

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

MEJORA EN LOS PROCESOS Y FLUJOS DE  
INFORMACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE  
TRÁMITE DE ALMACENES CENTRALES DEL  
INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS  
Y ALCANTARILLADOS DURANTE EL PRIMER  
TRIMESTRE DEL 2026

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR  
POR EL GRADO DE LICENCIATURA EN  
INGENIERÍA INDUSTRIAL

ESTUDIANTE: ALEJANDRO SOLANO VARGAS

TUTORA: ING. JACQUELINE BRENES GRANADOS

HEREDIA 2025

## Declaración Jurada

### DECLARACIÓN JURADA

Yo Alejandro Alberto Solano Vargas, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-12790010 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Licenciatura, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: “Mejora en los procesos y flujos de información en el departamento de trámite de almacenes centrales del instituto costarricense de acueductos y alcantarillados durante el primer trimestre del 2026”, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 11 días del mes de diciembre del año dos mil veinticinco.

ALEJANDRO  
ALBERTO SOLANO  
VARGAS (FIRMA)

Firmado digitalmente por  
ALEJANDRO ALBERTO  
SOLANO VARGAS (FIRMA)  
Fecha: 2025.12.11 13:15:51  
-06'00'

Firma del estudiante

Cédula 1-1279-0010

# Acta de aprobación

## CARTA DEL TUTOR

San José 09 de Noviembre del 2024

**Destinatario**  
**Carrera**  
**Universidad Hispanoamericana**

Estimado señor:

El estudiante Alejandro Solano Vargas, cédula de identidad número 112790010, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado MEJORA EN LOS PROCESOS Y FLUJOS DE INFORMACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE TRÁMITE EN ALMACENES CENTRALES DEL INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	18
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20
	TOTAL		94

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

JACQUELINE DE LOS  
 ANGELES BRENES  
 GRANADOS (FIRMA)

Firmado digitalmente por  
 JACQUELINE DE LOS ANGELES  
 BRENES GRANADOS (FIRMA)  
 Fecha: 2024.11.09 00:45:55 -06'00'

**Ing Jacqueline Brenes Granados**  
**Cédula identidad 701380274**  
 IPI-27267

## Acta de aprobación

### CARTA DEL LECTOR

San José, 7 de noviembre de 2025

**Universidad Hispanoamericana**

**Sede Llorente**

**Carrera Ingeniería Industrial**

Estimado señor:

El estudiante **Alejandro Solano Vargas**, cédula de identidad **1-1279-0010**, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación el trabajo de investigación denominado **“MEJORA EN LOS PROCESOS Y FLUJOS DE INFORMACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE TRÁMITE DE ALMACENES CENTRALES DEL INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS DURANTE EL PRIMER TRIMESTRE DEL 2026”**, el cual ha elaborado para optar por el grado de **Bachillerato en Ingeniería Industrial**.

He revisado y realizado las observaciones correspondientes al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y su relación con las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones en términos del aporte de la investigación.

He verificado que se han implementado las modificaciones señaladas durante el proceso de revisión.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la **defensa pública**.

Atentamente,



**Esteban Alberto Cárdenas Solórzano**

**Cédula: 1-1074-0883**

## Autorización de publicación

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA  
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)  
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA  
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA  
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 11 de diciembre de 2025

Señores:  
Universidad Hispanoamericana  
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito Alejandro Solano Vargas con número de identificación 1-1279-0010 autor del trabajo de graduación titulado "Mejora en los procesos y flujos de información en el departamento de trámite de almacenes centrales del instituto costarricense de acueductos y alcantarillados durante el primer trimestre del 2026" como requisito para optar por el título de Licenciatura de la carrera de Ingeniería Industrial; SI autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

ALEJANDRO  
ALBERTO SOLANO  
VARGAS (FIRMA)

Firmado digitalmente por  
ALEJANDRO ALBERTO SOLANO  
VARGAS (FIRMA)  
Fecha: 2025.12.11 13:13:19  
-06'00'

Firma y Documento de Identidad



## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a Dios y mi familia, por su apoyo incondicional, y a quienes me acompañaron en cada paso de este camino académico.

## **Agradecimientos**

Agradezco a mis profesores por su dedicación, orientación y valiosos conocimientos, los cuales fueron fundamentales para mi formación académica y la culminación de este trabajo.

## Tabla de contenido

<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>13</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>14</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS .....</b>	<b>16</b>
<b>ACRÓNIMOS Y SIGLAS.....</b>	<b>17</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>18</b>
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO .....</b>	<b>19</b>
1.1    DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	20
1.2    IDENTIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN EN DONDE SE REALIZA EL PROYECTO .....	21
1.2.1 Descripción general de la organización .....	23
1.2.2 Estructura Organizacional.....	24
1.3    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	27
1.3.1 Definición y medición del problema.....	27
1.3.2 Justificación del proyecto.....	29
1.4    OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	31
1.4.1 Objetivo General.....	31
1.4.2 Objetivos específicos .....	31
1.5    ALCANCES Y LIMITACIONES .....	32
1.5.1 Alcance.....	32
1.5.2 Limitaciones.....	32
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>34</b>
2.1    MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA .....	35
2.1.1 Análisis de Procesos.....	35
2.1.2 Mejora Continua de Procesos .....	35
2.1.3 Identificación de oportunidades de mejora .....	36

2.1.4 Documentación de procesos.....	37
2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO .....	38
2.2.1 DMAIC .....	38
2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO.....	50
2.3.1 Identificación de problemas y cuellos de botella .....	50
2.3.2 Disminución de reprocesos .....	51
2.3.3 Implementación de mejoras en los procesos .....	51
2.3.4 Retroalimentación empleados .....	52
2.3.5 Mejora flujos de información.....	53
2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES.....	54
2.4.1 Antecedentes Nacionales.....	54
2.4.2 Antecedentes internacionales .....	56
<b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>58</b>
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	59
3.1.1 Entrevista .....	59
3.1.2 Encuesta.....	59
3.1.3 Observación directa .....	60
3.1.4 SIPOC .....	60
3.1.5 Diagrama de Ishikawa (Espina de Pescado) .....	61
3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DEL PROYECTO .....	66
3.2.1 Mapeo e identificación de los procesos más importantes .....	66
3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO.....	67
3.3.1 Lluvia de Ideas .....	67
3.3.2 Análisis multi-voto.....	68
3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO .....	69

3.4.1 Las “5S” .....	69
3.4.2 Planes de Acción .....	69
3.4.3 Matriz RACI .....	69
3.4.4 Diagrama de Gantt .....	70
3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS .....	71
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS CAUSA RAÍZ.....</b>	<b>73</b>
4.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	74
4.2 SIPOC .....	75
4.3 PRIORIZACIÓN DE PROCESOS.....	77
4.4 MAPEO DE LOS PROCESOS SELECCIONADOS .....	81
4.4.1 Atención usuario externo .....	81
4.4.2 Atención usuario interno: .....	82
4.5 ENTREVISTA .....	83
4.6 ENCUESTA .....	87
4.7 OBSERVACIÓN DIRECTA .....	93
4.7.1 Comunicación interna .....	94
4.7.2 Manejo de documentación .....	94
4.7.3 Interacción con usuarios.....	94
4.7.4 Uso de tecnología.....	94
4.7.5 Identificación de errores.....	94
4.7.6 Satisfacción del usuario .....	95
4.7.7 Capacitación del personal .....	95
4.8 DIAGNÓSTICO 5S .....	96
4.9 ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS BASADO EN EL DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....	98
4.10 CONCLUSIONES DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	100
<b>CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN .....</b>	<b>102</b>

5.1 DESARROLLO PROPUESTAS DE MEJORA.....	103
5.1.1 Diseño de propuestas .....	104
5.1.2 Solución al desconocimiento del procedimiento de entrega y retiro de materiales.....	105
5.1.3 Instructivo de procesos .....	110
5.1.4 Indicadores clave de desempeño (KPI).....	112
5.1.5 Implementación sistema 5S .....	114
5.2 PLANIFICACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN .....	117
5.2.1 Matriz RACI .....	117
5.2.2 Diagrama de Gantt .....	119
5.3 ANÁLISIS FINANCIERO .....	120
5.3.1 Análisis económico .....	121
5.3.2 Análisis de sensibilidad.....	124
<b>CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>125</b>
6.1 CONCLUSIONES.....	126
6.2 RECOMENDACIONES.....	128
<b>CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>129</b>
<b>CAPÍTULO VIII: ANEXOS.....</b>	<b>136</b>
ANEXO 8.1 TABLA DE TENDENCIA DE LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN A USUARIOS .....	137
ANEXO 8.2 ENCUESTA A USUARIOS DEL DEPARTAMENTO DE TRÁMITE .....	137
ANEXO 8.3 ENTREVISTA A COLABORADORES DEL DEPARTAMENTO DE TRÁMITES .....	138
ANEXO 8.4 OBSERVACIÓN DIRECTA.....	139
ANEXO 8.5 INSTRUCTIVO DE PROCESOS ENTREGA MATERIALES .....	141
ANEXO 8.6 INSTRUCTIVO DE PROCESOS RETIRO DE MATERIALES.....	148
ANEXO 8.7 CÁLCULOS DEL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	154



## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Ubicación Geográfica .....	24
<b>Figura 2</b> Organigrama Dirección Administrativa del AyA .....	25
<b>Figura 3</b> Estructura organizacional del departamento de Almacenes Centrales.....	26
<b>Figura 4</b> Símbolos ANSI .....	43
<b>Figura 5</b> Diagrama de Ishikawa del problema.....	61
<b>Figura 6</b> Plan de capacitación Departamento de Trámite .....	72
<b>Figura 7</b> Proceso de atención al usuario externo .....	82
<b>Figura 8</b> Proceso de atención al usuario interno.....	83
<b>Figura 9</b> Entrevista a colaboradores del Departamento de Trámite .....	84
<b>Figura 10</b> Capacidad proceso de atención al usuario .....	86
<b>Figura 11</b> Fórmula población finita .....	87
<b>Figura 12</b> Cálculo muestra para la población .....	87
<b>Figura 13</b> Observación directa.....	93
<b>Figura 14</b> Mapa Procesos Departamento trámite .....	104
<b>Figura 15</b> Identificación cuello de botella.....	106
<b>Figura 16</b> Ejemplo de Factura .....	107
<b>Figura 17</b> Documento SICOP.....	107

<b>Figura 18</b> <i>Formulario autorización usuario interno</i> .....	108
<b>Figura 19</b> Capacidad proceso de atención al usuario .....	109
<b>Figura 20</b> Instructivo de procesos .....	111
<b>Figura 21</b> Desorden en los suministros .....	115
<b>Figura 22</b> Orden en los suministros.....	116
<b>Figura 23</b> Lista de chequeo limpieza.....	116
<b>Figura 24</b> Diagrama de Gantt .....	119
<b>Figura 25</b> Fórmula del Valor Presente (VP) .....	122

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> Primera Etapa: Definir / Metodología DMAIC .....	66
<b>Tabla 2</b> Segunda Etapa: Medir / Metodología DMAIC.....	67
<b>Tabla 3</b> Tercera Etapa: Analizar / Metodología DMAIC .....	68
<b>Tabla 4</b> Cuarta Etapa: Mejorar / Metodología DMAIC.....	70
<b>Tabla 5</b> Quinta Etapa: Controlar / Metodología DMAIC .....	72
<b>Tabla 6</b> SIPOC .....	75
<b>Tabla 7</b> <i>Análisis de Pareto- Procesos de atención en ventanilla</i> .....	78
<b>Tabla 8</b> Lista de chequeo - Diagnóstico 5s .....	96

<b>Tabla 9</b> Análisis Multi-Voto.....	98
<b>Tabla 10</b> Trazabilidad de causas identificadas, acciones de mejora y resultados esperados .....	103
<b>Tabla 11</b> Diseño de propuestas.....	105
<b>Tabla 12</b> Cuadro de control de Indicadores de desempeño .....	113
<b>Tabla 13</b> Matriz RACI .....	118
<b>Tabla 14</b> Inversión de propuesta .....	120
<b>Tabla 15</b> Ahorro anual por mejora en tiempos de atención .....	121
<b>Tabla 16</b> Flujo de caja proyectado y actualizado a una tasa de descuento del 0,84% .....	122
<b>Tabla 17</b> Cálculo del VAN y el TIR.....	123
<b>Tabla 18</b> Comparación de indicadores financieros – escenario base vs. escenario de sensibilidad (-20% ahorros).....	124

## Índice de gráficos

<b>Gráfico 1</b> Análisis de la tendencia de la variable “Tiempos de atención a usuarios” .....	28
<b>Gráfico 2</b> Diagrama de pareto.....	80
<b>Gráfico 3</b> Calificación de la atención en trámite .....	88
<b>Gráfico 4</b> Conocimiento del proceso para el retiro o entrega de materiales.....	89
<b>Gráfico 5</b> Calificación del funcionario de atención en ventanilla .....	90
<b>Gráfico 6</b> Calificación del tiempo de atención en ventanilla.....	91
<b>Gráfico 7</b> Satisfacción del usuario en resolución de problemas .....	92
<b>Gráfico 8</b> Diagrama de Pareto Análisis Multi-Voto.....	99

## **Acrónimos y siglas**

SAP: Desarrollo de Programas de Sistemas de Análisis.

AYA: Instituto costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

SICOP: Sistema Integrado de Compras Públicas.

VAN: Valor Actual Neto.

TIR: Tasa Interna de Retorno.

TMAR: Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento.

## **Resumen ejecutivo**

El presente proyecto se desarrolló en la Sede Central Pavas del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, en el departamento de trámite. La institución se encarga de la recolección, abastecimiento, saneamiento y tratamiento de aguas a nivel nacional.

En el diagnóstico de la situación actual se determinó que existen deficiencias en los procesos y flujos de información del área de atención en ventanilla del departamento de trámite, para este estudio se utilizaron las etapas del DMAIC: Definir, Medir, Analizar, Implementar y Controlar.

Las herramientas utilizadas en cada etapa llevaron a la identificación de los problemas, detectando cuellos de botella en la atención a los usuarios tanto internos como externos, los usuarios deben esperar en promedio de 20 minutos para realizar sus trámites, además se encontraron carencias en el seguimiento estructurado de las documentaciones del proceso y falta de indicadores para medir la eficiencia operativa.

Las propuestas de mejora incluyen realizar un listado instruccional enfocado a los usuarios externos que contenga los requisitos para la entrega de materiales y el diseño de un formulario de autorización para los usuarios internos para el retiro de materiales, ambos subprocesos se les crea un instructivo de procesos con el objetivo de estandarizarlos. Además, se propone implementar el sistema 5S para mejorar el resultado del diagnóstico inicial (aplicado mediante una lista de chequeo), el cual reflejó un cumplimiento del 43%.

Por último, se realiza una propuesta de implementación de las mejoras planteadas, desarrollando una serie de indicadores que permitan monitorear la sostenibilidad de estas en el tiempo.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO**

## **1.1 Descripción general del proyecto**

El presente proyecto surge de la necesidad de mejorar los procesos y los flujos de información en el Departamento de Trámite de Almacenes Centrales del AyA. El estudio se enmarca en la línea de investigación de los procesos actuales de dicho departamento, recopilando información sobre las prácticas existentes.

Durante la investigación se identificaron cuellos de botella que han generado inconsistencias en el desempeño del departamento, especialmente en lo relacionado con las demoras en los tiempos de tramitación por usuario atendido. A través de la implementación de mejoras propuestas, se espera reducir en un 30 % los tiempos de atención, lo cual impactará positivamente en la eficiencia operativa y contribuirá a la eliminación de redundancias en los procesos.

Uno de los hallazgos clave fue la falta de comprensión y capacitación por parte de los funcionarios y usuarios respecto a la ejecución de las actividades, lo que ha provocado retrasos en la tramitación de documentos. Esta situación se atribuye, en gran medida, a la ausencia de procedimientos e instructivos de trabajo claros. Como respuesta, se propone la elaboración e implementación de procedimientos estandarizados (ver Anexos 8.5 y 8.6), con el objetivo de mejorar la eficiencia operativa y la calidad del servicio.

Asimismo, se identificó la carencia de métricas de desempeño como una debilidad significativa para la toma de decisiones por parte de la alta dirección. Por lo tanto, se plantea la incorporación de una serie de indicadores clave, entre ellos:

- % trámites con errores
- Tiempo promedio de espera (en minutos)

- % de satisfacción del usuario

Se busca estandarizar las operaciones y reducir la variabilidad en la ejecución de las tareas, lo cual contribuye a una mayor cohesión y uniformidad en el desempeño del departamento, aumentando la satisfacción de los usuarios del departamento, la cual será evaluada tras la implementación mediante herramientas como encuestas o listas de chequeo, con el fin de medir el porcentaje de satisfacción del usuario.

Se llevó a cabo un estudio basado en la metodología 5S, el cual evidenció deficiencias en la gestión de la documentación y en el orden dentro del departamento de trámite. Esta evaluación, realizada mediante una lista de chequeo, arrojó una calificación del 43 %. Con la implementación de la propuesta de mejora basada en el sistema 5S, se espera incrementar este resultado hasta alcanzar un 80 %.

Finalmente, en concordancia con lo expuesto, la investigación se enmarca en la línea de Operaciones Industriales de la Escuela de Ingeniería Industrial, dado que se fundamenta en la optimización de procesos administrativos mediante la aplicación de técnicas de mejora continua, como Lean y Six Sigma, orientadas a identificar y eliminar desperdicios, mejorar la productividad y garantizar la calidad del servicio.

## **1.2 Identificación de la organización en donde se realiza el proyecto**

El Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) es una institución del Estado costarricense que se encarga de garantizar el acceso al agua potable de la población costarricense.

El Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) nace hace 64 años, según la historia el 14 de abril de 1961 mediante el esfuerzo nacional y el interés por dotar al país de agua de buena calidad para consumo humano, servida a domicilio, culminó con la emisión de la Ley N° 2726, que creó el Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados (hoy AyA), esto bajo la administración del Lic. Mario Echandi Jiménez, el cual la calificó como "la medida de mayor trascendencia nacional" en favor de la salud pública.

El 12 de julio de 1976, el nombre fue variado de Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillado a "Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados" puede abreviarse "AyA".

