17:** Tiene signo " \geq " (mayor igual) por lo que se restará la variable de exceso S_{16} y se sumará la variable artificial A_9 .
- **Restricción 18:** Tiene signo " \leq " (menor igual) por lo que se agregará la variable de holgura S_{17} .
- **Restricción 19:** Tiene signo " \geq " (mayor igual) por lo que se restará la variable de exceso S_{18} y se sumará la variable artificial A_{10} .
- **Restricción 20:** Tiene signo " \leq " (menor igual) por lo que se agregará la variable de holgura S_{19} .
- **Restricción 21:** Tiene signo " \geq " (mayor igual) por lo que se restará la variable de exceso S_{20} y se sumará la variable artificial A_{11} .

- **Restricción 22:** Tiene signo " \geq " (mayor igual) por lo que se restará la variable de exceso S_{21} y se sumará la variable artificial A_{12} .
- **Restricción 23:** Tiene signo " \leq " (menor igual) por lo que se agregará la variable de holgura S_{22} .
- **Restricción 24:** Tiene signo " \geq " (mayor igual) por lo que se restará la variable de exceso S_{23} y se sumará la variable artificial A_{13} .
- **Restricción 25:** Tiene signo " \geq " (mayor igual) por lo que se restará la variable de exceso S_{24} y se sumará la variable artificial A_{14} .
- **Restricción 26:** Tiene signo " \leq " (menor igual) por lo que se agregará la variable de holgura S_{25} .
- **Restricción 27:** Tiene signo " \geq " (mayor igual) por lo que se restará la variable de exceso S_{26} y se sumará la variable artificial A_{15} .
- **Restricción 28:** Tiene signo " \geq " (mayor igual) por lo que se restará la variable de exceso S_{27} y se sumará la variable artificial A_{16} .
- **Restricción 29:** Tiene signo " \geq " (mayor igual) por lo que se restará la variable de exceso S_{28} y se sumará la variable artificial A_{17} .
- **Restricción 30:** Tiene signo "=" (igual) por lo que se agregará la variable artificial A_{18} .
- **Restricción 31:** Tiene signo " \geq " (mayor igual) por lo que se restará la variable de exceso S_{29} y se sumará la variable artificial A_{19} .
- **Restricción 32:** Tiene signo " \geq " (mayor igual) por lo que se restará la variable de exceso S_{30} y se sumará la variable artificial A_{20} .
- **Restricción 33:** Tiene signo " \geq " (mayor igual) por lo que se restará la variable de exceso S_{31} y se sumará la variable artificial A_{21} .
- **Restricción 34:** Tiene signo " \geq " (mayor igual) por lo que se restará la variable de exceso S_{32} y se sumará la variable artificial A_{22} .
- **Restricción 35:** Tiene signo "=" (igual) por lo que se agregará la variable artificial A_{23} .

El problema tiene variables artificiales por lo que utilizaremos el **método de las 2 fases**. En la primera fase, la función objetivo busca **minimizar la suma de las variables artificiales**

Solución

Nos encontramos en un punto óptimo y hay variables no básicas con coste reducido igual a 0, por lo que existen múltiples valores para las variables de decisión que permiten obtener el valor óptimo de $Z = 15946$, los cuales están contenidos en el segmento de la recta:

$$1X_1 + 1X_2 + 1X_3 + 1X_4 + 1X_5 + 1X_6 + 1X_7 + 1X_8 + 1X_9 + 1X_{10} = 15946$$

Para la solución al modelo de programación:

$X_1= 1122$, $X_2= 1848$, $X_3= 1848$, $X_4= 1236$, $X_5= 1684$, $X_6= 1100$, $X_7= 1848$, $X_8= 1848$, $X_9= 1848$, $X_{10}= 1564$, $S_1= 726$, $S_2= 198$, $S_3= 0$, $S_4= 924$, $S_5= 0$, $S_6= 924$, $S_7= 612$, $S_8= 312$, $S_9= 164$, $S_{10}= 760$, $S_{11}= 748$, $S_{12}= 176$, $S_{13}= 0$, $S_{14}= 924$, $S_{15}= 0$, $S_{16}= 924$, $S_{17}= 0$, $S_{18}= 924$, $S_{19}= 284$, $S_{20}= 640$, $S_{21}= 22$, $S_{22}= 0$, $S_{23}= 748$, $S_{24}= 748$, $S_{25}= 0$, $S_{26}= 136$, $S_{27}= 584$, $S_{28}= 0$, $S_{29}= 748$, $S_{30}= 748$, $S_{31}= 748$, $S_{32}= 464$

El modelo permitió asignar a los cobradores de la siguiente manera en la tabla 3.7.

Tabla 3.7. Asignación de los cobradores

Cobradores	Zona	Cantidad de Clientes
1	San José de Marcos y Torriente	1122
2	Zona B	1848
3	Zona A	1848
4	Australia	1236
5	Agramonte	1684
6	Agramonte	1100
7	Jagüey Grande Acueducto	1848
8	Jagüey Grande Acueducto	1848
9	Jagüey Grande Acueducto	1848
10	Jagüey Grande Acueducto	1564

Fuente: elaboración propia.

Aunque la asignación de los clientes por contador permite una distribución más equitativa en función de las zonas, los cobradores que tienen una cantidad superior de clientes a atender (1848) se encuentran en el límite inferior estimado de minutos por cliente (5min) es decir que cualquier atraso podría poner en riesgo el cumplimiento de los planes de ingreso por cobro de la Oficina. De ahí que se propone para la zona de Jagüey Grande donde se da esta situación la contratación de dos cobradores lectores más con lo cual el número de clientes se reduciría

a cifras entre 1300 y 1400 clientes al mes por cobrador, permitiendo una mayor holgura en la asignación de tareas.