La Ley Constitutiva, en su artículo 2°, le define a la naciente entidad algunas de las siguientes funciones específicas, fundamentales para su futuro accionar:

- Dirigir y vigilar todo lo concerniente para proveer a los habitantes de la República de un servicio de agua potable, recolección y evacuación de aguas negras y residuos industriales líquidos, así como de aguas pluviales en las áreas urbanas.
- Determinar la prioridad, conveniencia y viabilidad de los diferentes proyectos que se propongan construir, reformar, ampliar o bien, modificar, obras de acueductos y alcantarillados.
- Promover la conservación de las cuencas hidrográficas y la protección ecológica, así como el control de la contaminación de las aguas.
- Asesorar a los demás organismos del Estado, y coordinar las actividades públicas y privadas en todos los asuntos relativos al establecimiento de acueductos y alcantarillados.
- Aprovechar, utilizar, gobernar o vigilar, según sea el caso, todas las aguas de dominio público indispensables para el debido cumplimiento de las disposiciones de esta ley.

### 1.2.1 Descripción general de la organización

- **Misión**

"Asegurar el acceso universal al agua potable y al saneamiento de forma comprometida con la salud, la sostenibilidad del recurso hídrico y el desarrollo económico y social del país"

- **Visión**

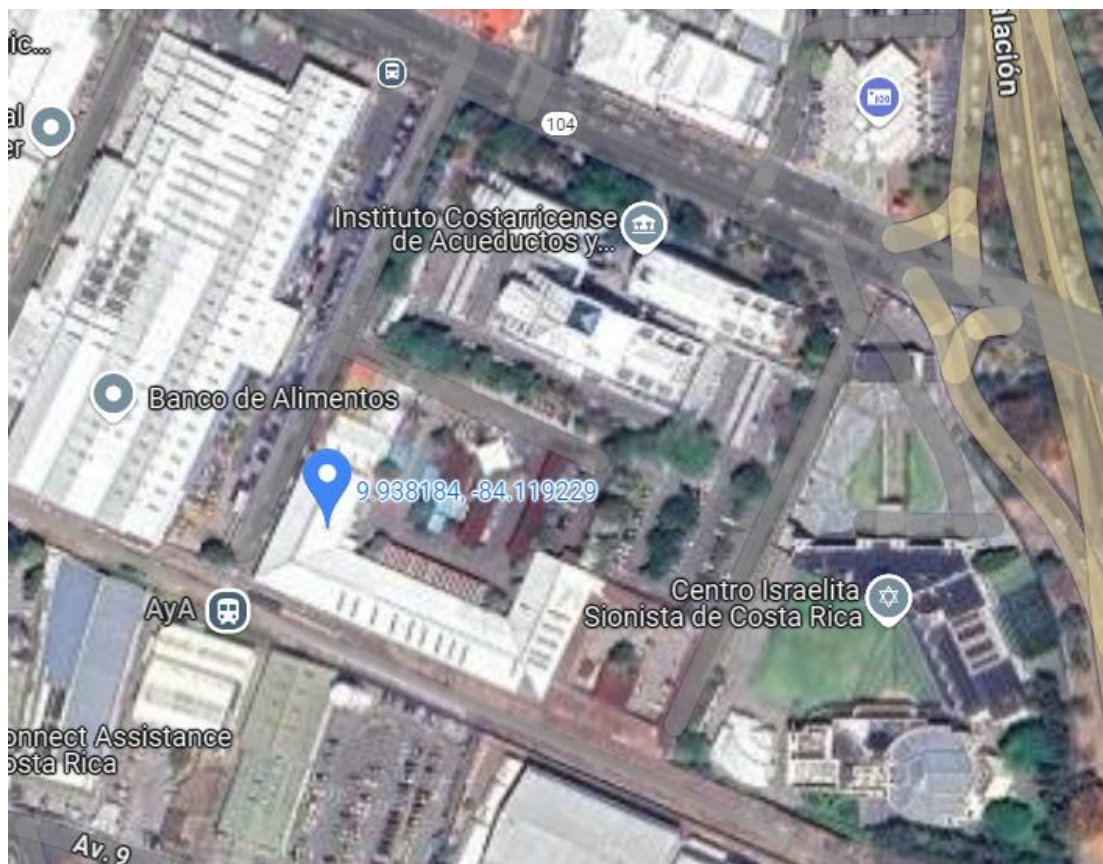
"Ser la institución pública de excelencia en rectoría y gestión de los servicios de agua potable y saneamiento para toda la población del país".

- **Valores**

1. **Transparencia:** Valorar y reevaluar la función de servidor público y rendir cuentas a los ciudadanos sobre el destino de los fondos de la Institución y en particular hacia los usuarios y consumidores del servicio público, brindado con eficacia y eficiencia.
2. **Solidaridad:** Compromiso manifiesto de los funcionarios con las necesidades de la sociedad y los usuarios.
3. **Espíritu de servicio:** Disposición y actitud positiva, con compromiso, diligencia y cercanía con nuestros usuarios y compañeros de trabajo, para asumir el logro de la misión, visión y objetivos institucionales.
4. **Responsabilidad y compromiso:** Actitud de los funcionarios a observar el cumplimiento del ordenamiento jurídico y técnico, en la ejecución de las funciones orientadas al cumplimiento de los objetivos institucionales y el resguardo de la hacienda pública.
5. **Respeto:** Actitud de los funcionarios a considerar y atender a las personas, salvaguardando su dignidad y la nuestra.

6. **Excelencia:** Compromiso de los funcionarios con el mejor desempeño, con miras a lograr el más alto nivel de competitividad y productividad en cada una de nuestras actividades.

**Figura 1** *Ubicación Geográfica*

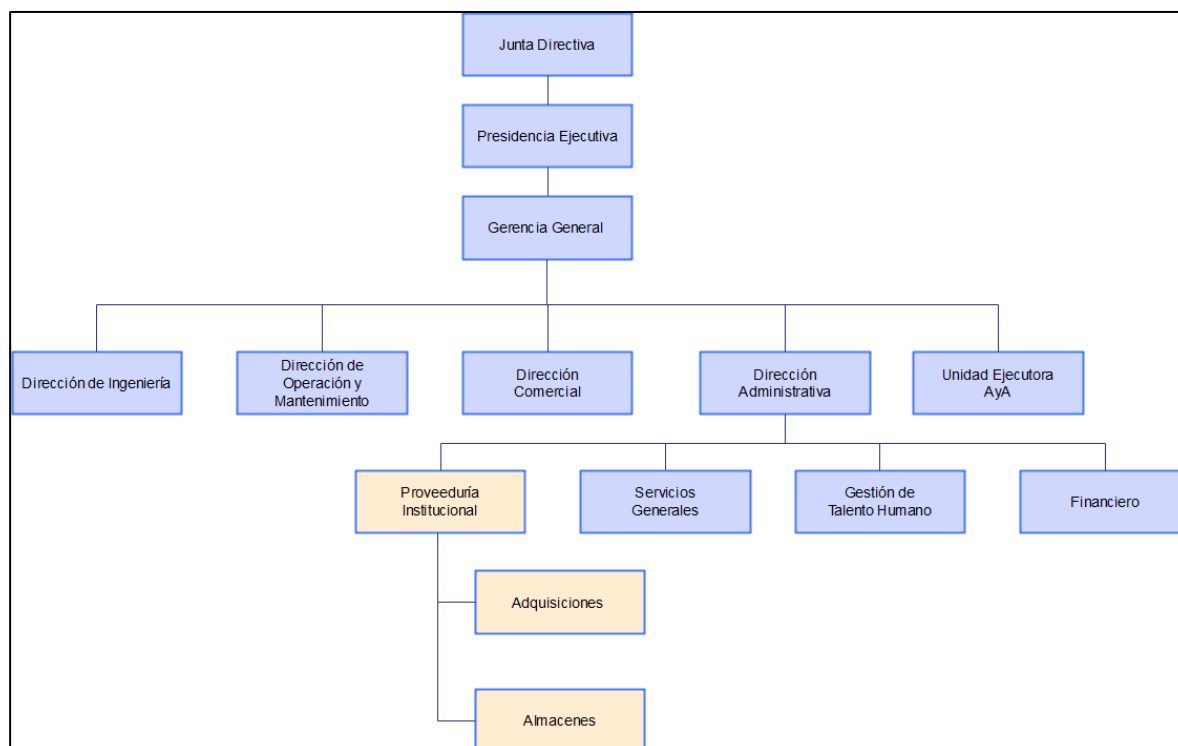


Fuente: Google Maps

### 1.2.2 Estructura Organizacional

La estructura organizacional se encuentra dividida en Junta Directiva, Presidencia Ejecutiva, Gerencia General y bajo este último se encuentra la Dirección Administrativa en la que se encuentra la Proveduría Institucional, que subdivide en Adquisiciones y Almacenes Centrales.

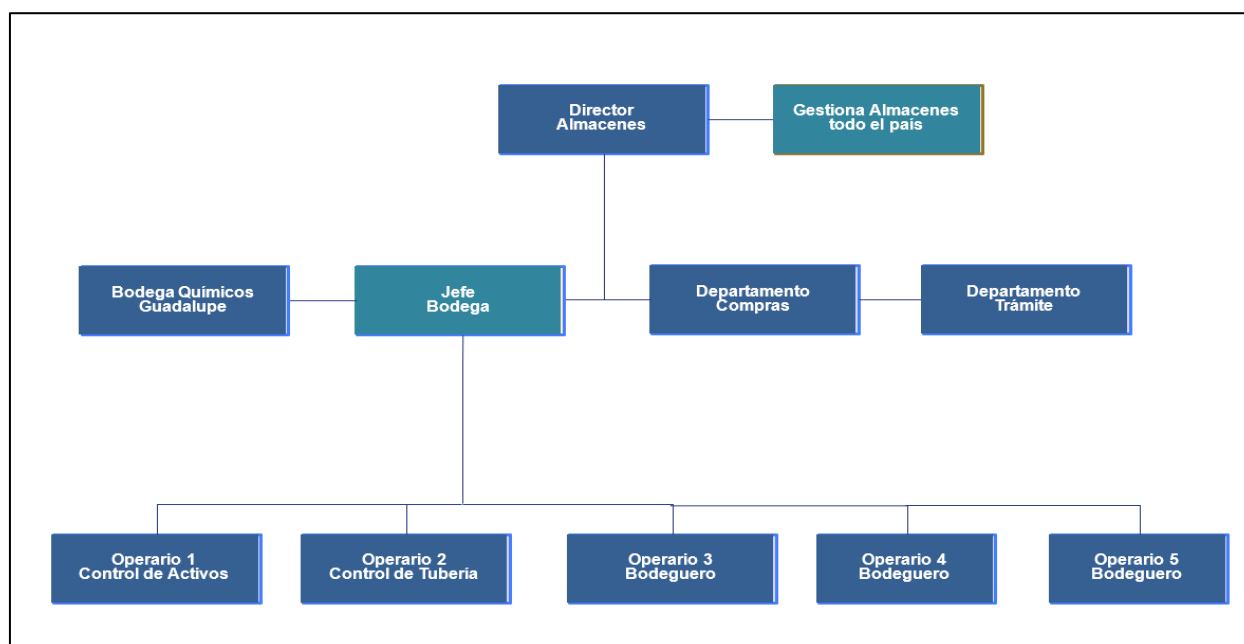
**Figura 2** Organigrama Dirección Administrativa del AyA



Fuente: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, 2023

La Dirección de proveeduría se encuentra dividida en dos departamentos los cuales son: el departamento de adquisiciones, donde laboran un total de 42 funcionarios y el departamento de Almacenes Centrales donde laboran un total de 13 funcionarios.

**Figura 3** Estructura organizacional del departamento de Almacenes Centrales



Fuente: Elaboración Propia, 2025

El Departamento de Almacenes, perteneciente a la Unidad de Proveeduría Institucional del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, se encuentra subdividido en tres áreas: Compras Institucionales, integrada por 3 funcionarios; Trámite, conformada por 3 funcionarios; y Bodega (recibo y despacho de materiales), donde laboran 6 funcionarios, incluyendo la jefatura.

La presente investigación se desarrollará en la Sede Central, específicamente en el Departamento de Almacenes Centrales.

## **1.3 Planteamiento del problema**

Según lo observado en los procesos de atención en ventanilla del departamento de trámite y las entrevistas aplicadas, actualmente, se presentan problemas en los flujos de información y en los procesos operativos.

### **1.3.1 Definición y medición del problema**

El Departamento de Trámite, específicamente en el proceso de atención en ventanilla, enfrenta diversos desafíos relacionados con la gestión de sus procesos y flujos de información.

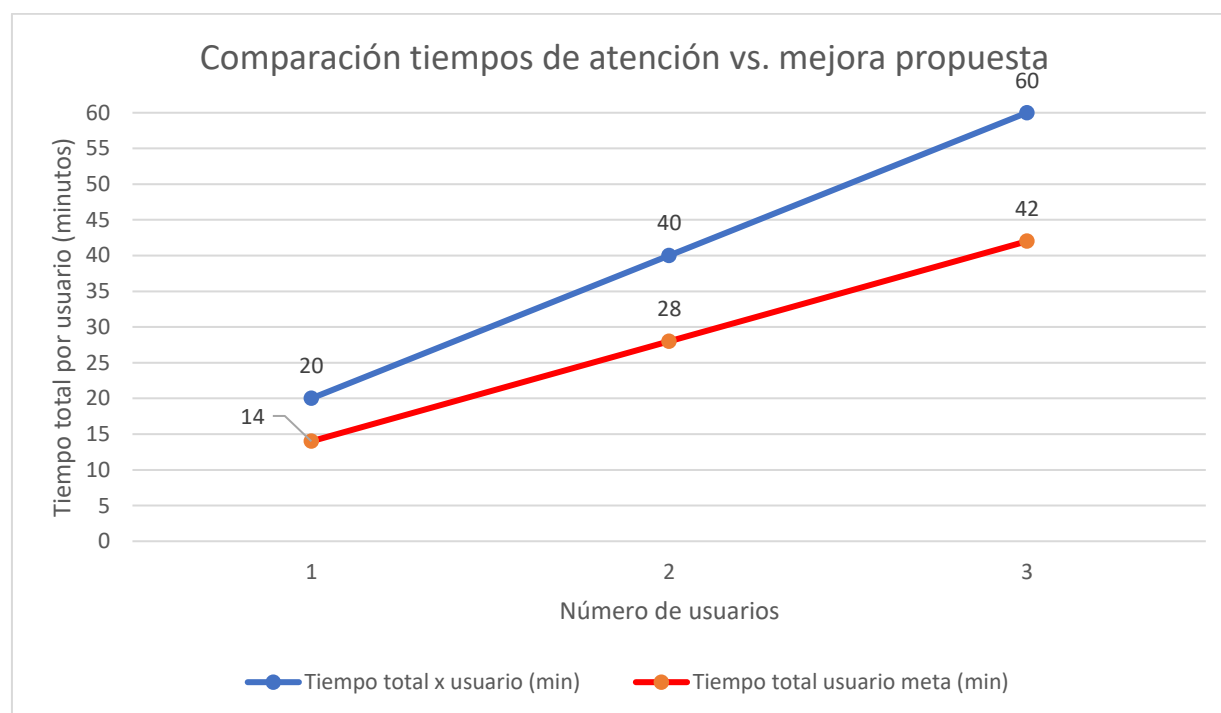
El servicio de atención en ventanilla está dirigido a usuarios internos y externos, es atendido por un solo funcionario. Los procesos asociados a este servicio presentan demoras promedio de hasta 20 minutos por trámite, debido a la ausencia de procedimientos claramente definidos y documentados. Esta situación ha generado problemas que impactan de forma directa en la eficiencia operativa y en la calidad del servicio ofrecido.

Dichas demoras limitan la capacidad del departamento para cumplir con los plazos y compromisos establecidos, generando insatisfacción entre los usuarios y una percepción desfavorable respecto a la eficiencia del área, según lo evidenciado en el diagnóstico inicial.

Mediante entrevistas realizadas al personal y a las jefaturas, se constató que no existen mecanismos para medir la efectividad del proceso de atención en ventanilla. Esta carencia abre oportunidades de mejora, destacándose la necesidad de establecer métricas que permitan evaluar tanto el desempeño del departamento como la satisfacción de los usuarios.

Asimismo, se identificó que los colaboradores del departamento han sido contratados recientemente, lo que refleja una falta de comprensión y capacitación adecuada en relación con las actividades asignadas. Sin instructivos de procesos ni normas claramente definidos, el personal presenta dificultades para ejecutar sus tareas. Esta falta de claridad no solo provoca inconsistencias en la operación, sino que también afecta la motivación y la moral de los funcionarios.

**Gráfico 1** *Análisis de la tendencia de la variable “Tiempos de atención a usuarios”*



Fuente: Elaboración propia, 2025

El Gráfico 1 muestra los tiempos promedio de atención en ventanilla, lo que refleja la acumulación de usuarios y el incremento de los tiempos de espera. Actualmente, un usuario es atendido en promedio en 20 minutos; sin embargo, cuando llegan varios usuarios de manera simultánea, los

tiempos de espera se acumulan: con tres usuarios, el primero es atendido en 20 minutos, el segundo en 40 minutos y el tercero en 60 minutos.

Los tiempos meta propuestos buscan reducir estos intervalos, de manera que cada usuario reciba atención más rápida y los periodos de espera se acorten proporcionalmente. La tendencia observada en el gráfico evidencia que, al disminuir el tiempo de atención individual, también se reduce el tiempo de espera acumulado, lo que permite atender a un mayor número de usuarios en el mismo periodo y mejorar la eficiencia del proceso.

### **1.3.2 Justificación del proyecto**

El proceso de atención en ventanilla del Departamento de Trámite de Almacenes Centrales presenta oportunidades de mejora. Por ello, la ejecución del presente proyecto busca optimizar la eficiencia operativa, ofreciendo un servicio más ágil y eficiente, y reduciendo el tiempo promedio de atención por usuario, actualmente estimado en 20 minutos.

Además, el proyecto aportará herramientas de gestión clave para la toma de decisiones por parte de la jefatura, mediante la definición de métricas de desempeño y de satisfacción del usuario. También se contempla la implementación de un programa 5S, orientada a fortalecer el orden y la limpieza en el área de trabajo, lo que contribuirá a generar un entorno laboral más organizado y productivo.

Por otra parte, el Departamento de Gestión de Calidad ha enfrentado dificultades para la elaboración de instructivos en el almacén central, debido a la carencia de recursos y seguimiento adecuado. Este proyecto actúa como un apoyo estratégico al facilitar la creación de instructivos

en el área de trámite, permitiendo estandarizar procesos y mejorar su control. El soporte que se brindará incluye recursos humanos capacitados, seguimiento sistemático, colaboración interdepartamental y herramientas metodológicas apropiadas.

Los principales criterios de éxito del proyecto incluyen:

- Elaboración, validación e implementación de los instructivos de procesos, acompañados de un seguimiento y evaluación continua de su uso para garantizar su correcta aplicación.
- Mejoras operativas en los tiempos de atención.
- Seguimiento y sostenibilidad en el tiempo.

Además, el proyecto contempla otros aportes significativos, tales como:

- Proveer cronogramas de capacitación continua del personal en cuanto a los instructivos de procesos, el programa 5s y los resultados del proyecto.
- Proponer un procedimiento general, acompañado de métricas de eficiencia, que facilite replicar los resultados en otros departamentos con necesidades similares y fortalezca la gestión de calidad en el sector público.
- Lograr un impacto positivo en la calidad del servicio, medido por menor tiempo de respuesta, mayor satisfacción de usuarios y mejor uso de recursos, sustentado en procesos optimizados, personal capacitado y herramientas de control eficientes.

## **1.4 Objetivos del proyecto**

### **1.4.1 Objetivo General**

Diseñar e implementar un plan de mejora de procesos operativos mediante la metodología DMAIC, para optimizar los flujos de información y reducir en un 30% el tiempo promedio de atención en ventanilla del departamento de trámite, mejorando así la satisfacción de los usuarios durante el primer trimestre de 2026.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Identificar los problemas actuales en los procesos y flujos de información del Departamento de Trámite, mediante entrevistas y revisión documental, hasta identificar las causas principales que afectan la eficiencia del servicio.
- Documentar los datos relevantes sobre los problemas detectados, con el fin de establecer criterios de priorización.
- Analizar y priorizar los problemas que afectan los procesos y flujos de información del departamento de Trámite, mediante técnicas participativas y herramientas de análisis, con el propósito de establecer una base objetiva para las propuestas de mejora.
- Proponer propuestas de mejora enfocadas en los problemas priorizados, asegurando su alineación con los objetivos estratégicos institucionales.
- Implementar un sistema de monitoreo y aseguramiento de la mejora continua, que permita dar seguimiento y garantizar la sostenibilidad de los cambios propuestos a partir de su aplicación.

## **1.5 Alcances y limitaciones**

### **1.5.1 Alcance**

La presente investigación se desarrollará en los procesos más importantes de la Unidad de Proveeduría, en el área de Almacenes Centrales específicamente en el Departamento de Trámite, el cual se encuentra formado por tres subáreas: 1) Atención en Ventanilla, 2) Pago de facturas, 3) Control de pedidos gas cloro.

A través del análisis de los procesos dentro del departamento de Trámite, se identificó la necesidad de centrarse en el proceso de atención en ventanilla el cual es de mayor importancia. Esto se debe a que el proceso de pedidos de gas cloro y el proceso de pagos de facturas son amplios en sus actividades y abarcarían demasiado alcance para el presente proyecto.

La elección del proceso de atención en ventanilla se justifica por su impacto directo en la eficiencia operativa y en la satisfacción del usuario. Este proceso constituye el eje central de la interacción logística con los usuarios internos y externos, al ser el punto de enlace clave para la recepción y entrega de materiales, así como de la documentación relacionada.

### **1.5.2 Limitaciones**

Una limitación identificada es la antigüedad del sistema SAP, lo que en ocasiones genera datos inexactos o la ausencia de módulos necesarios para consultar información relevante para el análisis de datos. No obstante, para el presente proyecto, se determinó que la información disponible es

confiable, según lo indicado por el Departamento encargado del sistema SAP, conocido como SIFS (Sistema Integrado Financiero de Suministros).

Este sistema es obsoleto; sin embargo, dado el costo de las licencias para su actualización y la ausencia de presupuesto destinado a esta mejora, se considera una limitante para el presente proyecto.

Otra limitación estuvo relacionada con restricciones sindicales. Esto afectó la disponibilidad de personal para entrevistas, ya que ciertas acciones o preguntas podrían haber sido interpretadas como conflictos con los intereses del sindicato, lo que podría llevar a que el sindicato tome acciones perjudiciales contra la jefatura de Almacenes Centrales.

Reconocer esta situación permite contextualizar los hallazgos y señala la importancia de considerar estos factores en futuras investigaciones en entornos similares.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

## **2.1 Marco conceptual general relativo a la carrera**

El marco conceptual de una tesis es una sección fundamental que establece la base teórica sobre la cual se sustenta la investigación. Su propósito es definir y aclarar los conceptos clave, teorías y modelos que guiarán el estudio, proporcionando un contexto claro y coherente para interpretar los resultados y comprender la relación entre las variables investigadas.

### **2.1.1 Análisis de Procesos**

El análisis de procesos emerge como un pilar fundamental en la gestión empresarial contemporánea, siendo una práctica esencial para entender, optimizar y adaptar las operaciones internas de una organización. A través de este enfoque minucioso, las empresas pueden identificar áreas de mejora, disminuir trabajos redundantes y asegurar servicios o productos de calidad, además de obtener equilibrio en sus procedimientos.

En el análisis de procesos, según García et al. (2021), se identifican, describen y documentan todas las actividades llevadas a cabo en cada proceso, así como las interacciones entre ellas, los recursos necesarios, los tiempos y costos involucrados, los objetivos y resultados esperados, entre otros aspectos.

### **2.1.2 Mejora Continua de Procesos**

La mejora continua de los procesos tiene como finalidad optimizar las operaciones dentro de las organizaciones. Su enfoque primordial es el estudio y la evaluación periódica de los

procedimientos operativos para aumentar la eficiencia, reducir errores y adaptarse a las necesidades cambiantes del entorno. Implementar una estrategia de mejora continua implica involucrar a todos los niveles de la organización, fomentando una cultura de innovación y aprendizaje constante.

De acuerdo con Jiménez et al. (2023), el plan de mejora es un proceso utilizado para alcanzar la calidad total y la excelencia organizacional de manera progresiva, obteniendo resultados eficientes y eficaces. El punto clave del plan de mejora es establecer una relación sinérgica entre los procesos y el personal, contribuyendo al progreso constante.

### **2.1.3 Identificación de oportunidades de mejora**

Las organizaciones, al identificar oportunidades de mejora, pueden desarrollar e implementar estrategias efectivas que no solo aumenten la eficiencia y la productividad, sino que también promuevan la innovación y se adapten a las necesidades del entorno. Además, este enfoque impulsa una cultura organizacional de mejora continua, donde todos los miembros están comprometidos con el crecimiento constante y la excelencia.

Viteri, Romero y Mendieta (2022) señalan que en la actualidad es necesario desintegrar los procesos y evaluar las actividades tanto de manera individual como colectiva, con el fin de conocer y determinar las interacciones entre los procesos, los recursos necesarios, los riesgos y las oportunidades. Con esta información es posible mantener y mejorar los procesos, además de eliminar los que no son necesarios, siempre con un enfoque hacia el usuario y los grupos de interés (p. 4).

Esta evaluación profunda no solo facilita la identificación de ineficiencias, sino que también abre el camino para la implementación de soluciones innovadoras y adaptativas. Al abordar estos aspectos, las organizaciones pueden anticiparse a los desafíos del mercado y mantenerse competitivas.

#### **2.1.4 Documentación de procesos**

La documentación de procesos es fundamental para optimizar el funcionamiento y asegurar la calidad de las operaciones en una organización. Según Rosales et al. (2023), consiste en registrar de manera detallada y estructurada los procedimientos y actividades, lo que contribuye a la eficiencia, coherencia y cumplimiento de los objetivos estratégicos.

La investigación de Rosales et al. (2023) resalta la importancia de un registro claro y preciso de los procedimientos, ya que permite identificar áreas de mejora y oportunidades de optimización.

Asimismo, la documentación fortalece la eficiencia operativa al reducir errores, eliminar redundancias y garantizar que todos los colaboradores sigan pasos uniformes, lo que incrementa la productividad y la calidad de los resultados.

Finalmente, cumple un papel clave en la capacitación del personal, pues facilita el aprendizaje de nuevos miembros y asegura un conocimiento homogéneo de los procesos, reforzando la cultura de calidad en la organización (Rosales et al., 2023).

## **2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto**

En el presente capítulo se detallan las etapas desarrolladas basadas en la metodología DAMIC, basado en la teoría de cada herramienta aplicada para el presente proyecto.

### **2.2.1 DMAIC**

DMAIC es una metodología de mejora continua utilizada principalmente en el enfoque Six Sigma para la mejora de los procesos en las empresas. El acrónimo DMAIC representa las cinco fases del proceso: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. Estas fases proporcionan un marco estructurado para identificar y resolver problemas, optimizando la eficiencia y calidad de los procesos.

Widodo y Soediantono (2022) explican que el método DMAIC es iterativo y continuo, lo que significa que cada fase se conecta con las demás y puede ajustarse según sea necesario. Además, destacan que esta metodología se centra en la resolución de problemas complejos y en la mejora continua, siendo aplicada en diversos sectores como la producción industrial, los servicios, la logística, el comercio y la administración.

#### ***2.2.1.1 Definir***

En la primera etapa se identifica y se define el problema o área de mejora y se plantean definición de los objetivos del proyecto.

#### **2.2.1.1.1 Observación directa**

Según Zurita (2022), la observación directa es una técnica de investigación donde el investigador se encuentra presente en el lugar y momento donde ocurren los eventos o conductas de interés, y los observa tal como suceden en su entorno natural sin intervenir.

La observación directa es aplicada por un observador físicamente en el entorno de trabajo, realiza un levantamiento mediante registros de todas las actividades y sucesos que ocurren durante la aplicación de esta herramienta.

#### **2.2.1.1.2 Encuesta**

La encuesta es una técnica de recolección de datos ampliamente utilizada en investigaciones cuantitativas, aunque también puede adaptarse a enfoques cualitativos. Su propósito principal es obtener información directa de una población o muestra sobre características, opiniones, actitudes o comportamientos relacionados con el objeto de estudio.

Miñan (2024) define la encuesta como un método de recopilación de datos que consiste en la aplicación de preguntas estructuradas a una muestra representativa de la población, con el fin de recabar información sobre creencias, actitudes, comportamientos y opiniones (párr. 5).

En el marco de esta investigación, la encuesta se convierte en una herramienta fundamental para recopilar información desde la perspectiva de los actores involucrados, lo que facilita la identificación de problemas, necesidades y percepciones que orientan tanto el análisis como las propuestas de mejora.

### 2.2.1.1.3 SIPOC

El diagrama SIPOC es una herramienta fundamental en las metodologías Lean y Six Sigma, utilizada para mapear procesos de manera estructurada y eficiente. Como se indica en Checklist Fácil (2024), SIPOC proporciona una visión de alto nivel del proceso, identificando a los proveedores (Suppliers), las entradas (Inputs), el proceso (Process), las salidas (Outputs) y los usuarios (Customers).

Para usar esta herramienta se inicia identificando a los proveedores que suministran los recursos necesarios y las entradas que estos entregan al proceso. Luego, se mapea el proceso en sí, detallando las etapas y actividades involucradas, y se especifican las salidas generadas al final del proceso, que pueden incluir productos, servicios o información. Finalmente, se definen los usuarios que recibirán estas salidas. Esta herramienta permite visualizar el flujo de trabajo, identificar ineficiencias y cuellos de botella, y alinea a todos los involucrados en la mejora continua, facilitando una mejor comprensión de las expectativas de los usuarios y optimizando la calidad del servicio o producto final.

### 2.2.1.3.4 Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama de espina de pescado o diagrama de causa-efecto, es una herramienta ampliamente utilizada en la gestión de la calidad y la resolución de problemas. Desarrollado por el profesor Kaoru Ishikawa en la década de 1960, este método proporciona una estructura visual para identificar y analizar las posibles causas de un problema o efecto específico.

De acuerdo con Delgado et al. (2021), “el diagrama de Ishikawa o espina de pescado es una técnica usada para identificar las posibles causas de un problema central, usado también para mejorar procesos y recursos en una organización” (p. 1219). El autor destaca que, al ser Ishikawa uno de los pioneros del movimiento de los Círculos de la Calidad, propuso esta herramienta gráfica para identificar, ordenar y visualizar las causas de un problema. Su aplicación se ha extendido a diversos ámbitos, como la distribución, la calidad de productos, los problemas educativos y hasta fenómenos sociales.

El diagrama de Ishikawa facilita el análisis al organizar las causas en categorías como personas, procesos, maquinaria, materiales, medio ambiente y mediciones. El procedimiento inicia con la definición clara del problema y continúa con la exploración colectiva de causas dentro de cada categoría, lo que permite identificar las raíces del problema de manera sistemática y estructurada.

### ***2.2.1.2 Medir***

En la segunda etapa consiste en la recolección de datos y con estos realizar mediciones y a sí comprender la situación actual e identificar áreas de mejora de los procesos.

#### **2.2.1.2.1 Diagrama de Pareto**

El diagrama de Pareto es una herramienta gráfica utilizada para identificar y priorizar los problemas o causas más significativas en un proceso. Se basa en el principio de Pareto, también conocido como la regla del 80/20, que plantea que aproximadamente el 80% de los problemas son

generados por el 20% de las causas. Aunque no constituye una ley exacta, este enfoque resulta útil para localizar las áreas críticas que requieren mayor atención.

Como explican Chávez et al. (2024), el Diagrama de Pareto, denominado así en honor al economista Vilfredo Pareto, es un método de análisis que organiza la distribución de los datos en orden descendente. Su finalidad es identificar y priorizar aquellas causas que tienen mayor impacto en un proceso o situación específica. Al visualizar los datos en forma de barras, las más altas representan las causas más significativas, lo que facilita la toma de decisiones estratégicas. De esta manera, se orienta a los usuarios a concentrar esfuerzos y recursos en los factores más relevantes, logrando mejoras más eficientes (p. 52).

#### 2.2.1.2.2 Diagramas de flujo








Los diagramas de flujo son esenciales para facilitar la comunicación visual, la planificación de tareas y la resolución de problemas en diversos campos como la programación, la ingeniería y la gestión de proyectos, ya que permiten representar flujos de trabajo de manera clara y gráfica. Según Asana (2025), estos diagramas permiten visualizar y comprender procesos complejos de forma simple y accesible, convirtiéndose en una estrategia efectiva tanto para documentar como para planificar operaciones completas.

Adicionalmente, Asana (2025) resalta que una de las ventajas más significativas de utilizar diagramas de flujo es su capacidad para mejorar la comunicación durante reuniones de equipo. Simplificar una operación compleja mediante símbolos estandarizados facilita que los participantes entiendan y discutan procedimientos que, de otro modo, serían difíciles de abordar.

Para la presente investigación se utilizarán los símbolos de la norma ANSI, los cuales se definirán a continuación:

Símbolos de la Norma ANSI:

**Figura 4** *Símbolos ANSI*

SÍMBOLOS DE LA NORMA ANSI PARA ELABORAR DIAGRAMAS DE FLUJO	
SIMBOLO	REPRESENTA
	Inicio o termina, indica el principio o el fin del flujo, puede ser acción o lugar, además se usa para iniciar una unidad administrativa o persona que recibe o proporciona información.
	Actividad. Describe las funciones que desempeñan las personas involucradas en el procedimiento.
	Documento. Representa un documento en general que entre, se utilice, se genere o salga del procedimiento.
	Decisión o alternativa. Indica un punto dentro del flujo en donde se debe tomar una decisión entre dos o mas alternativas.
	Archivo. Indica que se guarda un documento de forma temporal o permanente.
	Conector de página. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente, en la que continua el diagrama de flujo.
	Conector. Representa una conexión o enlace de una parte del diagrama de flujo con otra parte lejana del mismo.

Fuente: Castejón Quiñónez (2022)

### ***2.2.1.3 Analizar***

En la tercera etapa se debe analizar los datos para determinar cuáles con las causas del problema. Se realiza un análisis exhaustivo para encontrar la causa raíz y el desarrollo de conjeturas en cómo solucionar dicha causa.

#### **2.2.1.3.1 Lluvia de Ideas**

La lluvia de ideas es una técnica grupal ampliamente utilizada para fomentar la creatividad en contextos educativos y laborales. Morales (2023) señala que esta técnica busca generar una gran cantidad de ideas en un corto período, promoviendo un ambiente libre de juicios donde los participantes pueden explorar nuevas perspectivas y soluciones de manera colaborativa.

Asimismo, la lluvia de ideas facilita la generación de propuestas innovadoras y fortalece habilidades como la colaboración y la resolución de problemas. Consiste en reunir a un grupo diverso para proponer soluciones sobre un tema específico, bajo reglas que promuevan la libre expresión sin juicios. Las ideas se registran, se analizan al final y se seleccionan las más viables para su implementación.

#### **2.2.1.3.2 Análisis multi-voto**

El análisis multi-voto, es una técnica participativa y visual de priorización de ideas, problemas o propuestas en grupos. Cada participante recibe un puntaje de votos que puede distribuir entre varias opciones según decida. Las elecciones con mayor acumulación de puntos representan las prioridades del grupo.

#### ***2.2.1.4 Implementar***

En la cuarta etapa de esta metodología se realiza la identificación e implementación de soluciones que conlleven a establecer mejoras en los procesos. Esto implica implementar las modificaciones y monitorear el progreso en relación con los objetivos establecidos.

##### **2.2.1.4.1 Las 5 S's**

El éxito de las 5S radica en aspectos clave que contribuyen significativamente a la mejora continua y a la eficiencia operativa dentro de las organizaciones. En primer lugar, promueven un entorno de trabajo ordenado y limpio, lo cual facilita la organización física de herramientas, materiales y equipos, y reduce el tiempo perdido buscando elementos necesarios, optimizando la productividad y disminuyendo los tiempos de ciclo de los procesos.

Las 5S constituyen una metodología de gestión visual utilizada principalmente en Lean Manufacturing para mejorar la organización y la eficiencia en el lugar de trabajo. Se fundamentan en cinco principios: Seiri (Clasificar), Seiton (Ordenar), Seiso (Limpiar), Seiketsu (Estandarizar) y Shitsuke (Sostener), que permiten mantener un entorno limpio, ordenado y estandarizado.

Por su parte, Berganzo (2024) señala que la implementación de las 5S no solo optimiza la productividad y la calidad de los procesos, sino que también fomenta la participación de los empleados, facilita la detección temprana de problemas y fortalece la cultura de mejora continua dentro de la organización.

#### 2.2.1.4.2 Matriz RACI

a matriz RACI es una herramienta clave en la gestión de proyectos, diseñada para clarificar y definir los roles y responsabilidades de cada miembro del equipo en tareas específicas. Asimismo, Sánchez Díaz (2025) indica que esta herramienta permite establecer claramente quién ejecuta la tarea (Responsable), quién tiene la última palabra (Aprobador), quién debe ser consultado (Consultado) y quién necesita estar informado (Informado).

Al documentar estas responsabilidades, se evita la duplicación de esfuerzos, se mejora la comunicación entre los participantes y se facilita la rendición de cuentas en todas las etapas del proyecto. Además, la matriz RACI no se limita exclusivamente a la gestión de proyectos; también resulta aplicable a cualquier tipo de organización o actividad que requiera una asignación clara de responsabilidades.