En la tabla 3.8 se muestran propuestas de mejora para los problemas detectados:

Tabla 3.8. Propuestas de mejora

Problemas	Acciones de mejora	Responsable	Fecha de cumplimiento
Capacitación del Personal	Implementar un programa de capacitación continua para el personal.	Jefe de Recursos Humanos.	30 de junio de 2025.
Mantenimiento de Herramientas	Realizar una auditoría del estado de las herramientas y establecer un plan de mantenimiento preventivo.	Jefe de Mantenimiento.	31 de marzo de 2025.
Poca información sobre las zonas, no existencias de mapas	Desarrollar y actualizar mapas digitales y físicos de las zonas de operación utilizando un Sistema de Información Geográfica como Google Earth.	Director de la UEB	31 de diciembre de 2025.
Dificultades Administrativas	Revisar y simplificar los procesos administrativos para reducir la burocracia y mejorar la eficiencia.	Director comercial	30 de septiembre de 2025.
Problemas Energéticos	Implementar un sistema alternativo de energía (como paneles solares) para asegurar el suministro energético continuo.	Energético	31 de diciembre de 2025.
Falta de Mantenimiento	Establecer un calendario regular para el mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura existente.	Jefe de Operaciones.	31 de mayo de 2025.
Retrasos en la Emisión de Facturas	Automatizar el proceso de facturación para reducir retrasos y errores en la emisión.	Director comercial	30 de abril de 2025.

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones parciales

1- Se aplicó la metodología propuesta donde se utilizaron métodos y técnicas como la observación directa, tormenta de ideas, entrevistas, Método de Expertos, Método Delphi,

diagrama As-Is y diagrama Causa - Efecto para la identificación de los problemas existentes en el proceso de cobro de agua en el municipio de Jagüey Grande.

- 2- Se propuso un grupo de mejoras con sus responsables basadas en los problemas detectados para perfeccionar el proceso de cobro del agua en Jagüey Grande.

CONCLUSIONES

1. El estudio del Marco teórico referencial relacionado con la gestión y mejora de procesos particularizando en el cobro del agua potable, revela la crucial importancia de optimizar este proceso para garantizar la sostenibilidad y eficiencia de los sistemas de suministro de agua. En Cuba la gestión y mejora del proceso de cobro de agua representa un desafío y una oportunidad para optimizar el servicio, garantizar la sostenibilidad del sistema de abastecimiento y contribuir el desarrollo económico del país.
2. El procedimiento propuesto integra herramientas como el mapeo de procesos, diagramas de flujo y causa-efecto, es adaptable a las condiciones particulares del sistema de cobro de agua, fomenta la mejora continua de proceso, la optimización de recursos y la reducción de la morosidad. La implementación de este procedimiento permite avanzar hacia un sistema de cobro de agua más eficiente, eficaz y orientado a la satisfacción del cliente.
3. La aplicación del procedimiento en la Oficina Comercial Jagüey Grande permitió la descripción detallada del proceso de cobro, así como, la identificación de puntos críticos y oportunidades de mejora. El análisis de la causa raíz de los problemas mediante el diagrama causa efecto facilitó la comprensión de los factores que impactan negativamente en la eficacia del proceso.
4. Se propusieron un grupo de acciones de mejora encaminadas a la solución de los problemas detectados entre las que sobresale la reasignación de lectores cobradores basada en un modelo de programación lineal para la optimización de la cantidad de clientes a atender por zona.

RECOMENDACIONES



- 1- Aprovechar el reclutamiento de universitarios con el objetivo de elevar la fuerza calificada en la EAA de Matanzas con énfasis en la Oficina Comercial Jaguey Grande.
- 2- Generalizar la presente investigación al resto de los territorios que presentan problemas en el PCAP.
- 3- Establecer un chequeo sistemático del plan de medidas que se ofrece en la investigación.
- 4- Continuar a una etapa más detallada el diagnóstico de los problemas identificados en el PCAP del poblado de Jaguey Grande con énfasis en el proceso de distribución

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, G., Alarcón, P., & Guadalupe, S. (2019). La elaboración del mapa de procesos para una universidad ecuatoriana. *Espacios*, 40(19), 4. <https://www.revistaespacios.com/a19v40n19/a19v40n19p04.pdf>
- Álvarez, J. M. P., & Manuel, J. (2012). *Configuración y usos de un mapa de procesos*. AENOR-Asociación Española de Normalización y Certificación. https://www.edicionescpq.es/wp-content/uploads/2016/06/9788481437966_extracto.pdf
- Amozarrain, M. (1999). La gestión por procesos. *Editorial Mondragón Corporación Cooperativa, España*. <https://eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/01121.pdf>
- Apaco Mendoza, A. (2022). Gestión por procesos y abastecimiento de medicamentos en el personal de farmacia de una red de salud de Ancash, 2022. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/99310>
- Armestre, P. (2020). ECOEMBES miente. *Greenpeace Magazine*(36), 16-19. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7957169>
- Bai, Q., Liu, S., Tian, Y., Xu, T., Banegas-Luna, A. J., Pérez-Sánchez, H., Huang, J., Liu, H., & Yao, X. (2022). Application advances of deep learning methods for de novo drug design and molecular dynamics simulation. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Molecular Science*, 12(3), e1581. <https://wires.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/wcms.1581>
- Bakker, K. (2003). Archipelagos and networks: urbanization and water privatization in the South. *Geographical Journal*, 169(4), 328-341. <https://rgs-ibg.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.0016-7398.2003.00097.x>
- Baron Polo, H. D. (2021). Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío las playas, distrito de Calamarca, provincia de Julcan, región la libertad y su incidencia en la condición sanitaria de la población–2020. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/21872>
- Barra, M. V. (2005). Base de comparación de mallas curriculares de carreras de ingeniería civil. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36(6), 1-13. <https://rieoei.org/RIE/article/view/2786>

- Barrezueta-Unda, S., & Paz-González, A. (2018). Indicadores de sostenibilidad sociales y económicos: Caso productores de cacao en El Oro, Ecuador. *Revista Ciencia UNEMI*, 11(27), 20-29. <https://www.redalyc.org/journal/5826/582661256002/582661256002.pdf>
- Benavides Velasco, C. A., & Quintana García, C. (2003). *Gestión del conocimiento y calidad total*. Ediciones Díaz de Santos. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ICC5BgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA3&dq=Gesti%C3%B3n+del+conocimiento+y+calidad+total&ots=jf-ITcfnv0&sig=TvpzFo4YXG_2CcCWoLR3b02IsE
- Benítez Atencia, M. J. (2023). Mapa de procedimientos para el recaudo de cartera y presentación de impuestos VMA “Valencia Martínez & Asociados. <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/20024>
- Bermúdez, E. R., & Camacho, J. D. (2010). El uso del diagrama causa-efecto en el análisis de casos. *Revista latinoamericana de estudios educativos*, 40(3-4), 127-142. <https://rlee.iberu.mx/index.php/rlee/article/view/344>
- Beverungen, D., Kundisch, D., & Wunderlich, N. (2021). Transforming into a platform provider: strategic options for industrial smart service providers. *Journal of Service Management*, 32(4), 507-532. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JOSM-03-2020-0066/full/html>
- Bohórquez, E., Pérez, M., Caiche, W., & Benavides Rodríguez, A. (2020). La motivación y el desempeño laboral: el capital humano como factor clave en una organización. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(3), 385-390. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202020000300385&script=sci_arttext
- Briones, A. A. M. (2017). Importancia de la gestión administrativa para la innovación de las medianas empresa comerciales en la ciudad de Manta. *Dominio de las Ciencias*, 3(2), 947-964. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6325898>
- Brouwer, R., & Van Ek, R. (2004). Integrated ecological, economic and social impact assessment of alternative flood control policies in the Netherlands. *Ecological economics*, 50(1-2), 1-21. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800904001119>

Camisión, C., Cruz, S., & González, T. (2019). *Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. <https://www.academia.edu/download/55513988/gestion-de-la-calidad.pdf>

[Record #19 is using a reference type undefined in this output style.]

Castañeda-García, J., Frías-Jamilena, D., Del Barrio-García, S., & Rodríguez-Molina, M. (2020). The effect of message consistency and destination-positioning brand strategy type on consumer-based destination brand equity. *Journal of Travel Research*, 59(8), 1447-1463. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0047287519881506>

Castillo Almeida, G., & Pérez Rodríguez, E. M. (2017). Diagnóstico de los sistemas de información en las empresas priorizadas según los requerimientos actuales. *Palabra clave*, 6(2), 00-00. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1853-99122017000100007&script=sci_arttext

Cente García, D. I. (2021). Desarrollo de la documentación por procesos del proceso de planificación de la producción y trazabilidad en una fábrica manufacturera de cobertores de colchón. <https://rd.udb.edu.sv/items/0cc477a5-6dde-4f80-9247-f10edacbd57a>

Cente García, D. I. (2021). *DESARROLLO DE LA DOCUMENTACIÓN POR PROCESOS DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y TRAZABILIDAD EN UNA FÁBRICA MANUFACTURERA DE COBERTORES DE COLCHÓN*. UNIVERSIDAD DON BOSCO]. El Salvador.

Chavez Chinchay, M. R. (2022). Gestión por procesos para la eficiencia de la unidad de personal del proyecto especial Olmos Tinajones. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/78667>

Condori-Ojeda, P. (2020). Universo, población y muestra. <https://www.aacademica.org/cporfirio/18.pdf>

[Record #25 is using a reference type undefined in this output style.]

Crespo, J. M., Alvarez, J. R., & Bajana, F. V. (2018). Evaluación del sistema de agua potable de la Cabecera Parroquial Caracol y propuesta de mejoras. *Journal of Science and Research*, 3(ICCE2018), 50-61. <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/590>

Dante, G. P. (2005). Gestión documental, gestión de información y gestión del conocimiento: evolución y sinergias. Comunicación preliminar. *Ciencias de la Información*, 67-71. <http://cinfo.idict.cu/index.php/cinfo/article/view/160>

- Davenport, T. H. (1993). *Process innovation: Reengineering work through information technology*. Harvard Business School. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=kLIOMGaKnsC&oi=fnd&pg=PR9&dq=Process+innovation:+Reengineering+work+through+information+technology&ots=9hM-Cpwwe&sig=wUkCbuffyZI4K7ZjVpeMtDtqye0>
- de León Gutiérrez, O. E., Rodríguez, M. O. R., Pérez, Y. O., Arguello, W. P., Rodríguez, L. T., & de Ávila, Á. N. C. (2017). Efectividad de la estimulación eléctrica transcutánea–convencional en el hombro doloroso por enfermedad cerebrovascular. <https://mefavila.sld.cu/index.php/mefavila/2021/paper/download/54/75>
- de Toledo, C. H., SESCOAM, C. d. S., & Social, B. (2002). Recomendaciones para la prevención de errores de identificación en el paciente ambulatorio, 2007. *Toledo: SESCOAM*.
- Del-Río-Urenda, S. (2021). Material docente Gestion por Procesos Administracion 2021. *Asignatura Ética, Legislación y Administración Sanitaria 2021-2022*. <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/23430>
- del Castillo Pinto, L. (2018). EL DERECHO INTERNACIONAL DE AGUAS: ENTRE LA SOBERANÍA DE LOS ESTADOS Y LOS ESFUERZOS POR SU CODIFICACIÓN. *ELDERECHOY LA GESTIÓN DEAGUAS*, 69. https://www.researchgate.net/profile/Armando-Guevara-Gil/publication/342701851_El_Derecho_y_la_gestion_de_aguas_transfronterizas_Quintas_jornadas_de_Derecho_de_Aguas/links/5f01f8c2299bf188160387ec/El-Derecho-y-la-gestion-de-aguas-transfronterizas-Quintas-jornadas-de-Derecho-de-Aguas.pdf#page=69
- Díaz Duque, J. A. (2018). El agua en Cuba: un desafío a la sostenibilidad. *Ingeniería hidráulica y ambiental*, 39(2), 46-59. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1680-03382018000200004&script=sci_arttext&tlng=pt
- Díaz Gorino, A. (2002). la gestión por procesos. *Recuperado el*, 26. <https://www.revistanefrologia.com/index.php?p=revista&tipo=pdf-simple&pii=X0211699502015104&r=100>
- Empresa, S. (2000). *Arena*.(2000). *Mejora de Procesos de Negocio para organizaciones.[En línea].*[Citado el: 10 de Febrero de 2010.] *www.stxsa.com*. <https://jamanetwork.com/journals/jamapsychiatry/article-abstract/481600>