Al centrarse en la gestión de los recursos humanos, asegura que cada tarea tenga un responsable definido, una autoridad final, personas consultadas por su conocimiento y aquellos que deben ser informados sobre el progreso. Este enfoque no solo mejora la eficiencia y la comunicación dentro del equipo, sino que también alinea las expectativas y facilita la toma de decisiones.

#### 2.2.1.4.3 Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt es una herramienta fundamental en la gestión de proyectos que permite planificar, coordinar y hacer seguimiento de tareas a lo largo del tiempo. Inventado por Henry L. Gantt en la década de 1910, este diagrama bidimensional se ha convertido en un estándar en la

planificación de proyectos debido a su simplicidad y efectividad. En el eje horizontal se representa el tiempo, mientras que en el eje vertical se listan las tareas del proyecto.

Mateos (2021) señala que “el diagrama de Gantt es un diagrama bidimensional en el que se representa el tiempo en el eje horizontal y en el vertical el nombre de la tarea. Las dependencias se describen mediante una flecha desde el final de la tarea que genera la dependencia hasta el comienzo de la tarea dependiente” (pp. 6-7).

Asimismo, este autor explica que las dependencias entre las tareas se indican mediante flechas que conectan el final de una tarea con el inicio de otra. Este formato permite a los gestores de proyectos visualizar de manera clara y ordenada cómo se distribuyen las tareas a lo largo del tiempo y cómo se relacionan entre sí. La importancia de esta herramienta radica en su capacidad para ofrecer una visión global del proyecto, permitiendo identificar rápidamente las tareas críticas y las posibles fuentes de retraso.

#### ***2.2.1.5 Controlar***

En la etapa final, es crucial implementar sistemas que aseguren que las mejoras permanecen a lo largo del tiempo. Esto implica la creación de procedimientos para evaluar los logros y ajustar los propósitos si es preciso.

### **2.2.1.5.1 Instructivos de procesos**

Los instructivos de procesos son documentos que describen de forma clara y estructurada los pasos necesarios para ejecutar una tarea, ayudando a reducir errores, evitar malentendidos y asegurar la uniformidad en la metodología.

Según MaintainX (2025), su propósito es proporcionar una guía detallada para realizar actividades de manera correcta y segura, lo que fomenta la coherencia operativa y permite que incluso el personal nuevo o temporal cumpla con sus funciones sin supervisión constante.

Un instructivo bien diseñado minimiza malinterpretaciones, garantiza la estandarización de procesos y facilita un flujo de trabajo ágil, reduciendo retrasos y reprocesos.

Además, constituyen una herramienta clave en la capacitación, ya que aceleran la adaptación de nuevos colaboradores y disminuyen la necesidad de supervisión continua.

### **2.2.1.5.2 Indicadores clave de desempeño (KPI)**

Los indicadores clave de desempeño (KPIs, por sus siglas en inglés) son herramientas fundamentales en la gestión moderna, ya que permiten evaluar el rendimiento de una organización de forma cuantitativa y cualitativa. Estos indicadores se centran en métricas específicas y medibles, facilitando la evaluación del progreso hacia los objetivos estratégicos y apoyando la toma de decisiones informadas.

Un estudio reciente realizado por Chavarría Briceño (2025) explica que los KPIs proporcionan un marco claro y estructurado para evaluar el desempeño organizacional. Este enfoque categorizado

no solo mejora la recopilación de datos, sino también su interpretación, lo que permite asignar recursos con mayor eficacia y mejorar la eficiencia operativa en distintas áreas de la institución.

Además, los KPIs ofrecen una guía valiosa para impulsar la eficiencia y el éxito empresarial en entornos competitivos y cambiantes. Al diseñar un KPI, se consideran factores clave para medir el desempeño de un proceso, lo que permite visualizar cuantitativamente su eficiencia y tomar decisiones correctivas cuando los indicadores no alcanzan las metas definidas.

### **2.2.1.5.3 Capacitaciones**

El personal capacitado es clave para el éxito y crecimiento sostenible de una organización, ya que la formación mejora la eficiencia, productividad, motivación y compromiso de los empleados.

Según Colman (2021), la capacitación consiste en brindar a los trabajadores los conocimientos y competencias necesarios para un desempeño más eficiente, siendo responsabilidad de los equipos de talento en grandes empresas y de recursos humanos en organizaciones pequeñas.

Su implementación aporta beneficios como mayor productividad y calidad del trabajo, al dotar a los colaboradores de habilidades que les permiten ejecutar tareas con precisión.

A largo plazo, la capacitación fortalece la competitividad y adaptabilidad institucional, asegurando que las competencias adquiridas estén alineadas con los objetivos estratégicos de la organización.

## **2.3 Marco conceptual referente al impacto del proyecto**

En el marco conceptual referente al impacto del proyecto, se establecen las bases teóricas y los conceptos clave que permiten comprender cómo la identificación de problemas y cuellos de botella puede influir de manera significativa en la eficiencia y efectividad del flujo de trabajo dentro de una organización. Analizar estos conceptos es fundamental para evaluar cómo la implementación de estrategias de mejora impacta tanto a corto como a largo plazo, no solo en el departamento de trámite, sino en la institución en su totalidad.

### **2.3.1 Identificación de problemas y cuellos de botella**

Identificar problemas y cuellos de botella en un proceso es esencial para mejorar su eficiencia. Este análisis inicia con el mapeo y examen sistemático del flujo de trabajo, lo que permite detectar retrasos o acumulaciones. Herramientas como los diagramas de flujo facilitan esta visualización y la detección de áreas críticas.

Según Asana (2024), los cuellos de botella son puntos de congestión que reducen el ritmo de un proceso por limitaciones de capacidad, generando demoras y afectando la fluidez. Su identificación permite implementar estrategias de mejora, como aumentar la capacidad o redistribuir cargas de trabajo.

En instituciones o departamentos de trámite, detectar estas ineficiencias impacta de forma inmediata al optimizar procesos, reducir tiempos de espera y mejorar la calidad del servicio.

Además, favorece la satisfacción de los usuarios y disminuye la carga laboral y el estrés del personal, contribuyendo a un entorno más productivo y positivo.

### **2.3.2 Disminución de reprocesos**

Los reprocesos, que ocurren cuando es necesario repetir tareas o corregir errores en el proceso productivo, representan una pérdida significativa de tiempo, recursos y dinero para cualquier empresa. Al minimizar estas repeticiones innecesarias, se optimiza el flujo de trabajo, se acelera el tiempo de entrega de productos o servicios y se mejora la calidad de los resultados.

Conforme a lo indicado por Mapex (2023), los reprocesos generan un impacto financiero negativo en las empresas industriales, ya que incrementan los costos operativos, prolongan los tiempos de entrega y consumen recursos como mano de obra y equipos, lo que reduce de manera considerable la productividad de la organización.

A corto plazo, la reducción de reprocesos en las empresas industriales puede traducirse en una mejora inmediata de la eficiencia operativa y en la disminución de los costos de producción. Al eliminar la necesidad de rehacer tareas, se reduce el tiempo invertido en cada proceso, lo que acelera la entrega de productos y optimiza el uso de los recursos humanos y materiales.

### **2.3.3 Implementación de mejoras en los procesos**

La implementación de mejoras en los procesos implica un enfoque sistemático que comienza con un análisis exhaustivo del flujo de trabajo actual para identificar áreas de oportunidad. Este proceso requiere establecer objetivos claros y diseñar soluciones prácticas que optimicen la eficiencia, como la reingeniería de procesos o la automatización de tareas.

De acuerdo con Laoyan (2024), la mejora de procesos consiste en metodologías que permiten evaluar y adaptar los procedimientos con el fin de aumentar la productividad, reducir costos,

simplificar los flujos de trabajo, responder a las necesidades cambiantes del negocio y mejorar la rentabilidad.

A corto plazo, la aplicación de estas mejoras en una institución genera un incremento inmediato en la eficiencia operativa, ya que optimizar los procedimientos y flujos de trabajo facilita la realización de tareas de manera más ágil y efectiva. Esto conlleva también a una reducción de errores, disminuyendo la necesidad de retrabajos y favoreciendo un uso más eficiente de los recursos disponibles.

#### **2.3.4 Retroalimentación empleados**

La retroalimentación de los empleados es un proceso de comunicación en el que gerentes y compañeros brindan comentarios constructivos sobre el desempeño, actitudes y comportamientos de un colaborador. Su propósito es reconocer tanto los aspectos positivos como las áreas que requieren mejora, fomentando el crecimiento personal y profesional.

Según Indeed (2024), la retroalimentación en el trabajo consiste en proporcionar observaciones acerca de las acciones y actitudes de los empleados, con el objetivo de reforzar lo positivo y corregir lo negativo. Más que un juicio, busca ser un mecanismo orientado a la mejora continua de las competencias individuales.

La retroalimentación fomenta un ambiente de aprendizaje permanente, en el que los colaboradores se sienten motivados a perfeccionar sus habilidades y elevar la calidad de su desempeño. Recibir comentarios constructivos de forma regular fortalece la autoconciencia sobre fortalezas y

oportunidades de mejora, lo que impulsa la productividad y facilita la adaptación a los cambios del entorno laboral.

### **2.3.5 Mejora flujos de información**

Los flujos de información se refieren al movimiento de datos y comunicaciones dentro de una organización, abarcando cómo se transmiten, reciben y procesan las informaciones entre diferentes niveles y áreas. Tal como plantea Grandes Pymes (2025), estos flujos pueden desarrollarse en distintas direcciones: descendente (de la alta dirección hacia los empleados), ascendente (de los empleados hacia la dirección), horizontal (entre departamentos o equipos del mismo nivel), diagonal (entre diferentes niveles jerárquicos) y externo (con partes interesadas fuera de la organización, como usuarios o proveedores).

La mejora de los flujos de información genera beneficios a corto plazo. Primero, facilita una comunicación más rápida y efectiva entre departamentos y equipos, lo que agiliza la toma de decisiones. Esto permite que los problemas se identifiquen y resuelvan con mayor celeridad, minimizando retrasos y optimizando la eficiencia operativa.

Además, una comunicación clara y fluida reduce significativamente los malentendidos y errores, lo que reduce costos asociados a correcciones y retrabajos. También tiende a aumentar la motivación y satisfacción laboral, ya que los colaboradores se sienten más informados, valorados y comprometidos con el funcionamiento de la organización.

## **2.4 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes**

### **2.4.1 Antecedentes Nacionales**

Vallejos (2018) desarrolla “La gestión de servicios municipales y su impacto en el desarrollo local. Caso municipalidades de la provincia de Heredia, Costa Rica” (p. 1). El principal objetivo es evaluar la gestión de servicios municipales entorno a las actividades sustantivas y de apoyo relativas al quehacer de las municipalidades y su impacto en el desarrollo local. La metodología utilizada es de naturaleza cualitativa.

El estudio destaca la importancia de transformar la gestión de servicios municipales en una actividad integral que va más allá de los servicios básicos tradicionales. Propone estrategias como fortalecer las unidades de planificación municipal, establecer alianzas estratégicas con la comunidad y el sector privado, fortalecer la participación ciudadana, mejorar la capacitación de los funcionarios municipales, y mejorar los procesos de control interno y gestión financiera. Además, subraya la necesidad de utilizar datos e indicadores de gestión para mejorar la toma de decisiones municipales.

Se concluye que el paradigma de las municipalidades como simples prestadoras de servicios básicos debe ser superado. Las municipalidades deben diversificar sus servicios según las necesidades reales de la comunidad y adoptar prácticas de gestión que promuevan la excelencia y el desarrollo local. Este enfoque no solo mejora la calidad de los servicios municipales, sino que también fortalece la capacidad de las autoridades locales para gestionar de manera más eficiente y efectiva los recursos disponibles.

Este trabajo proporciona un marco de referencia para evaluar cómo la gestión de servicios municipales puede influir en el desarrollo local, lo cual puede ser relevante para entender y mejorar los procesos y flujos de información en el Departamento de Trámite del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

Así mismo, Granados (2020) presenta “Efectos de las mejores prácticas en el rendimiento del negocio, caso del esquema de los frontliners en Dole, Costa Rica”. El propósito del trabajo es adoptar las mejores prácticas en el negocio para aumentar la eficiencia, mejorar la calidad de los procesos y generar un mayor impacto en el rendimiento del negocio.

El estudio utilizó técnicas de recolección de datos para analizar el proceso de servicio de llamadas telefónicas en la empresa Dole. Se aplicaron técnicas de análisis de datos para identificar deficiencias y oportunidades de mejora.

Como principal resultado se identificaron prácticas desarrolladas en el esquema actual que revelaron deficiencias en el flujo del proceso de servicio de llamadas telefónicas, las cuales podrían causar insatisfacción en los usuarios.

Se concluye que la implementación de mejores prácticas en la gestión de calidad puede proporcionar ventajas competitivas significativas y mejorar el rendimiento del negocio. Este proyecto destaca la importancia de la gestión de la calidad y la implementación de mejores prácticas en los negocios para mejorar los procesos y satisfacer las expectativas de los usuarios. Estos hallazgos pueden ser relevantes para diseñar un plan de mejora en los procesos y flujos de información en el Departamento de Trámite del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

#### **2.4.2 Antecedentes internacionales**

Causado (2019) presenta “Mejora continua del servicio al usuario mediante ServQual y Red de Petri en un Restaurante de Santa Marta, Colombia” por la Universidad de Magdalena, Santa Marta, Colombia. El principal propósito es aplicar el Método ServQual y el método de Red de Petri para evaluar la calidad del servicio en restaurantes, especialmente en el componente de capacidad de respuesta.

Se utilizó el Método ServQual para medir la calidad del servicio mediante encuestas de satisfacción del usuario. Además, se empleó el método de Red de Petri para evaluar la capacidad de respuesta del servicio. Se registraron y analizaron tiempos de pedidos, preparación, domicilios y llegadas de usuarios utilizando herramientas informáticas como Input Analyser y Microsoft Excel. El diseño se validó experimentalmente mediante simulación en redes de Petri con Visual Basic.

Se lograron mejoras significativas en el proceso del servicio de restaurantes, destacándose en áreas como el incremento en el personal, mayor capacidad para atender usuarios, y mejoras en la eficiencia y eficacia del servicio prestado.

Vega, Vega, Olivero & Gastelbondo (2020) presentan “Desarrollo de la capacidad de innovación en procesos de servicio al usuario del departamento de matrícula en instituciones de educación superior en Barranquilla, Colombia” por la Universidad Simon Bolivar, Barranquilla, Colombia. El objetivo principal es analizar la capacidad de innovación en los procesos de servicio al usuario del departamento de matrícula en instituciones de educación superior en Barranquilla (Colombia).

Se empleó un enfoque cuantitativo con un alcance correlacional. Se aplicó una encuesta estructurada con treinta ítems en escala tipo Likert a 398 estudiantes para evaluar la relación entre la capacidad de innovación y el servicio al usuario. El análisis estadístico se utilizó para identificar asociaciones entre los factores de capacidad de innovación y los factores del servicio al usuario.

La capacidad de innovación en los procesos de servicio al usuario en las instituciones de educación superior de Barranquilla está relativamente desarrollada, pero hay una necesidad de enfocarse más en mejorar la explotación para ofrecer un servicio excepcional que satisfaga completamente las necesidades del usuario.

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 Metodología para la definición del problema**

Esta sección corresponde a la primera etapa de la metodología DMAIC, “Definir”, la definición del problema en el contexto del diseño de un plan de mejora y sus flujos de información en el proceso de atención en ventanilla del Departamento de trámite del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, se implementaron los siguientes instrumentos:

#### **3.1.1 Entrevista**

La entrevista de investigación es uno de los métodos de recopilación de datos informativos. Este método permite recoger y analizar varios elementos: la opinión, la actitud, los sentimientos, las representaciones de la persona entrevistada (Muguira, 2024, p.1). Se llevaron a cabo entrevistas al personal clave del departamento, con el fin de comprender más a fondo las dinámicas internas, identificar desafíos comunes y recopilar sugerencias para la mejora.

#### **3.1.2 Encuesta**

A través de las encuestas a los usuarios, se pudieron capturar las visiones generales sobre la satisfacción de los servicios existentes, los puntos de dolor principales y las áreas del servicio que necesitaban mejorar. Este instrumento fue cuantitativo, permitiendo obtener los datos estadísticos con relación a las expectativas y necesidades de los usuarios.

### **3.1.3 Observación directa**

La observación directa la cual se desarrolló mediante listas de chequeo y anotaciones, permitió identificar las ineficiencias en tiempo real, los cuellos de botella y las interacciones clave en los procesos.

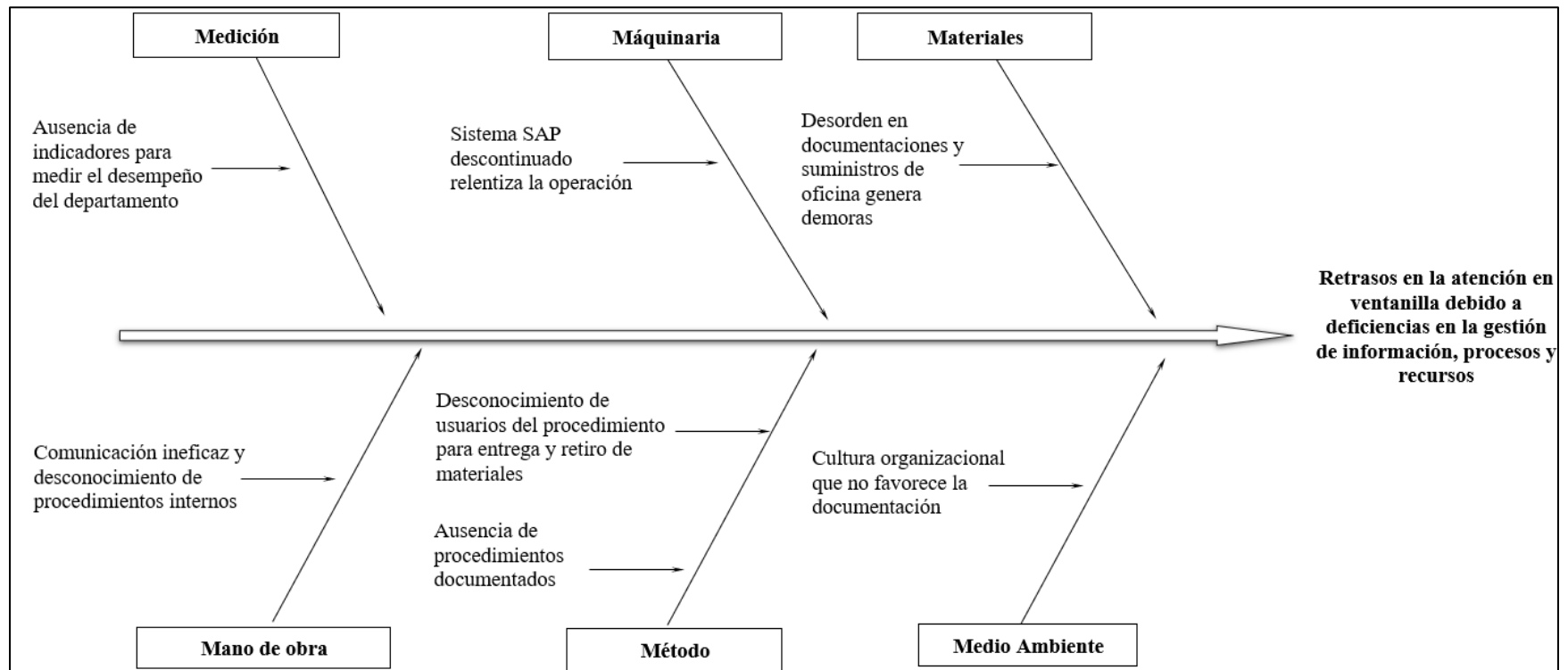
### **3.1.4 SIPOC**

En relación con este instrumento, se mapearon los procesos clave en el departamento, a partir de proveedores, a la entrada de insumos hasta la entrega de materiales a los usuarios. Este mapeo permitió estructurar la información, aclarar el rol de cada participante.