- Escoriza-Martínez, T., Abreu-Ledón, R., Olivera-Cuadra, D., & Borges-Morell, E. (2010). Aplicación del análisis modal de fallos y efectos en el proceso de donación de sangre total. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 26(4), 328-340. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-02892010000400008&script=sci_arttext&tlng=en
- Fuentes Martínez, L. P. (2023). *Diseño de un sistema de gestión por procesos basado en la norma ISO 9001: 2015 para la empresa pública de Movilidad del Norte" Movidelnor EP" en la Agencia Bolívar* <https://core.ac.uk/download/pdf/563887357.pdf>
- García, M. A. M., & Sánchez, J. F. (1993). Dimensiones de la calidad de la enseñanza universitaria. *Psicothema*, 265-275. <https://reunido.uniovi.es/index.php/PST/article/view/7161>
- González Benito, A. M., López Martín, E., Expósito Casas, E., & Moreno González, E. (2021). Motivación académica y autoeficacia percibida y su relación con el rendimiento académico en los estudiantes universitarios de la enseñanza a distancia. *Revista electrónica de investigación y evaluación educativa*. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/219307>
- Gonzalez, J. N. C., & Dueñas, D. A. C. (2020). Diseño metodológico para la caracterización de procesos, caso empresas metalmeccánicas del departamento de Boyacá. *Inge Cuc*, 16(1), 241-251. <https://revistascientificas.cuc.edu.co/ingecuc/article/view/2706>
- Granizo Balarezo, E. G. (2023). *Gestión por procesos para el área de producción en empresas avícolas* Pontificia Universidad Católica del Ecuador].
- Guzmán Almeida, B. F. (2022). *Propuesta de gestión por procesos para la escuela de música" Sensitive Music"* Universidad del Azuay]. <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/11696>
- Harmon, P. (2019). *Business process change: a business process management guide for managers and process professionals*. Morgan Kaufmann.
- Hernández-Nariño, A., Medina-León, A., Nogueira-Rivera, D., Negrín-Sosa, E., & Marqués-León, M. (2014). La caracterización y clasificación de sistemas, un paso necesario en la gestión y mejora de procesos. Particularidades en organizaciones hospitalarias. *Dyna*, 81(184), 193-200. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0012-73532014000200026&script=sci_arttext

- Hernández Nariño, A. (2010). *Contribución a la gestión y mejora de procesos en instalaciones hospitalarias del territorio matancero* <https://rein.umcc.cu/handle/123456789/24>
- Hunter, W. G., Zafar, S. Y., Hesson, A., Davis, J. K., Kirby, C., Barnett, J. A., & Ubel, P. A. (2017). Discussing health care expenses in the oncology clinic: analysis of cost conversations in outpatient encounters. *Journal of oncology practice*, 13(11), e944-e956. <https://ascopubs.org/doi/abs/10.1200/JOP.2017.022855>
- Izquierdo-Vega, J. A., Arteaga-Badillo, D. A., Sánchez-Gutiérrez, M., Morales-González, J. A., Vargas-Mendoza, N., Gómez-Aldapa, C. A., Castro-Rosas, J., Delgado-Olivares, L., Madrigal-Bujaidar, E., & Madrigal-Santillán, E. (2020). Organic acids from Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.)—A brief review of its pharmacological effects. *Biomedicines*, 8(5), 100. <https://www.mdpi.com/2227-9059/8/5/100>
- Junginger, M. (2000). Experience curves in the wind energy sector use: analysis and recommendations. <https://core.ac.uk/download/pdf/39705588.pdf>
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2001). Transforming the balanced scorecard from performance measurement to strategic management: Part 1. *Accounting horizons*, 15(1), 87-104. <https://core.ac.uk/download/pdf/39705588.pdf>
- León, A. M., Rivera, D. N., & Nariño, A. H. (2009). Relevancia de la gestión por procesos en la planificación estratégica y la mejora continua. *Eídos(2)*, 65-72. <https://revistas.ute.edu.ec/index.php/eidos/article/view/62>
- López Carrasco, M. Á. (2018). *Sistema de gestión por procesos en la línea de producción para la Empresa Avícola “La Ponderosa” en el Cantón de Salcedo* Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas ...]. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/28387>
- Lopezosa, C. (2020). Entrevistas semiestructuradas con NVivo: pasos para un análisis cualitativo eficaz. Lopezosa C, Díaz-Noci J, Codina L, editores *Methodos Anuario de Métodos de Investigación en Comunicación Social*, 1. Barcelona: Universitat Pompeu Fabra; 2020. p. 88-97. <https://repositori.upf.edu/handle/10230/44605>
- Macreadie, P. I., McLean, D. L., Thomson, P. G., Partridge, J. C., Jones, D. O., Gates, A. R., Benfield, M. C., Collin, S. P., Booth, D. J., & Smith, L. L. (2018). Eyes in the sea: unlocking the mysteries of the ocean using industrial, remotely operated vehicles

- (ROVs). *Science of the Total Environment*, 634, 1077-1091.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969718312063>
- Maestro, M. L., Bonis, A. M., de la Cruz-Bertolo, J., López, J. P., Peña, R. M., & Alonso, C. P. (2014). Cuidados centrados en el desarrollo. Situación en las unidades de neonatología de España. *Anales de pediatría*,
- Maldonado, J. (2018). Fundamentos de calidad total. *TEGUCIGALPA, MDC, Honduras*.
Obtenido de jmaldona00@yahoo.com.
https://www.academia.edu/download/55591964/FUNDAMENTOS_DE_CALIDAD_TOT_AL.pdf
- Mannhardt, F., De Leoni, M., Reijers, H. A., & Van Der Aalst, W. M. (2016). Balanced multi-perspective checking of process conformance. *Computing*, 98, 407-437.
<https://link.springer.com/article/10.1007/S00607-015-0441-1>
- Martínez-Lozada, Z., Hernández-Kelly, L. C., Aguilera, J., López-Bayghen, E., & Ortega, A. (2011). Signaling through EAAT-1/GLAST in cultured Bergmann glia cells. *Neurochemistry international*, 59(6), 871-879.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0197018611002701>
- Martínez, E. (2010). *Modelo y procedimiento para la gestión de la calidad integral en la cadena transfusional cubana* Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad Central ...]. <https://www.redalyc.org/pdf/1815/181545579002.pdf>
- Martínez, J. M., Arnedo, C. F., & Quirós, E. R. (2002). Gestión clínica por procesos: mapas de procesos de enfermería en centros de salud. *Administración sanitaria*, 6(21), 135-159.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6719439>
- Martínez Valdés, Y., & Villalejo García, V. M. (2018). La gestión integrada de los recursos hídricos: una necesidad de estos tiempos. *Ingeniería hidráulica y ambiental*, 39(1), 58-72.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1680-03382018000100005&script=sci_arttext&tlng=en
- Medina-León, A., Nogueira-Rivera, D., Hernández-Nariño, A., & Díaz-Navarro, Y. (2012). Consideraciones y criterios para la selección de procesos para la mejora: Procesos Diana. *Ingeniería Industrial*, 33(3), 272-281.
- Medina Enríquez, A., Medina Nogueira, Y. E., Medina León, A., & Nogueira Rivera, D. (2020). Fundamentos teórico-conceptuales de la auditoría de procesos. *Retos de la Dirección*,

14(1),

1-19.

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2306-](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2306-91552020000100001&script=sci_arttext&tlng=en)

[91552020000100001&script=sci_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2306-91552020000100001&script=sci_arttext&tlng=en)

- Medina León, A., Nogueira Rivera, D., Hernández-Nariño, A., & Comas Rodríguez, R. (2019). Procedimiento para la gestión por procesos: métodos y herramientas de apoyo. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 27(2), 328-342. <https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052019000200328>
- Medina León, A., Nogueira Rivera, D., & Sánchez Macías, A. (2020). Documentación y procedimientos de apoyo para la gestión y mejora de procesos. https://www.researchgate.net/profile/Arialys-Hernandez-Narino/publication/344399835_Los_diagramas_y_mapas_como_via_de_representacion_de_los_procesos/links/5f713cf092851c14bc9ac705/Los-diagramas-y-mapas-como-via-de-representacion-de-los-procesos.pdf
- Mendoza-Betin, J. A. (2022). Gestión de procesos: ejercicio práctico de Empresas de Acueducto y Alcantarillado. *Revista científica anfibios*, 5(2), 18-37. <http://www.revistaanfibios.org/ojs/index.php/afb/article/view/110>
- Miró Rivero, D. (2017). Diagnóstico del clima organizacional en la Empresa de Mantenimiento Vial y Construcciones Matanzas (ECOMAVI) y su influencia en la fluctuación laboral. *UMCC, Ingeniería Industrial*.
- Molden, D., & Sakthivadivel, R. (1999). Water accounting to assess use and productivity of water. *International Journal of Water Resources Development*, 15(1-2), 55-71. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07900629948934>
- Negrin Sosa, E. (2003). El mejoramiento de la Administración de Operaciones en Empresas de Servicios Hoteleros. *Grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas*, Universidad de Matanzas. Matanzas, Cuba. <https://ojs2.urbe.edu/index.php/cicag/article/view/395>
- Nicoletti, J. A. (2008). Adecuación y aplicación de las normas de calidad ISO 9000: 2000 en el campo educativo. *Horizontes educacionales*, 13(2), 75-86. <https://www.redalyc.org/pdf/979/97912401005.pdf>
- Noda Hernández, M. (2004). *Modelo y procedimiento para la medición y mejora de la satisfacción del cliente en entidades turísticas*. Villa Clara, Cuba Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad Central ...]. <https://www.researchgate.net/profile/Ana-Maria-Garcia->

[Perez/publicacion/341327091 Metodo para la mejora de procesos empresariales y su informatizacion/links/615f2b701eb5da761e5ddad0/Metodo-para-la-mejora-de-procesos-empresariales-y-su-informatizacion.pdf](https://publicacion/341327091_Metodo_para_la_mejora_de_procesos_empresariales_y_su_informatizacion/links/615f2b701eb5da761e5ddad0/Metodo-para-la-mejora-de-procesos-empresariales-y-su-informatizacion.pdf)

Nogueira Rivera, D. (2001). Propuesta de un modelo de control de gestión (MCG). *Revista Gestión Empresarial*, 1(1), 80-86.