### 3.1.5 Diagrama de Ishikawa (Espina de Pescado)

Basados en la recopilación de toda la información mediante la aplicación de herramientas ingenieriles, se realizó el siguiente diagrama de Ishikawa figura5, en este se definieron la priorización de los problemas que afectan los procesos de atención en ventanilla.

**Figura 5** Diagrama de Ishikawa del problema



Fuente: Elaboración Propia, 2025

## **Medición**

- **Ausencia de indicadores para medir el desempeño del departamento**

Actualmente, el Departamento de Trámite no cuenta con indicadores que permitan medir el rendimiento de sus funciones, esta carencia impide a la jefatura tener una visión clara del desempeño del área y limita la posibilidad de aplicar acciones correctivas o de mejora fundamentadas en datos objetivos. Al no existir una línea base, tampoco es posible establecer metas de eficiencia ni evaluar avances.

La meta será implementar al menos tres indicadores claves que permitan mejorar el control operativo como lo es: el porcentaje de documentaciones presentadas con errores, el tiempo promedio de espera y el nivel de satisfacción del usuario.

## **Maquinaria**

- **Sistema SAP discontinuado ralentiza la operación**

La transición tecnológica no se ha ejecutado de manera adecuada, lo que ha generado interrupciones en los procesos internos. En particular, el uso de SAP, un sistema obsoleto, obliga a realizar múltiples pasos para elaborar documentos, lo que retrasa significativamente la operación.

## **Materiales**

- **Desorden en documentaciones y suministros de oficina genera demoras**

El Departamento de Trámite carece de un sistema formal y estandarizado para la organización de los documentos físicos y los suministros de oficina, lo que genera ineficiencias operativas. Esta situación obliga al personal a destinar una parte significativa de su jornada a la búsqueda de información y recursos básicos, lo cual retrasa la atención de los trámites y afecta negativamente el desempeño del área.

Dado que actualmente no existe una métrica establecida que permita cuantificar esta problemática, se propone la aplicación de un diagnóstico basado en la metodología 5S, con el objetivo de evaluar el estado actual de organización del departamento mediante indicadores numéricos y establecer una línea base para futuras mejoras.

Además, se ha detectado que el departamento no recibe un seguimiento adecuado en cuanto a cronogramas periódicos de limpieza.

## **Mano de obra**

- **Comunicación ineficaz y desconocimiento de procedimientos internos**

El funcionario de atención en ventanilla presenta dificultades derivadas de una comunicación interna deficiente y del limitado conocimiento sobre los procedimientos establecidos. Esta situación genera demoras y falta de uniformidad en la atención, ya que debe recurrir constantemente a consultas informales con compañeros o superiores para completar los trámites.

La inexistencia de instructivos y flujos de información claramente definidos aumenta la dependencia del conocimiento empírico. Ante este escenario, se plantea la necesidad de estandarizar los procesos mediante la elaboración de procedimientos documentados y la ejecución de programas de capacitación continua.

## **Método**

- **Desconocimiento de usuarios del procedimiento para entrega y retiro de materiales**

Un porcentaje significativo de los usuarios, tanto internos como externos, presenta documentación incompleta o incorrecta al gestionar entregas o retiros de materiales, debido al desconocimiento de los requisitos establecidos. Según la observación directa y los comentarios del funcionario de atención en ventanilla, aproximadamente dos de cada tres usuarios presentan la documentación de forma incorrecta.

Esta situación afecta la eficiencia del servicio y aumenta los tiempos de espera de hasta en 20 minutos por trámite. Se proyecta reducir estos tiempos en al menos un 30% mediante la implementación de materiales instruccionales para la correcta presentación de los documentos requeridos.

- **Ausencia de procedimientos documentados**

La falta de procedimientos documentados impide que los funcionarios y usuarios conozcan con claridad los pasos a seguir en los distintos procesos operativos.

Esta falta de comprensión se agrava ante la ausencia de instructivos formales que detallen los pasos operativos y las responsabilidades específicas.

Este escenario genera errores frecuentes en la presentación de las documentaciones, reprocesos y dependencia del conocimiento informal. Documentar estos procedimientos permitirá estandarizar los procesos de atención en ventanilla.

### **Medio ambiente**

- **Cultura organizacional que no favorece la documentación**

Abordar los problemas únicamente en el momento, sin asegurar su trazabilidad, conlleva la ausencia de registros o evidencias que permitan su análisis. En la institución predomina una cultura basada en la experiencia individual y en la transmisión verbal del conocimiento, lo que desincentiva la creación, uso y actualización de documentación formal.

Esta práctica limita la estandarización de procesos, dificulta la capacitación del personal nuevo y provoca una alta dependencia del conocimiento empírico, lo que incrementa el riesgo de inconsistencias en la gestión de la información y dificulta la operación en caso de ausencias de personal.

**Tabla 1** Primera Etapa: Definir / Metodología DMAIC

Fase	Objetivo	Actividades	Herramientas	Resultados esperados
<b>Definir</b>	Identificar los problemas actuales en los procesos y flujos de información del Departamento de Trámite, mediante entrevistas y revisión documental, hasta identificar las causas principales que afectan la eficiencia del servicio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis del proceso de atención en ventanilla para determinar su flujo.</li> <li>• Entrevistas a funcionarios del departamento de trámite para identificar mejoras en los procesos y flujos de información.</li> <li>• Encuestas usuario interno y externo.</li> <li>• Diseño de diagrama SIPOC del proceso de atención en ventanilla.</li> <li>• Diagrama del problema principal y sus subproblemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación directa.</li> <li>• Entrevista.</li> <li>• Encuesta.</li> <li>• SIPOC.</li> <li>• Diagrama de Ishikawa.</li> </ul>	Identificación y priorización de los problemas actuales en los procesos y flujos de información del proceso de atención en ventanilla.

Fuente: Elaboración Propia, 2025

## 3.2 Metodología para la medición y respaldo cualitativo del proyecto

Esta sección corresponde a la segunda etapa de la metodología DMAIC, “Medir”. Para este apartado se recopilaron datos relevantes sobre los procesos y flujos de información para analizar procedimientos de mayor importancia para el presente proyecto.

### 3.2.1 Mapeo e identificación de los procesos más importantes

- En la Etapa 1, se llevó a cabo un análisis detallado de los procesos de atención en ventanilla, mediante el análisis de diagrama de Pareto, esto con el fin de identificar y filtrar los procesos más importantes para el estudio.
- En la Etapa 2, una vez identificados los procesos más relevantes, se elaboraron diagramas de flujo con el fin de representar gráficamente su secuencia y facilitar su comprensión.

- La Etapa 3, Se identificaron los problemas presentes en el sistema, lo que implicó trabajar con los funcionarios y jefaturas en la planificación para analizarlos, priorizarlos y tomar decisiones estratégicas sobre cómo abordarlos.
- En la Etapa 4, se decidió realizar propuestas para mejorar el sistema de manera más efectiva de los problemas identificados.

**Tabla 2** Segunda Etapa: Medir / Metodología DMAIC

Fase	Objetivo	Actividades	Herramientas	Resultados esperados
Medir	Documentar los datos relevantes sobre los problemas detectados, con el fin de establecer criterios de priorización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar procesos principales, realizar su diagrama y aplicar el análisis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de Pareto.</li> <li>• Diagrama de flujo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar principales áreas para aplicación mejoras.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia, 2025

### 3.3 Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio

Esta sección corresponde a la tercera etapa de la metodología DMAIC, “Analizar”. El objetivo principal fue analizar la información recopilada en las etapas anteriores, enfocado a las mejoras relevantes en los procesos de atención en ventanilla del Área de Trámite de Almacenes Centrales del AyA.

#### 3.3.1 Lluvia de Ideas

Se llevaron a cabo una sesión de lluvia de ideas con el equipo involucrado. Este método fomentó la generación de propuestas creativas y prácticas para los problemas identificados, así como ideas para mejorar los procesos existentes.

El primer paso fue preparar la sesión de lluvia de ideas. Fue fundamental definir claramente el objetivo de la sesión, en este caso, identificar ideas para mejorar los procesos y flujos de información en el departamento de Trámite.

Durante la sesión de lluvia de ideas se fomentó la libre expresión de propuestas, sin críticas ni juicios, con el objetivo de generar la mayor cantidad posible de ideas, sin considerar inicialmente su calidad.

### 3.3.2 Análisis multi-voto

Se realizó un análisis multi-voto con el objetivo de asignar un porcentaje de relevancia a cada uno de los problemas identificados en el diagrama de Ishikawa. Posteriormente, para representar gráficamente los problemas de mayor impacto, se elaboró un diagrama de Pareto.

**Tabla 3** Tercera Etapa: Analizar / Metodología DMAIC

Fase	Objetivo	Actividades	Herramientas	Resultados esperados
<b>Analizar</b>	Analizar y priorizar los problemas que afectan los procesos y flujos de información del departamento de Trámite, mediante técnicas participativas y herramientas de análisis, con el propósito de establecer una base objetiva para la propuesta de mejoras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunión con el equipo para abordar los problemas y sus posibles mejoras.</li> <li>• Análisis de los problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de ideas.</li> <li>• Análisis multi-voto.</li> <li>• Diagrama de Pareto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de los problemas en los procesos y flujos de información.</li> <li>• Priorización de los problemas.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia, 2025

### **3.4 Metodología para la implementación del proyecto**

Esta sección corresponde a la cuarta etapa de la metodología DMAIC, “Implementar”, este apartado se enfoca en planificar la implementación de mejoras en los procesos, considerando las implicaciones prácticas y estratégicas que afectarán la operación diaria del departamento.

#### **3.4.1 Las “5S”**

En primer lugar, se realizó un diagnóstico inicial del estado actual del departamento en términos de organización, limpieza y eficiencia en el manejo de la información. Luego, se llevó a cabo una formación y sensibilización del personal, capacitándolo en una reunión general, sobre la metodología 5S y su importancia para mejorar la eficiencia y los flujos de información.

#### **3.4.2 Planes de Acción**

Se desarrolló un cuadro con los planes de acción detallados que delinear las actividades específicas, los recursos necesarios y los plazos para cada etapa de implementación de las mejoras propuestas. Esto afirmará que todas las tareas estén claramente definidas y asignadas.

#### **3.4.3 Matriz RACI**

Esta herramienta se utilizó para definir estos roles y responsabilidades durante la implementación, se desarrolló mediante la observación directa y lluvia de ideas. Mediante la matriz RACI se especificó quién es Responsable, quién es el que Aprueba, quién es Consultado

y quién es Informado en cada fase del proyecto, asegurando así una claridad de roles y una gestión efectiva de las partes involucradas.

### 3.4.4 Diagrama de Gantt

Se elaboró un diagrama de Gantt detallado que visualice la secuencia de actividades y los plazos de ejecución del proyecto. Esto facilitará la coordinación temporal de las diferentes tareas y permitirá realizar un seguimiento del progreso a lo largo del tiempo. Se establecieron puntos de control regularmente para monitorear el avance del proyecto según el diagrama de Gantt.

Esta metodología integral garantizará una implementación efectiva y exitosa de las mejoras en los procesos en el Área de Trámite de Almacenes Centrales, contribuyendo así a la mejora continua.

**Tabla 4** Cuarta Etapa: Implementar/ Metodología DMAIC

Fase	Objetivos	Actividades	Herramientas	Resultados esperados
<b>Implementación</b>	Proponer propuestas de mejora enfocadas en los problemas priorizados, asegurando su alineación con los objetivos estratégicos institucionales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstico del estado actual en cuanto a orden y limpieza.</li> <li>• Definir responsabilidades entre los involucrados del proyecto.</li> <li>• Elaboración de diagrama que visualice la secuencia de actividades, plazos de ejecución y responsables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 S's.</li> <li>• Matriz RACI.</li> <li>• Diagrama Gantt.</li> </ul>	Propuestas estratégicas para abordar los problemas identificados.

Fuente: Elaboración Propia, 2025


### **3.5 Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados**

Esta sección corresponde a la quinta etapa de la metodología DMAIC, “Controlar”. Se elaboró un Manual de Procedimientos que estandariza las actividades, responsabilidades y puntos de control. Esta herramienta facilita la correcta ejecución, supervisión y mejora continua de los procesos, fortaleciendo la gestión operativa y permitiendo una mayor trazabilidad para el departamento de trámite.

Se establecieron indicadores para la verificación, control y seguimiento de resultados para garantizar que las mejoras implementadas en los procesos y flujos de información en el proceso de atención en ventanilla del departamento sean efectivas y sostenibles en el tiempo.

Se diseñó un plan de capacitación (Figura 6) el cual será impartido por la Dirección de Capital Humano (en conjunto con el área técnica) para los tres funcionarios del departamento de trámite, enfocado en los resultados del proyecto, la aplicación del manual de procedimientos y la implementación periódica del programa 5S, con el fin de fortalecer su desempeño, generar confianza y mejorar la organización en sus labores diarias.

**Figura 6** Plan de capacitación Departamento de Trámite

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS				
PLAN DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL				
<b>CAPACITADOR:</b> Capital Humano (en conjunto con el área técnica)		<b>DEPARTAMENTO:</b> TRÁMITE	<b>FECHA DE LA ÚLTIMA REVISIÓN:</b> -	
ASISTENCIA EMPLEADO	UNIDAD	TEMA IMPARTIDO	FECHA IMPARTIDO	FECHA(S) RETOMADA(S) (si es necesario)
-	Trámite	Implementación instructivos de procesos	16/01/2026 al 29/01/2026	(Seguimiento semestral)
-	Trámite	Implementación 5s	30/01/2025 al 12/02/2025	(Seguimiento semestral)
-	Trámite	Resultados	Fecha por confirmar	(Seguimiento semestral)

Fuente: Elaboración Propia, 2025

**Tabla 5** Quinta Etapa: Controlar / Metodología DMAIC

Fase	Objetivos	Actividades	Herramientas	Resultados esperados
<b>Controlar</b>	Implementar un sistema de monitoreo y aseguramiento de la mejora continua, que permita dar seguimiento y garantizar la sostenibilidad de los cambios propuestos a partir de su aplicación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realización instructivos de procesos.</li> <li>Diseñar indicadores que permitan medir el desempeño del departamento en el tiempo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instructivo de procesos.</li> <li>Indicadores (KPIs).</li> <li>Capacitaciones.</li> </ul>	Sistema de monitoreo continuo para el aseguramiento de las mejoras propuestas.

Fuente: Elaboración Propia, 2025

## **CAPÍTULO IV: ANÁLISIS CAUSA RAÍZ**

A fin de abordar y definir los problemas actuales en los procesos y flujos de información del proceso de atención en ventanilla del Departamento de trámite, e identificar lo que los usuarios requieren y esperan del servicio, se optó por un enfoque metodológico integral, basado en la metodología DMAIC en las etapas de Definir, Medir y Analizar. Combinando diferentes técnicas de recolección y análisis de datos, el presente enfoque se adaptó a una imagen general detallada y facilitada del estado actual del departamento.

Las herramientas utilizadas para este análisis fueron SIPOC, Mapeo de Procesos, Entrevista, Encuesta, Observación directa, análisis del Diagrama de Ishikawa (Espina de Pescado) y el Análisis Multi-voto, estas permitieron brindar perspectivas y datos concretos, correspondientemente.

#### **4.1 Descripción de la situación actual**

El proceso de atención en ventanilla presenta desafíos en cuanto al flujo correcto de la información. La ausencia de procedimientos documentados, las demoras constantes en la atención al usuario son recurrentes, la motivación del personal del departamento de trámite se ve comprometida por la sobre carga de trabajo.

La usencia de métricas no permite la toma de decisiones adecuadas para la jefatura de Almacenes Centrales del AyA, además el desorden el departamento conlleva a confusiones y generar también retrasos en los procesos.

Como primer paso, se llevó a cabo un análisis de los procesos de atención en ventanilla, con el objetivo de priorizarlos y a partir de ello, realizar un análisis cualitativo y cuantitativo que

permitiera identificar oportunidades de mejora tanto en los procesos como en sus flujos de información. Este análisis se enfocó en aumentar la eficiencia del servicio brindado y con ello, satisfacer de manera más efectiva las necesidades de los usuarios.

## 4.2 SIPOC

A continuación, en la tabla 6 se presenta el diagrama SIPOC (Supplier, Input, Process, Output, Customer), en el cual se detallan las actividades involucradas en el proceso de atención en ventanilla. La elaboración de este diagrama permite visualizar de forma estructurada los pasos necesarios para el desarrollo del proceso, facilitando la comprensión de los flujos de información y de la operación diaria.

**Tabla 6 SIPOC**

Proveedores	Entradas	Proceso	Salidas	Usuarios
¿Quién suministra lo que se necesita para ejecutar el proceso?	¿Cuáles son los insumos requeridos?	¿Qué hace el proceso?	¿Cuál es el resultado esperado del proceso?	¿Qué usuarios necesitan la salida de este proceso?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuario externo (Los proveedores).</li> <li>• Usuario Interno (funcionarios de AyA).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Impresora.</li> <li>• Documentaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibe factura o documentaciones internas.</li> <li>• Procesa revisión Factura o documentaciones internas.</li> <li>• Sella Factura recibida o realiza salida de materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibo de materiales o equipos cuando entrega proveedor.</li> <li>• Entrega de materiales o equipos, en el caso de usuario interno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuario externo (Los proveedores).</li> <li>• Usuario Interno (funcionarios de AyA).</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, 2025

Este análisis permite identificar cómo los proveedores (usuarios externos), los funcionarios (usuarios internos) y otros procesos internos, inciden directamente en la satisfacción del usuario y en la eficiencia operativa. En cuanto a su alcance, el análisis SIPOC ha permitido identificar los siguientes resultados clave relacionados con la descripción de los problemas actuales:

- **Proveedores:** La falta de comunicación efectiva con los proveedores genera interrupciones en el flujo de trabajo, lo que provoca demoras en la entrega de materiales, afectando la continuidad operativa del proceso.
- **Entradas:** Uno de los principales problemas identificados es la ausencia de una guía clara sobre la documentación requerida para la entrega de materiales. Esta situación genera retrasos en la atención y una experiencia insatisfactoria para el usuario, reflejada en tiempos de respuesta largos.
- **Proceso:** La falla en la entrega o el retiro de materiales por parte de los usuarios Internos (funcionarios de AyA) y externos (proveedores) frustra su cadena de suministro y genera insatisfacción. Por otro lado, los empleados también son subutilizados por problemas de ineficiencia operativa.
- **Salidas:** La entrega de documentación con errores en los requisitos establecidos para el retiro de materiales, limita el control efectivo sobre las salidas. Según lo observado, actualmente, se registran en promedio 153 salidas de materiales al mes. De las cuales 107 (70%) salidas se realizan con documentación incorrecta, lo que incrementa el riesgo de errores operativos.
- **Usuarios:** Se detectó una insatisfacción general de los usuarios que podría afectar la reputación y la relación con los stakeholders. Ante la falta de datos cuantitativos, se

recomienda aplicar una encuesta de satisfacción para medir la percepción del servicio, identificar mejoras y respaldar decisiones con evidencia.

El análisis del SIPOC revela factores críticos que afectan los procesos internos y la satisfacción de los usuarios del servicio de atención en ventanilla del departamento de trámite. Por ello, resulta necesario implementar medidas correctivas en la coordinación con proveedores y usuarios internos, la gestión de la documentación, la atención en ventanilla y la entrega de materiales.

### **4.3 Priorización de procesos**

Mediante la observación directa y el análisis de datos extraídos del sistema SAP, se evaluaron los procesos de atención en ventanilla con el objetivo de establecer su nivel de prioridad. Para ello, se aplicó un análisis de Pareto que permitió identificar los procesos con mayor impacto en la eficiencia del servicio.

**Tabla 7** *Análisis de Pareto- Procesos de atención en ventanilla*

<b>Análisis de Pareto- aplicado a los Procesos de atención en ventanilla</b>						
<b>Clase</b>	<b>Proceso</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>	<b>Zona</b>	<b>%</b>
1	Traspaso Mercadería	561,08	47,02%	47,10%	A	47,10%
2	Atención Usuarios	462,00	38,72%	85,82%	B	38,62%
3	Salida Mercadería	153,42	12,86%	98,68%	C	14,28%
4	Devoluciones Mov. 957	11,67	0,98%	99,66%	C	
5	Actualización Códigos	3,00	0,25%	99,91%	C	
6	Archivo Documentos	2,00	0,17%	100,08%	C	
		<b>1193,17</b>	100,00%		Total	100,00%

Fuente: Elaboración propia, 2025

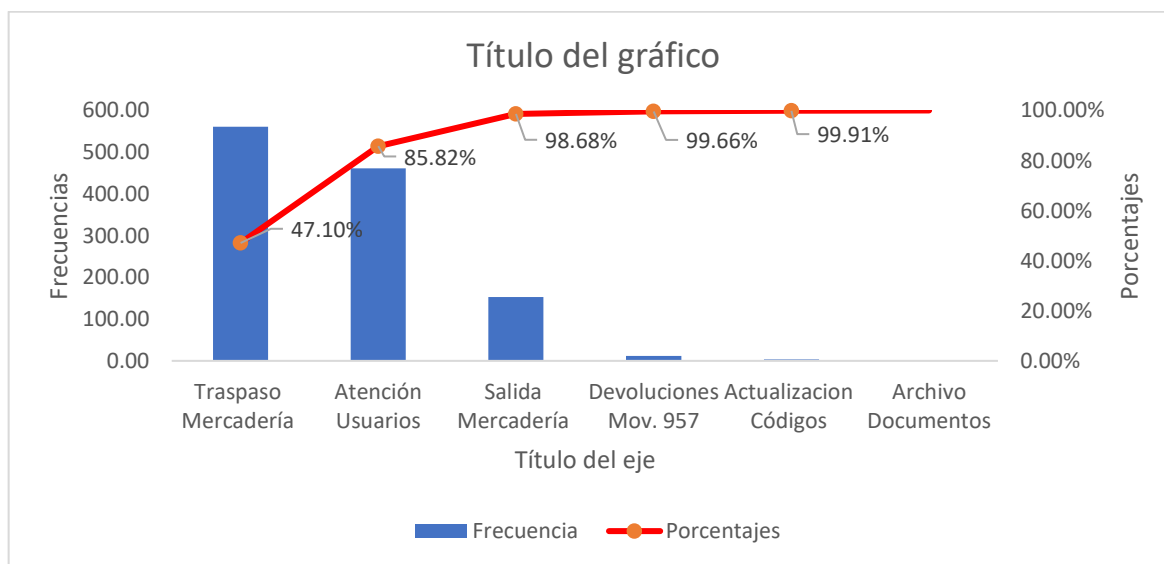
Para el cálculo de las frecuencias de los procesos asociados al puesto de atención en ventanilla, según la tabla 7, se utilizaron como fuente principal los reportes generados en el sistema SAP. No obstante, en los casos de los procesos de Atención a Usuarios y Archivo de Documentos, al no existir registros automatizados específicos en SAP, se recurrió a la observación directa y a entrevistas realizadas al funcionario responsable del área para estimar su frecuencia.

Los datos fueron recolectados para un periodo de 12 meses, y posteriormente se calculó el promedio mensual de cada actividad con el fin de facilitar su análisis comparativo. A continuación, se describe cada uno de los procesos identificados, junto con su respectiva participación porcentual en la carga de trabajo:

1. **Trasposos de mercadería – 47,02%:** Corresponde a los documentos generados en SAP para la salida de materiales o equipos hacia las bodegas principales ubicadas en diferentes regiones del país. Este proceso representa la mayor carga operativa del funcionario de ventanilla.
2. **Atención a usuarios – 38,72%:** Proceso mediante el cual se brinda atención directa a usuarios internos y externos. Incluye recepción de solicitudes, consultas y gestión de trámites administrativos. Se posiciona como la segunda actividad más frecuente.
3. **Salidas de mercadería – 12,86%:** Consiste en la elaboración de documentos para el despacho de materiales o equipos a las distintas unidades ubicadas dentro de la Gran Área Metropolitana (GAM).
4. **Devoluciones (Movimiento 957) – 0,98%:** Hace referencia a los documentos que registran la recepción de materiales o equipos devueltos por distintas dependencias a nivel nacional.
5. **Actualización de códigos – 0,25%:** La creación y actualización de códigos de materiales es responsabilidad exclusiva del departamento de trámite. Cuando alguna bodega del país requiere actualizar un código para realizar la carga de materiales en el sistema SAP, debe solicitarlo al funcionario de atención en ventanilla, quien se encarga de gestionar dicho proceso.
6. **Archivo de documentos – 0,17%:** Proceso que abarca la organización y archivo físico y/o digital de los documentos generados en SAP, ejecutado por el funcionario de atención en ventanilla como parte de su labor administrativa.

Dado al análisis anterior se desarrolló el siguiente diagrama Pareto:

**Gráfico 2** *Diagrama de Pareto*



Fuente: Elaboración propia, 2025

Para una mejor visualización de la priorización de los procesos, se elaboró un diagrama de Pareto, como se muestra en el gráfico 2. En este se evidencia que el 85,82% de la carga de trabajo se concentra en dos procesos principales: Traspasos de Mercadería y Atención a Usuarios.

Si bien el proceso de Traspasos de Mercadería representa la mayor proporción según la frecuencia registrada, el presente proyecto se enfocará en el análisis y mejora del proceso de Atención a Usuarios (internos y externos). Este proceso se considera crítico para el orden logístico relacionado con la recepción y despacho de materiales, así como para la gestión documental asociada.

De acuerdo con las observaciones realizadas, este proceso se ejecuta de forma mayormente empírica, lo que revela importantes oportunidades de mejora en términos de eficiencia, estandarización y trazabilidad.

#### **4.4 Mapeo de los procesos seleccionados**

Se realiza un mapeo de los procesos de atención al usuario externo e interno, utilizando diagramas de flujo como herramienta de representación visual.

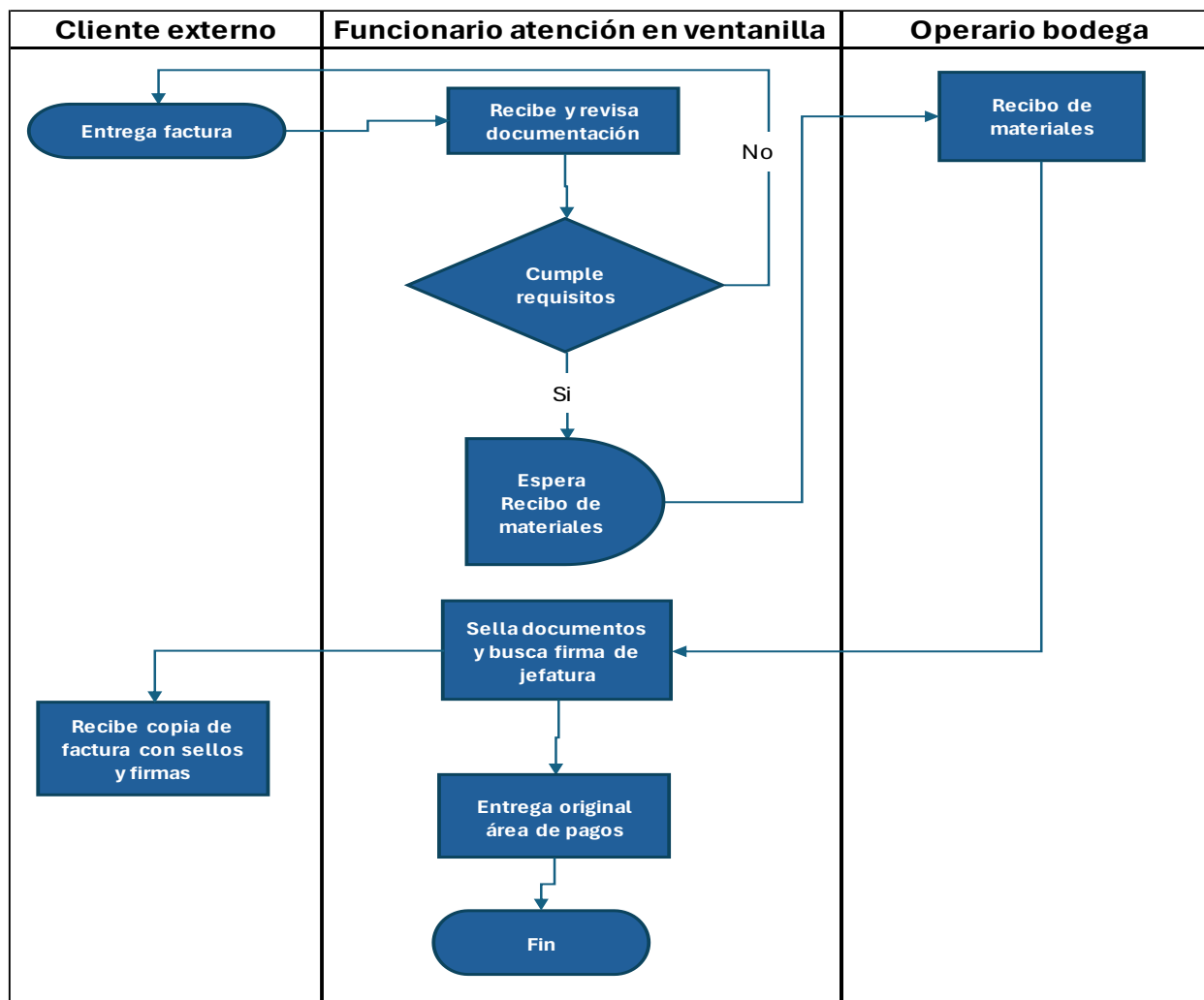
##### **4.4.1 Atención usuario externo**

Basados en la figura 7, el proveedor entrega las facturas y documentaciones en la ventanilla para realizar la entrega de materiales, el funcionario de trámite realiza la revisión de los documentos, en esta parte se define si el proveedor cumple con los requisitos de la documentación, como requisitos deben presentar: la factura, documentos de SICOP donde está especificada toda la información que concierne a la entrega de dicha factura.

Si cumple con la información que se requiere se acepta y se coordina con los compañeros de bodega para que reciban los equipos o materiales, si no se cumple con la documentación requerida, se le indica al proveedor para que corrija.

Una vez se recibe el material, se entrega factura al proveedor con los sellos y firmas respectivas y la factura original se entrega al área de pagos para su respectivo proceso de pago.

**Figura 7** Proceso de atención al usuario externo



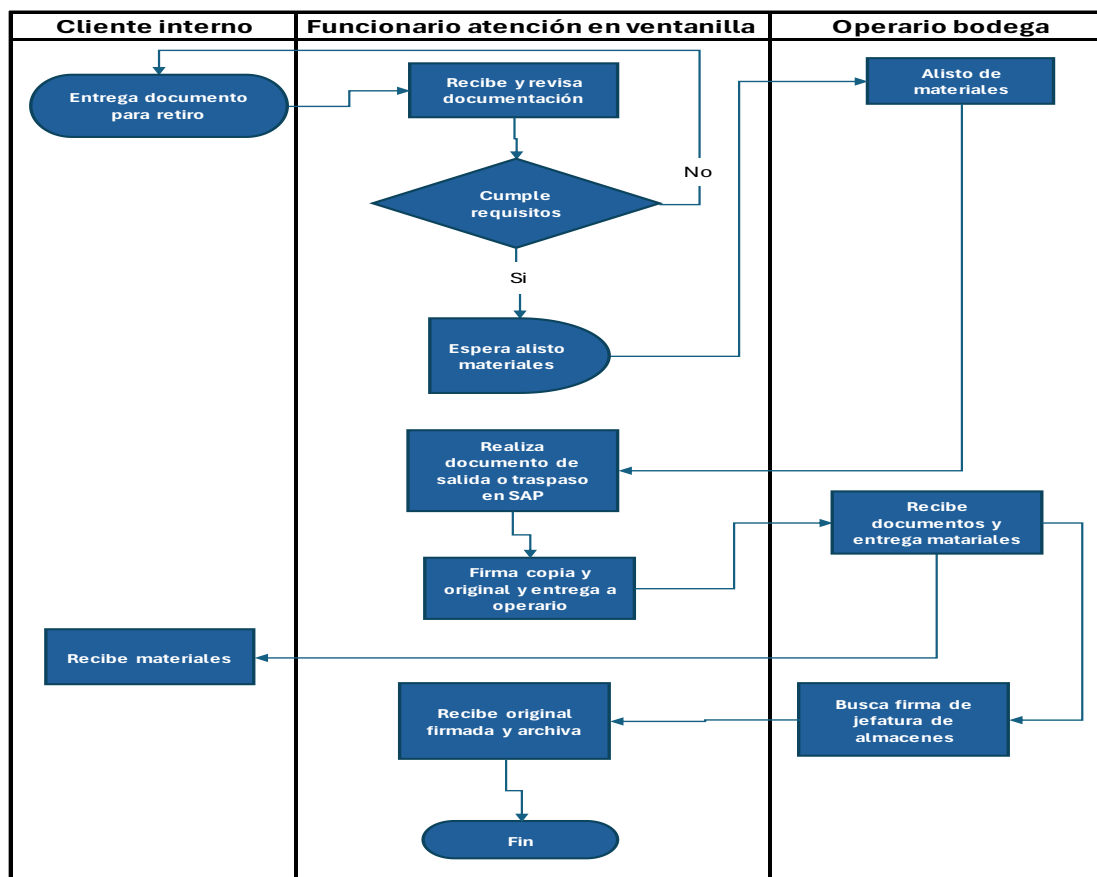
Fuente: Elaboración propia, 2025

#### 4.4.2 Atención usuario interno:

Según la figura 8, el usuario interno o funcionario de AyA presenta documentaciones para el retiro de materiales, el funcionario de atención en ventanilla procede a realizar revisión de la documentación, si tiene aprobación para realizar retiro de materiales, espera para el alisto de materiales, luego el funcionario de atención en ventanilla realiza salida en sistema SAP, firma el documento y se lo entrega al operario para que realice la entrega del material, el operario

busca firma de la jefatura, luego lo entrega al funcionario de atención en ventanilla el cual procede a guardarlo en el archivo.

**Figura 8** *Proceso de atención al usuario interno*



Fuente: Elaboración propia, 2025

## 4.5 Entrevista

En la figura 9 se muestra las preguntas de las entrevistas realizadas en el departamento de trámite, la cual fue aplicada a los 3 funcionarios del departamento, para obtener una mejor perspectiva con respecto a los procesos y flujos de información en general del departamento, pero con un enfoque más dinámico al proceso de atención en ventanilla:

**Figura 9** *Entrevista a colaboradores del Departamento de Trámite*

- **1.** ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta el departamento de Trámite en los procesos actuales?
- **2.** ¿Cómo describiría el flujo de información entre las diferentes áreas del departamento?
- **3.** ¿Existen demoras frecuentes en algún punto específico del proceso de trámite?
- **4.** ¿Qué herramientas o sistemas utilizan actualmente para gestionar los trámites y cómo evalúan su efectividad?
- **5.** ¿Cómo se recogen y atienden las necesidades y expectativas de los usuarios internos y externos?
- **6.** ¿Qué tan clara y accesible considera que es la comunicación con los usuarios?
- **7.** ¿Cómo afecta la calidad de la información recibida y transmitida a la eficiencia operativa del departamento?
- **8.** ¿Qué tipo de capacitación o recursos adicionales cree que serían necesarios para optimizar los procesos del departamento?
- **9.** ¿Qué medidas o cambios sugeriría para mejorar la eficiencia operativa y la satisfacción del usuario en el departamento de Trámite?

Fuente: Elaboración propia, 2025

Con base a los resultados obtenidos a partir de las preguntas realizadas en la figura 9, a los funcionarios del departamento de trámite, se identificaron varias áreas críticas de mejora que deben ser abordadas para alcanzar el objetivo principal: identificar los problemas actuales en los procesos y flujos de información, mejorar tanto la eficiencia operativa en los tiempos de atención, como también, satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios.