AGUA POTABLE — REQUISITOS SANITARIOS (2017).

Oñate, N., Ramos, L., & Diaz, A. (1988). Utilización del Método Delphi en la pronosticación: Una experiencia inicial. *Cuba: Economía Planificada*, 3(4), 9-48. <https://rieoei.org/RIE/article/view/2962>

Ortiz-Hernández, J., Lucho-Constantino, C., Lizárraga-Mendiola, L., Beltrán-Hernández, R. I., Coronel-Olivares, C., & Vázquez-Rodríguez, G. (2016). Quality of urban runoff in wet and dry seasons: a case study in a semi-arid zone. *Environmental science and pollution research*, 23, 25156-25168. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-016-7547-7>

Ortiz-Pérez, A., Pérez-Campaña, M., & Velázquez-Zaldívar, R. (2014). Propuesta de cuadro de mando integral para la Universidad de Holguín. *Ingeniería industrial*, 35(3), 333-343. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59362014000300009&script=sci_arttext

Paredes Parra, V. C. (2018). Implementación de procesos para la mejora de la Producción en la Avícola Belén. <https://repositorio.puce.edu.ec/items/2be4b376-3eb4-4ef7-ada4-80d479223de7>

Park, S., & Vetterlein, A. (2010). *Owning development: Creating policy norms in the IMF and the World Bank*. Cambridge University Press. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ZvU9lwrjcMwC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Owning+development:+Creating+policy+norms+in+the+IMF+and+the+World+Bank&ots=I_PaeXyArU2&sig=oxV4J-D6Gd_3IF52kAIFAE_JBI8

Pazos, P. J., Comerio, M., Fernández, D. E., Gutiérrez, C., Estebenet, M. C. G., & Heredia, A. M. (2020). Sedimentology and sequence stratigraphy of the Agrio Formation (Late Valanginian–Earliest Barremian) and the closure of the Mendoza Group to the north of the Huincul High. *Opening and closure of the Neuquén Basin in the Southern Andes*, 237-265. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-29680-3_10

- Pérez Caballero, M. D., León Álvarez, J. L., Dueñas Herrera, A., Alfonzo Guerra, J. P., Navarro Despaigne, D. A., de la Noval García, R., del Pozo Jerez, H. A., Pérez Moreno, R. R., Llapur Milián, J. R., & González Sánchez, R. (2017). Guía cubana de diagnóstico, evaluación y tratamiento de la hipertensión arterial. *Revista cubana de medicina*, 56(4), 242-321. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s0034-75232017000400001&script=sci_arttext
- Pérez Sánchez, H. (2022). *Mejora del proceso de Destilación Atmosférica y al Vacío en la Refinería Níco López, La Habana Universidad de Matanzas*]. Cuba.
- Pérez Sánchez, H. (2022). *Mejora del proceso de Destilación Atmosférica y al Vacío en la Refinería Níco López, La Habana Universidad de Matanzas*. Facultad de Ingeniería Industrial]. <https://rein.umcc.cu/handle/123456789/2245?locale-attribute=de>
- Pino, F. J., García, F., & Piattini, M. (2006). Revisión sistemática de mejora de procesos software en micro, pequeñas y medianas empresas. *REICIS. Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software*, 2(1), 6-23. <https://www.redalyc.org/pdf/922/92220103.pdf>
- Pujalte, M. F., Richart-Martínez, M., & Perpiñá-Galvañ, J. (2022). Análisis de la efectividad de la rehabilitación cardíaca en España: una revisión sistemática exploratoria. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*,
- Ramírez, T. G., & López, M. R. (2010). El valor añadido de las buenas prácticas con TIC en los centros educativos. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 11(1), 262-282. <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201014897011.pdf>
- Rivera, D. N., Maden, R. H., León, A. M., & Tápanes, L. Q. (2002). Procesos internos y dimensión financiera del control de gestión. *Ingeniería Industrial*, 23(3), 8. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4786605>
- Rogers, P., De Silva, R., & Bhatia, R. (2002). Water is an economic good: How to use prices to promote equity, efficiency, and sustainability. *Water policy*, 4(1), 1-17. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1366701702000041>
- Ruiz-Alvarez, J., Rodríguez-González, I., Baluja-García, W., Díaz-Castro, R., & Domínguez-Hernández, A. (2013). Particularidades en la mejora del proceso de gestión de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. *Ingeniería Industrial*, 34(1), 26-39.