En particular, los elementos críticos son los siguientes:

- **Documentación incorrecta o ausente**

**Desafíos identificados:** Los usuarios frecuentemente presentan documentación incompleta o incorrecta, y los funcionarios de trámite no siempre archivan adecuadamente los documentos recibidos, lo que dificulta el acceso oportuno a la información y su procesamiento. Además, no existen registros sistemáticos de los errores documentales cometidos, lo que limita la posibilidad de análisis y mejora continua. Estas deficiencias impactan directamente en la eficiencia operativa y en la capacidad de coordinación y toma de decisiones.

- **Falta de capacitación y procedimientos documentados**

**Desafíos identificados:** La carencia de capacitación continua y la inexistencia de procedimientos formalmente documentados impiden que los funcionarios cuenten con herramientas claras para ejecutar sus tareas diarias de manera eficiente y uniforme. Esta situación genera enfoques dispares ante casos similares, y retrasa la atención, afectando tanto los tiempos de los procesos, como la moral y productividad del personal.

- **Ausencia de Métricas de desempeño**

**Desafíos identificados:** Actualmente, no existen métricas para monitorear el rendimiento del departamento o medir la satisfacción del usuario. La ausencia de métricas afecta la capacidad de la jefatura para medir el rendimiento del departamento, en este caso, se convierte en un desafío tomar decisiones informadas y aplicar mejoras en los procesos.

- **Cuellos de botella en la atención al usuario**

**Desafíos identificados:** Los cuellos de botella los cuales se detectaron en la observación directa y comentados por el funcionario de atención ventanilla, se encuentran en la recepción y revisión de la documentación presentada como se describe en el siguiente análisis de la figura 10.

**Figura 10** *Capacidad proceso de atención al usuario*

$$\text{Capacidad atender usuarios x hr} = \left( \frac{60 \text{ min/hora}}{20 \text{ min/cliente}} \right) = 3 \text{ clientes/hora}$$

Fuente: Elaboración propia, 2025

Basados en la figura 10, el cálculo promedio de la capacidad de atender usuarios por hora, realizado mediante observación del proceso de atención en ventanilla, se evidencia que, al presentarse tres usuarios en la ventanilla en el mismo tiempo, genera ralentización del proceso: 20 min en el 1.º, 40 min en el 2.º (espera 20 min + 20 min de atención), 60 min en el 3.º (espera 40 min + 20 min de atención), tiempo total acumulado invertido en los 3 usuarios = 60 minutos.

Mediante la observación de campo se identificó que los tiempos de atención se ven afectados por la presentación incorrecta o ausencia de la documentación requerida. Del promedio de 21 usuarios atendidos diariamente, alrededor del 70% (15 usuarios) presenta este problema, de los cuales 9 son externos y 6 internos. Esta situación genera retrasos en la atención y repercute negativamente en la eficiencia operativa del departamento.”

## 4.6 Encuesta

En la figura 11 se realizó el cálculo del tamaño de la muestra utilizando la fórmula para población finita:

**Figura 11** *Fórmula población finita*

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{E^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Fuente: Universo Mates, 2023

Donde:

N = tamaño de la población

Z = nivel de confianza (normalmente 1.96 para 95% de confianza)

p = proporción esperada de éxito.

q = 1 - p

E = margen de error permitido

**Figura 12** *Cálculo muestra para la población*

$$n = \frac{462 * (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}{(0.10)^2 * (462 - 1) + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5} = 80$$

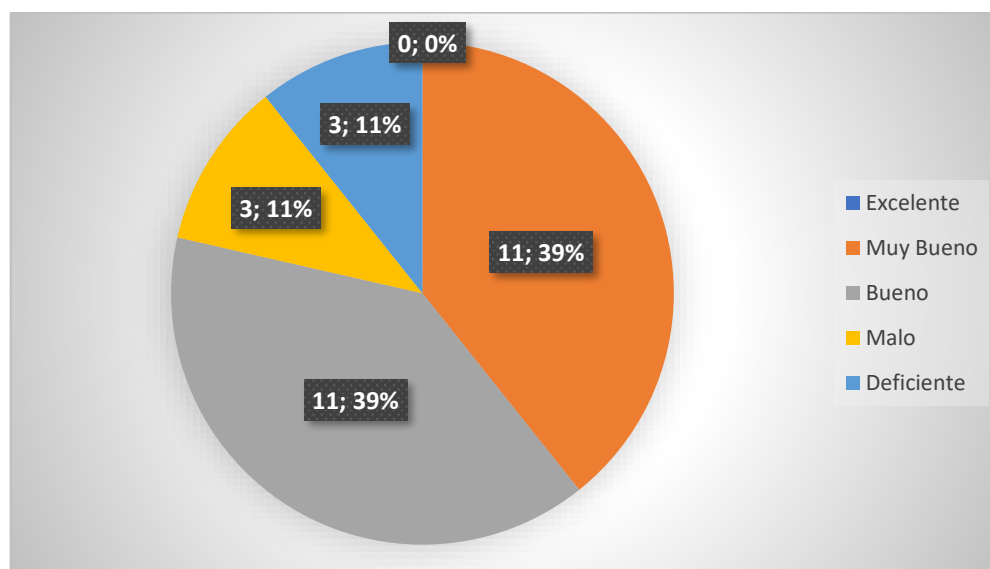
Fuente: Elaboración propia, 2025

Analizando los resultados de la figura 12, la población total de usuarios promedio del proceso de atención en ventanilla es de 462. Con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 10%, el tamaño de muestra recomendado sería de aproximadamente 80 usuarios, garantizando representatividad y validez estadística. Sin embargo, por restricciones operativas

y para evitar conflictos con los sindicatos, la encuesta se aplicó únicamente a 28 usuarios en un día, de los cuales 18 fueron funcionarios y 10 proveedores.

Aunque menor al tamaño ideal, esta muestra permitió capturar una perspectiva inicial del proceso, aportando información valiosa sobre tendencias y áreas de mejora, y constituyendo un primer insumo para futuras investigaciones con una muestra más amplia, seguidamente se detallan los resultados obtenidos.

**Gráfico 3** *Calificación de la atención en trámite*



Fuente: Elaboración propia, 2025

De acuerdo con los resultados presentados en el gráfico 3, la calificación del servicio brindado por el departamento de Trámite evidencia una percepción dividida entre los usuarios. Un 11% de los encuestados considera que el servicio es deficiente, mientras que un 39% lo califica como malo. Estas valoraciones negativas se asocian principalmente a la falta de comprensión sobre

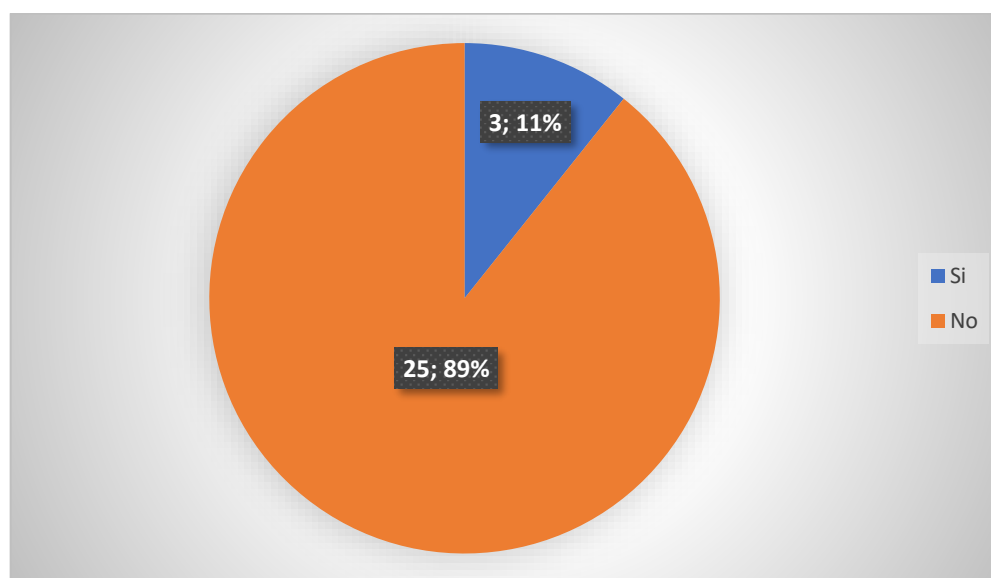
cómo presentar la documentación, un trato inadecuado en la atención y retrasos constantes en el servicio.

Por el contrario, un 39% de los usuarios considera que el servicio es bueno, y un 11% lo califica como muy bueno, lo que indica que, si bien existen experiencias positivas, la calidad del servicio no es consistente.

En total, un 50% de los usuarios encuestados (14 personas) manifestó una percepción negativa sobre la atención recibida, lo que evidencia problemas significativos en la calidad y uniformidad del servicio prestado.

La dispersión de las percepciones sugiere que no existe un patrón claro ni un estándar en la atención, lo cual afecta la experiencia del usuario. En este contexto, la capacitación del personal y la estandarización de los procedimientos se vuelven elementos clave para mejorar la eficiencia, coherencia y calidad del servicio ofrecido.

**Gráfico 4** *Conocimiento del proceso para el retiro o entrega de materiales*

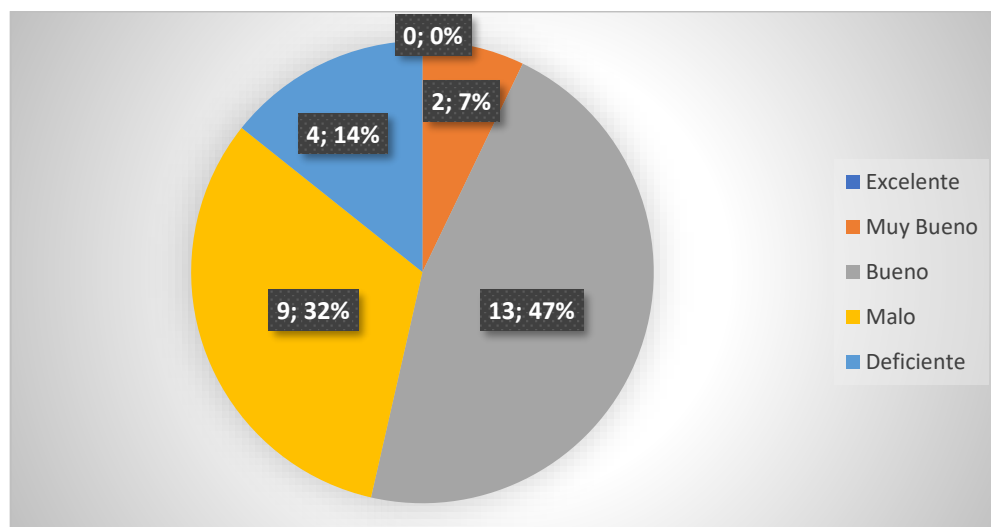


Fuente: Elaboración propia, 2025

### Conocimiento del proceso de parte de los usuarios

Según los resultados del gráfico 4, se evidencia que el 89% de los usuarios encuestados (25 personas) carecen de claridad sobre los procedimientos para la entrega o retiro de materiales. Esta falta de comprensión genera confusión y provoca demoras en la atención, lo que pone en evidencia que el departamento no está comunicando de manera efectiva dichos procesos. La situación sugiere la necesidad urgente de crear guías instruccionales para fortalecer la orientación a los usuarios y garantizar una gestión más ágil y eficiente.

**Gráfico 5** *Calificación del funcionario de atención en ventanilla*



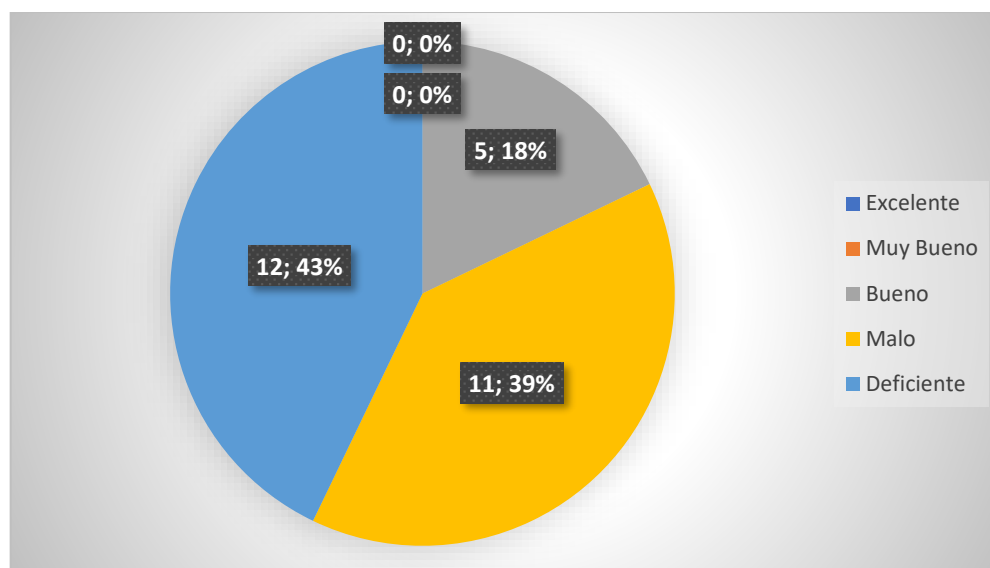
Fuente: Elaboración propia, 2025

De acuerdo con los resultados del gráfico 5, un 14% de los usuarios encuestados (4 personas) considera que la atención brindada por el funcionario de ventanilla es deficiente, mientras que

un 32% (9 personas) la califica como mala. Por otro lado, un 47% (13 personas) opina que la atención es buena, y un 7% (2 personas) la considera muy buena.

Ante la consulta sobre los factores negativos percibidos, los usuarios señalaron, de manera general, que la actitud del funcionario de atención en ventanilla no siempre es adecuada, lo cual afecta la calidad del servicio y la experiencia del usuario. Esto evidencia la necesidad de fortalecer las habilidades de atención al usuario y la empatía en el trato con los usuarios.

**Gráfico 6** *Calificación del tiempo de atención en ventanilla*



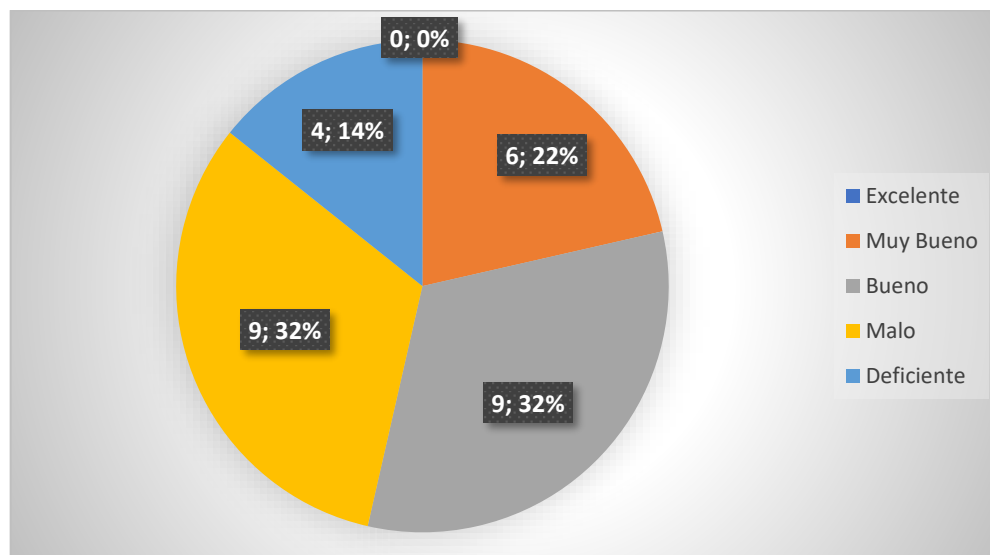
Fuente: Elaboración propia, 2025

### **Calificación de la atención brindada en ventanilla**

En conjunto, una amplia mayoría de los usuarios —un 82% (23 personas)— expresa una percepción negativa respecto al tiempo de atención, lo que evidencia una experiencia insatisfactoria generalizada, como se visualiza en el gráfico 6. Esta situación puede atribuirse a

deficiencias en la capacitación y desempeño del personal, así como a problemas estructurales dentro del proceso de atención, que afectan directamente la eficiencia del servicio.

**Gráfico 7** Satisfacción del usuario en resolución de problemas



Fuente: Elaboración propia, 2025

En el gráfico 7, se demuestra que el 46% (13 personas) de los usuarios no están satisfechos con respecto a la resolución de problemas que surgen durante la atención. El restante 54% (15 personas) indica estar conforme.

Como se demostró en el gráfico 3, la insatisfacción de los usuarios con el desempeño del departamento es de un 50% lo cual es alta, con fallas evidentes en la comprensión de los procesos por parte de los usuarios y una calidad variable en la atención.

El alto nivel de insatisfacción mencionado en la encuesta, indica claramente que los procesos actuales de atención en ventanilla del departamento de trámite no cumplen con las expectativas de los usuarios. La mala calidad de la atención, las demoras en los tiempos de atención y la falta de información clara contribuyen a una percepción negativa.

## 4.7 Observación directa

En la figura 13 se definen los resultados estudiados en la observación directa en el proceso de atención en ventanilla del Departamento de trámite:

**Figura 13** *Observación directa*



Fuente: Elaboración propia, 2025

Basados en la figura 13, la observación directa reportada en el Departamento de Trámite detecta una variedad de problemas y desafíos, los cuales son:

#### **4.7.1 Comunicación interna**

La falta de claridad y efectividad en la comunicación interna es un obstáculo significativo para cualquier trámite adecuado. Los malentendidos son frecuentes sin una comunicación eficaz y adecuada.

#### **4.7.2 Manejo de documentación**

La falta de un sistema adecuado para gestionar la documentación es un grave problema que afecta a la eficiencia del departamento.

#### **4.7.3 Interacción con usuarios**

El estrés y la falta de preparación del funcionario de ventanilla para manejar múltiples transacciones al mismo tiempo.

#### **4.7.4 Uso de tecnología**

Se detectó que es de suma importancia presentar el documento SICOP impreso junto con la factura, esto porque si el portal falla, el funcionario de atención en ventanilla al no tener información sobre los materiales que se están recibiendo, debe esperar que el sistema regrese su funcionamiento, o por otra parte, esperar que el proveedor envíe la documentación por correo electrónico o la jefatura tomar la decisión de recibir los materiales sin saber a quién pertenecen, lo que genera atrasos y reprocesos.

#### **4.7.5 Identificación de errores**

La detección de errores en las documentaciones entregadas incorrectamente apunta a una falta de control de calidad y ausencia de procedimientos estandarizados.