- Ruiz Ugalde, A. (2002). Diagnóstico e identificación de oportunidades de mejora de procesos. *Trabajo de Diploma*.
- Salazar-Roa, M., Trakala, M., Álvarez-Fernández, M., Valdés-Mora, F., Zhong, C., Muñoz, J., Yu, Y., Peters, T. J., Graña-Castro, O., & Serrano, R. (2020). Transient exposure to miR-203 enhances the differentiation capacity of established pluripotent stem cells. *The EMBO Journal*, 39(16), e104324. <https://www.embopress.org/doi/abs/10.15252/emboj.2019104324>
- Santos, A. C. (1999). La toma de decisiones consensuales: instrumentos y experiencias en gestión organizacional. *Dirección y organización*(22). <https://www.academia.edu/download/98998932/283.pdf>
- Sarmiento, L. I. N., Ramírez, M. C. V., & Correa, C. R. B. (2004). Aplicación de una Metodología de Mejora de Procesos basada en el Enfoque de Gestión por Procesos, en los Modelos de Excelencia y el QFD en una empresa del sector de confecciones de Barranquilla (Colombia). *Revista científica ingeniería y desarrollo*(16), 45-58. <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/2341>
- Socarrás Aguilar, F. A. (2019). *Mejora en el proceso de servicios informática y comunicaciones en la empresa central Termoelectrica Antonio Guiteras* Universidad de Matanzas. Facultad de Ciencias Empresariales]. <https://rein.umcc.cu/handle/123456789/1407>
- Stravinskiene, I., & Serafinas, D. (2020). The link between business process management and quality management. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(10), 225. <https://www.mdpi.com/1911-8074/13/10/225>
- Suárez, Y. S., León, M. M., Nariño, A. H., & Pérez, M. M. S. (2023). Metodología para el diagnóstico de la gestión de trayectorias de pacientes en hospitales. *Región Científica*, 2(2), 2023115-2023115. <https://rc.cienciasas.org/index.php/rc/article/view/115>
- Taddei-Bringas, J., Rodríguez-Carvajal, R., & Ruiz-Duarte, J. (2013). Mejora del proceso de inscripciones en una Institución de Educación Superior mediante Simulación. *Ingeniería Industrial*, 34(1), 12-25. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59362013000100003&script=sci_arttext
- Tassara, C. (2015). La política exterior de Colombia, la OCDE y la revisión entre pares de las políticas públicas. *Revista internacional de cooperación y desarrollo*, 2(2), 69-103. <https://revistas.usb.edu.co/index.php/Cooperacion/article/view/2273>

- Tomás, C. A., Mendoza, M. P., i Oltra, J. R., & Vidal, C. A. (2001). La calidad de las prácticas agrícolas en el proceso de transformación de la agricultura ecológica en Enguera y Anna (Comunidad Valenciana). *Cuadernos Geográficos*, 31, 129-148. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo/article/view/1946>
- Valiente Arano, M. A. (2002). *Propuesta de metodología para mejora de procesos técnico-administrativos en la industria de la construcción* INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY]. Monterrey.
- Valiente Arano, M. A. (2002). Propuesta de metodología para mejora de procesos técnico-administrativos en la industria de la construcción. <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/567376>
- van der Zaag, P., & Gupta, J. (2008). Scale issues in the governance of water storage projects. *Water resources research*, 44(10). <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1029/2007WR006364>
- Waugh, I. M. C. (2021). Bases para el perfeccionamiento de la administración pública del agua en Cuba. *Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial*, 5(1), e157-e157-150. <https://www.scimatic.org/biblio/272100>
- Wilson-Kindelán, J. (2016). Determinación del costo de procesamiento de un metro cúbico de agua en una Planta Potabilizadora en Santiago de Cuba. *Anuario Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales*, 7, 46-61. <https://anuarioeco.uo.edu.cu/index.php/aeco/article/download/574/550>
- Zamora, M. E., Huerta, A. H., Maqueo, O. P., Badillo, G. B., & Bernal, S. I. (2016). Cambio global: el Antropoceno. *CIENCIA ergo-sum*, 23(1), 67-75. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5379210>
- Zaratiegui, J. (1999). La gestión por procesos: Su papel e importancia. *Economía industrial*, 330, 81-82. <https://eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/01121.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Conceptualizaciones acerca de la Gestión por procesos.

Autor (Año)	Definición
(Junginger, 2000)	Es la forma de reaccionar con más flexibilidad y rapidez a cambios en las condiciones económicas.
(Tomás et al., 2001)	La Gestión por Procesos consiste en concentrar la atención en el resultado de cada uno de los procesos que realiza la empresa, en lugar de en las tareas o actividades.
(Martínez et al., 2002)	La Gestión de Procesos percibe la organización como un sistema interrelacionado de procesos que contribuyen conjuntamente a incrementar la satisfacción del cliente. Supone una visión alternativa a la tradicional caracterizada por estructuras organizativas de corte jerárquico-funcional.
(Díaz Gorino, 2002)	La Gestión por Procesos es la forma de optimizar la satisfacción del cliente, la aportación de valor y la capacidad de respuesta de una organización.
(de Toledo et al., 2002)	Forma de organización diferente de la clásica organización funcional, y en el que prima la visión del cliente sobre las actividades de la organización. Sobre su mejora se basa la de la propia organización.
(Dante, 2005)	Gestionar integralmente cada una de las transacciones o procesos que la organización realiza, no sólo pensar en cómo hacer mejor lo que está haciendo (división del trabajo), sino ¿Por qué? Y ¿Para quién lo hace?; puesto que la satisfacción del usuario, cliente interno o externo viene determinado más por el coherente desarrollo del proceso en su conjunto que el de cada función individual o actividad.
(Martínez-Lozada et al., 2011)	La gestión de procesos logra diferenciarse con la gestión por funciones debido a que centra sus procesos según la visión del cliente, por lo cual se enfoca en gestionarlos y mejorarlos.

(Contreras Contreras et al., 2017))	La forma de gestionar la organización por procesos en busca de la calidad añadiendo valor a los procesos hacia un objetivo común orientado hacia los resultados en función a las necesidades de los clientes.
(Maldonado, 2018))	Sistema de organización empresarial muy efectivo el cual ayuda a conseguir índices como calidad, productividad y excelencia, teniendo en cuenta una buena planificación, ejecución, medición y mejora continua, lo que ayudará a cualquier organización a crecer en cualquier área donde se desee involucrar.
(Pazos et al., 2020)	La gestión por procesos es la forma de gestionar toda la organización basada en procesos, que a su vez conforman una serie de recursos y actividades interrelacionadas. Estas a su vez, se transforman en los elementos de entrada y salida, con valor añadido al consumidor final.
(Chavez Chinchay, 2022)	Sistema que persigue incrementar la eficiencia interna de las Organizaciones y asimismo desechar todos los aspectos que los usuarios no consideren relevante, constituyéndose en una doctrina a contemplar, por otro lado, la eficiencia es la habilidad de alcanzar los objetivos planteados en los tiempos establecidos, mediante la utilización de menos recursos por los sujetos económicos, y asimismo cumpliendo estándares de calidad.

Anexo 2. Procedimientos metodológicos.

Metodología	Autor	Pasos
Mejora de Procesos de Negocio para organizaciones	(Empresa, 2000)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer el mapa de procesos por áreas de negocios. 2. Definir un programa marco para el desarrollo de los procesos. 3. Definir proyectos específicos para desarrollar cada área clave del mapa de procesos. 4. Ejecutar sucesivamente los proyectos definidos. 5. Evaluar periódicamente respecto a un modelo de referencia, los resultados alcanzados.
Metodología para el Diagnóstico y la Identificación de Oportunidades de Mejora de Procesos.	(Ruiz Ugalde, 2002)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selección del proceso objeto de mejora. 2. Análisis del proceso seleccionado. 3. Elaboración del Diagrama de flujo de procesos actual. Identificación de las oportunidades de mejora.
Propuesta de metodología para mejora de procesos técnico - administrativos en la construcción	(M. A. Valiente Arano, 2002; Marco Antonio Valiente Arano, 2002)	<ol style="list-style-type: none"> 1- Definir del proceso a analizar. 2- Elaboración de la trayectoria general del flujo. 3- Rediseño del proceso. 4- Identificación de variables. 5- Representación de las variables o variaciones. 6- Interpretación de la información. 7- Identificación de las causas del 80% de las frecuencias. 8- Plan estratégico de mejora.

<p>Procedimiento específico propuesto para la Gestión por Procesos.</p>	<p>(Rivera et al., 2002)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formación del equipo y planificación del proyecto. 2. Listado de los procesos de la empresa. 3. Identificación de los procesos relevantes. 4. Selección de los procesos claves. 5. Nombrar al responsable del proceso. 6. Constitución del equipo de trabajo. 7. Definición del proceso empresarial. 8. Confección del diagrama As-Is. 9. Análisis del valor añadido. 10. Establecer indicadores. 11. Implantación, seguimiento y control.
<p>Pasos para llevar una Gestión por procesos.</p>	<p>(Benavides Velasco & Quintana García, 2003)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar el segmento del mercado. 2. Representar el mapa del proceso. 3. Determinar la estructura de costo por proceso. 4. Mantener bajo control los procesos. 5. Mejorar continuamente los procesos.
<p>Propuesta metodológica MMP-GMQFD</p>	<p>(Sarmiento et al., 2004)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1- Diagnóstico organizacional. 2- Análisis de los procesos potenciales a mejorar. 3- Diagnóstico y diseño del proceso seleccionado. 4- Análisis y selección de alternativas para la mejora. 5- Fijación de medidas de control e indicadores del nuevo proceso. 6- Implementación de la mejora. 7- Retroalimentación y Benchmarking.
<p>Pasos para la evaluación y mejora de</p>	<p>(Crespo et al., 2018)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1- Revisión bibliográfica y de campo existente de la zona de estudio.

<p>los sistemas de abastecimiento de agua potable</p>		<ul style="list-style-type: none"> 2- Obtención de información topográfica del sitio. 3- Revisión de censos realizados. 4- Realización de encuestas socio-económicas. 5- Entrevistas a personal técnico 6- Análisis físico-químico del agua. 7- Elaboración de propuesta para mejorar el sistema
<p>Procedimiento para la gestión por procesos</p>	<p>(Medina León et al., 2019)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1- Planificación del proyecto. 2- Formación del equipo de trabajo. 3- Determinación de los procesos para la mejora. 4- Representación del proceso. 5- Mejora del proceso. 6- Seguimiento y Control.
<p>Procedimiento para la mejora de procesos</p>	<p>(Hamilay Pérez Sánchez, 2022)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1- Formación de equipo de trabajo y planificación del proyecto. 2- Caracterización de la entidad objeto de estudio. 3- Descripción de los procesos claves de la entidad objeto de estudio. 4- Identificación de los Problemas Existentes. 5- Reducción del Listado de Problemas Obtenidos. 6- Determinación de los Principales Problemas a Analizar. 7- Documentación del Proceso Objeto de Estudio.

		8- Análisis Causal de los Problemas Detectados. 9- Propuesta de Mejoras.
Metodología para la gestión por procesos	(Guzmán Almeida, 2022)	1- Procedimiento para la gestión por procesos. 2- Comprensión del proceso. 3- Modernización. 4- Medición y controles. 5- Mejoramiento continuo

Fuente: elaboración propia

Anexo3. Cuestionario de Competencia.

Relación de características	Prioridad	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Conocimiento	0.181	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Competitividad	0.086	x	x	x	x	x	x	x		
Disposición	0.054	x	x	x	x	x	x			x
Creatividad	0.100	x	x		x		x	x	x	x
Profesionalidad	0.113	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Capacidad de Análisis	0.122	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Experiencia	0.145	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Intuición	0.054	x	x	x	x	x	x			x
Actualización	0.127	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Colectividad	0.018	x	x	x	x	x	x		x	
Kc		1	1	0.90	1	0.90	1	0.87	0.82	0.90

Fuente: elaboración propia.

Fuentes	Grado de influencia de los criterios			1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Alto	Medio	Bajo									
Estudios teóricos realizados	0.27	0.21	0.13	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Experiencia obtenida	0.24	0.22	0.12	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Conocimientos de trabajos nacionales	0.14	0.10	0.06	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Conocimientos de trabajo en el extranjero	0.08	0.06	0.04	A	M	M	M	M	M	M	M	A
Consultas bibliográficas	0.0	0.0	0.0	A	M	M	M	A	M	A	M	A
Cursos de actualización	0.18	0.14	0.10	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Ka				1	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.9	1

2

Fuente: elaboración propia.