#### **4.7.6 Satisfacción del usuario**

La insatisfacción de los usuarios es un síntoma claro de los problemas subyacentes, como la falta de procedimientos establecidos, demoras en la atención y orden, que se manejen de una forma ineficiente.

La falta de autonomía del personal para tomar decisiones en situaciones imprevisibles es un desafío significativo que influye en la eficiencia operativa. Una alta dependencia de las jefaturas en cuanto a la resolución de problemas habituales eleva el tiempo de resolución y aumenta la insatisfacción del usuario.

#### **4.7.7 Capacitación del personal**

La falta de capacitación es un problema clave que tiene repercusiones en todos los ámbitos mencionados, desde la atención al usuario hasta la gestión documental y la capacidad de respuesta.

Basado en la observación directa, el proceso de atención en ventanilla tiene varios problemas críticos que perjudican tanto la satisfacción del usuario como la eficiencia operativa que abarcan deficiencias en la comunicación interna, manejo inadecuado de la documentación, la falta de actualización tecnológica, falta de métricas en los errores frecuentes al presentar documentaciones con los requisitos necesarios y baja capacidad de respuesta.

## 4.8 Diagnóstico 5s

A través de la aplicación de las 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke) se espera no solo identificar y rectificar las deficiencias actuales, sino establecer un marco que respalde la mejora continua y la eficiencia operativa en el departamento.

**Tabla 8** Lista de chequeo - Diagnóstico 5s

Clave	Categoría	Elemento	Calificación 1- 5
S1	Clasificación	¿Existen documentaciones innecesarias?	2
		¿Existe exceso de suministros en el área?	2
S2	Orden	¿Existe un lugar específico para todo?	3
		¿Las cosas se encuentran rotuladas correctamente?	2
		¿Después de utilizar las cosas se colocan correctamente en su lugar?	3
S3	Limpieza	¿El área de trabajo se encuentra limpio?	4
		¿El equipo se encuentra en buenas condiciones?	2
S4	Estandarización	¿Los procedimientos se ejecutan con lo establecido?	1
		¿Esta toda la información necesaria visible?	3
		¿Los funcionarios siguen el instructivo de trabajo establecido?	1
S5	Disciplina	¿Se desarrollan acciones de mejora continua en los procesos del área?	1
		¿Se monitorea regularmente el orden y la limpieza?	2
<b>Puntaje total</b>			<b>26/60</b>
<b>Efectividad</b>			<b>43%</b>

Fuente: Elaboración propia, 2025

En la tabla 8 la nota que se obtuvo fue 26 puntos de 60, la cual equivale a un 43% de efectividad en lo que se refiere al diagnóstico de las 5s.

- **SEIRI (clasificación):** Es visible que los usuarios a menudo presentan documentos impresos innecesarios. En este caso, hay evidencia de que la hiperproducción de documentos ha implicado la creación de una gran cantidad de papelería. No solo es una molestia y ocupa espacio físico, sino que también compromete la gestión de documentos. Hay un riesgo de que los documentos necesarios se mezclen debido a materiales desechables.
- **SEITON (Orden):** El orden en la gestión documental es de suma importancia, especialmente cuando se trata de documentación oficial, como las facturas. Sin embargo, se presentan situaciones en las que los documentos no fueron colocados en orden y se extravían, lo que también genera demoras.
- **SEISO (Limpieza):** La limpieza de los lugares donde se reciben los usuarios es fundamental, ya que es la cara del departamento para los usuarios, se encontró que no se realiza limpieza con regularidad.
- **SEIKETSU (Estandarización):** Sin un enfoque estandarizado, cada funcionario puede manejar los procesos de forma diferente, lo que no solo crea inconsistencias en la calidad del servicio.
- **SHITSUKE (Disciplina):** La falta de control y seguimiento sobre los problemas de orden y limpieza en departamento de trámite significa que las prácticas ineficientes continuarán operando y perpetuarán los problemas existentes.

#### 4.9 Análisis de los problemas basado en el Diagrama de Ishikawa

A partir del Diagrama de Ishikawa (Figura 5), se aplicó un análisis de multi-voto para priorizar los problemas más relevantes del proceso.

**Tabla 9** *Análisis Multi-Voto*

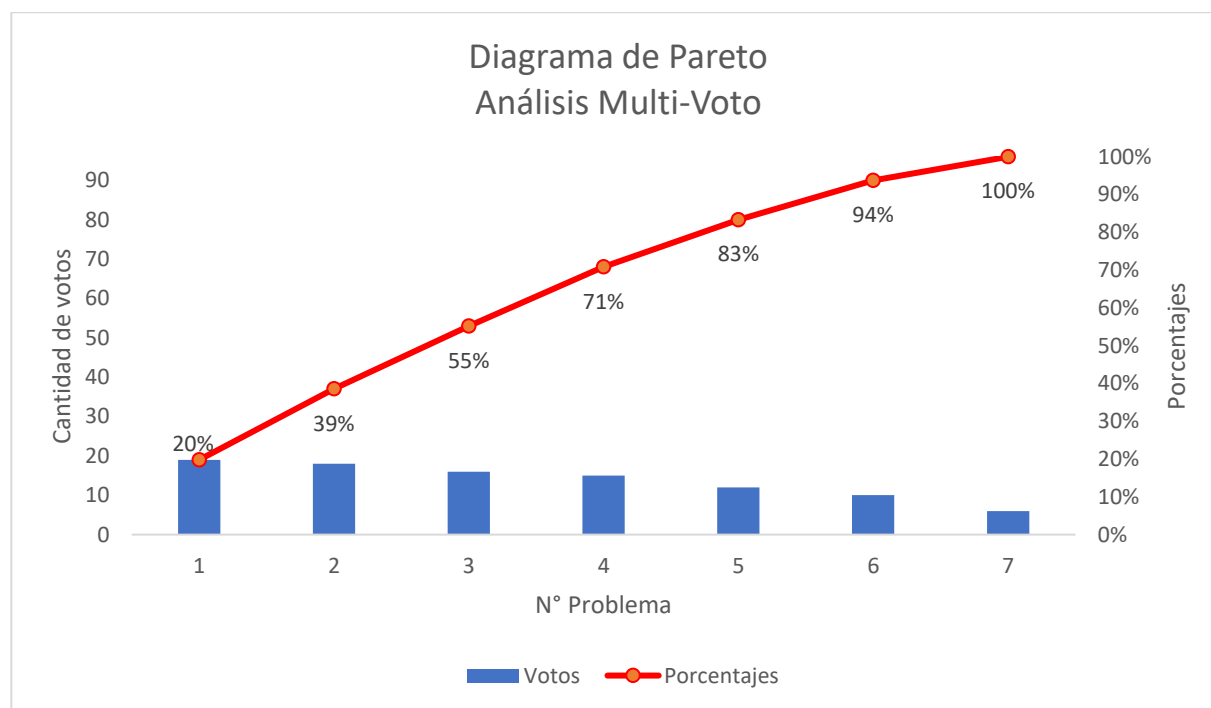
N°	Causa identificada	Atención ventanilla	Gas cloro	Pago facturas	Director Almacenes	Votos	%	% acumulado
1	Desconocimiento de usuarios del procedimiento para entrega y retiro de materiales	5	4	5	5	19	20%	20%
2	Ausencia de procedimientos documentados	4	4	5	5	18	19%	39%
3	Ausencia de indicadores para medir el desempeño del departamento	3	4	4	5	16	17%	55%
4	Desorden en documentaciones y suministros de oficina genera demoras	5	3	3	4	15	16%	71%
5	Comunicación ineficaz y desconocimiento de procedimientos internos	3	3	2	4	12	13%	83%
6	Sistema SAP discontinuado ralentiza la operación	2	3	1	4	10	10%	94%
7	Cultura organizacional que no favorece la documentación	2	1	2	1	6	6%	100%
<b>Total</b>						<b>96</b>		

Fuente: Elaboración propia, 2025

En la tabla 9, se utilizó una escala de 1 a 5, donde 1 representa menor importancia y 5 mayor relevancia. Los resultados se clasificaron por colores: rojo (alta prioridad), naranja (prioridad media) y verde (baja prioridad). Participaron cuatro funcionarios: atención en ventanilla, gas cloro, pago de facturas y el director de Almacenes.

En el gráfico 9, con el fin de visualizar gráficamente las causas principales se elaboró un análisis de Pareto, primeramente, se ordenó los datos obtenidos por los cuatro participantes y con estos realizar el diagrama de Pareto.

**Gráfico 8** *Diagrama de Pareto Análisis Multi-Voto*



Fuente: Elaboración propia, 2025

Efectuado el diagrama de Pareto como se muestra en el gráfico 8, se visualiza que los problemas de mayor peso son:

- Desconocimiento de usuarios del procedimiento para entrega y retiro de materiales, con un puntaje de 20 %.
- Ausencia de procedimientos documentados, con un puntaje de 19%.
- Ausencia de indicadores para medir el desempeño del departamento, con puntaje de 17%.
- Desorden en documentaciones y suministros de oficina genera demoras con un puntaje de 16%.

La sumatoria acumulada de estas causas muestran que estas representan el 71% del problema principal, por lo que sobre estas se realizarán las propuestas de mejora, las restantes causas no serán abarcadas por el alcance del presente proyecto.

#### **4.10 Conclusiones de la situación actual**

Según el desarrollo de las herramientas aplicadas basado en la metodología DMAIC, se realizó la recolección de datos, con los cuales se desarrollan los siguientes argumentos de la situación actual:

- Una vez realizados los análisis mediante la observación directa, entrevistas y análisis de diagrama de Pareto se desarrollaron el mapeo de los procesos actuales del proceso de atención en ventanilla, permitió detectar cuellos de botella en la atención al usuario en donde se encontró que por usuario se tarda aproximadamente 20 minutos, esto debido a

documentaciones presentadas incorrectamente, lo que muestra una capacidad actual de atención de 3 usuarios por hora en promedio.

- También se evidencia que existe problemas notables en la atención al usuario, muestra de ello son las encuestas que se aplicaron a los usuarios que realizan diariamente tramites en el departamento, un 82% de usuarios calificaron de forma negativa el tiempo de atención lo que se considera un dato crítico.
- Se realizó un diagnóstico del sistema 5s en lo que se concluyó que actualmente el departamento tiene problemas en cada una de las “s” la nota que se obtuvo fue de un 43% lo que es considerablemente baja.
- Los análisis de los datos que mostraron las herramientas aplicadas y considerando las actuales situaciones y procesos del departamento de trámite se identifican los siguientes principales problemas, sobre los cuales se realizaran las propuestas de mejora:
  1. Desconocimiento de usuarios del procedimiento para entrega y retiro de materiales, puntaje de 20 %.
  2. Ausencia de procedimientos documentados, puntaje de 19%.
  3. Ausencia de indicadores para medir el desempeño del departamento, puntaje de 17%.
  4. Desorden en documentaciones y suministros de oficina genera demoras, puntaje de 16%.

**CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA  
SOLUCIÓN**

## 5.1 Desarrollo propuestas de mejora

Con base en el análisis de causa raíz expuesto en el capítulo anterior, se estableció la necesidad de garantizar la trazabilidad entre los problemas identificados y las soluciones propuestas. Para ello, se elaboró una matriz (tabla 10) que relaciona cada causa detectada en el diagrama de Ishikawa con la acción de mejora correspondiente y el resultado esperado de su implementación.

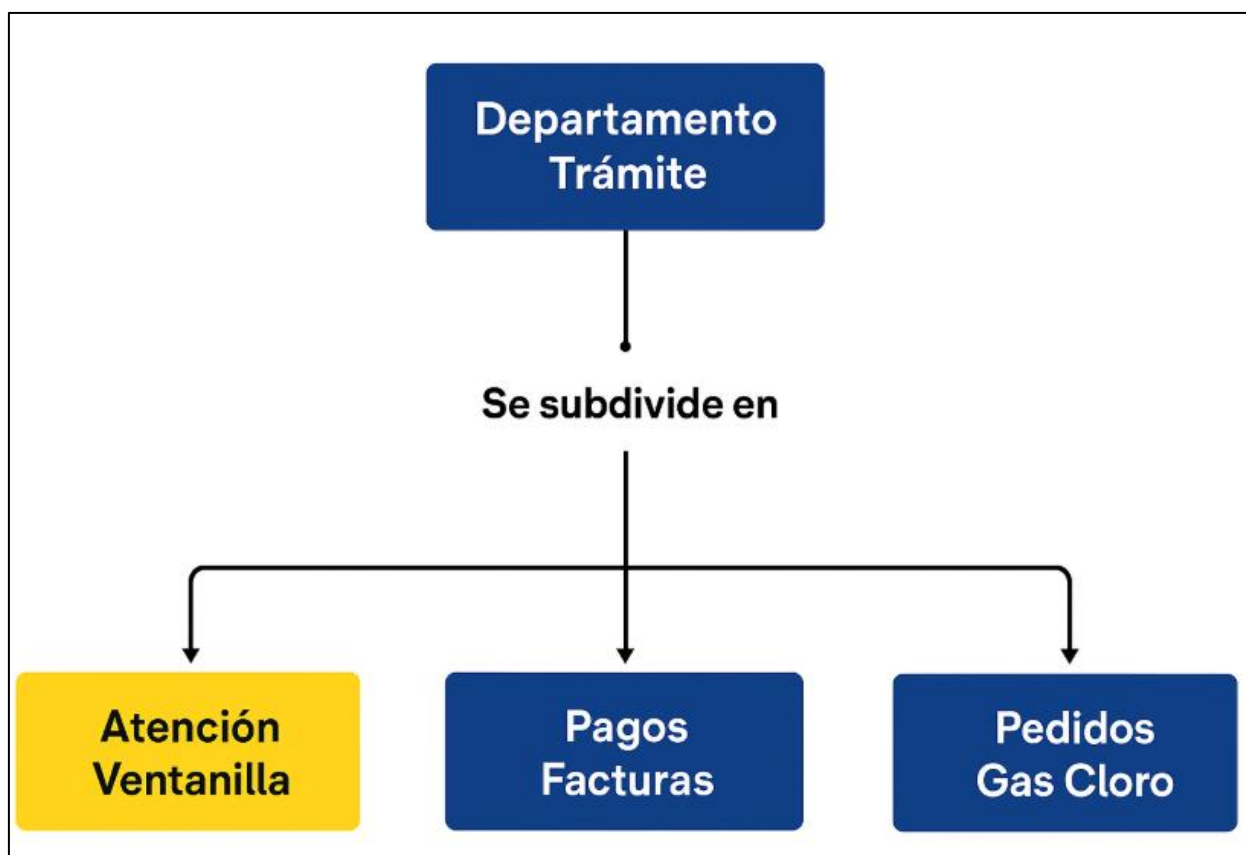
**Tabla 10** Trazabilidad de causas identificadas, acciones de mejora y resultados esperados

Causa identificada (Ishikawa)	Acción de mejora propuesta	Resultado esperado
Ausencia de indicadores para medir el desempeño del departamento.	Establecer un sistema de monitoreo con indicadores clave (KPIs).	Medición objetiva del desempeño y garantía de la mejora continua.
Desorden en documentaciones y suministros de oficina que genera demoras.	Implementar la metodología 5S en la organización documental y de suministros.	Reducción del tiempo de búsqueda de documentos y materiales, mayor agilidad en la atención.
Desconocimiento de usuarios del procedimiento para entrega y retiro de materiales.	Implementar un programa de capacitación y divulgación de los procedimientos.	Incremento en el cumplimiento de requisitos y disminución de retrabajo.
Ausencia de procedimientos documentados.	Elaborar y validar instructivos de trabajo estandarizados.	Estandarización de procesos y reducción de errores en la gestión.

Fuente: Elaboración propia, 2025

En la figura 14 se muestra el mapa de los procesos de Almacenes Centrales, señalando el proceso de atención en ventanilla como el proceso en estudio del presente proyecto y al cual se desarrollan las propuestas de mejora.

**Figura 14** Mapa Procesos Departamento trámite



Fuente: Elaboración propia, 2025

### 5.1.1 Diseño de propuestas

Se realizan las propuestas de mejora y se identifica el problema que impacta como se muestra en la tabla 11.

**Tabla 11** *Diseño de propuestas*

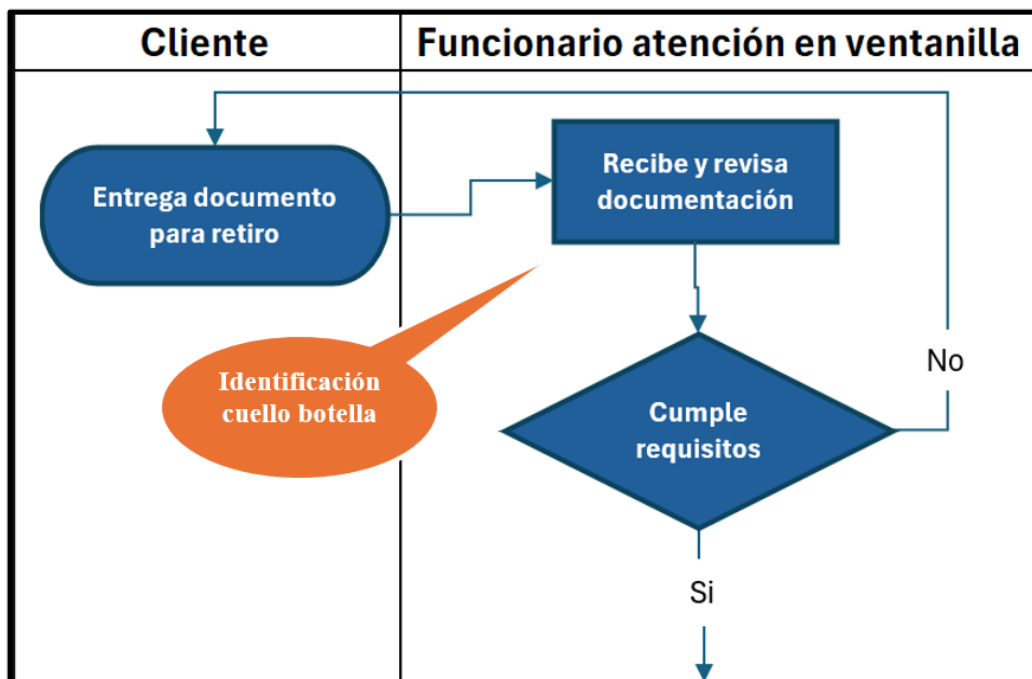
Nombre de la propuesta	Problema que impacta
Diseño de materiales instruccionales y formularios de apoyo que faciliten a los usuarios la revisión y corrección de su documentación previa a su entrega.	Desconocimiento de usuarios del procedimiento para entrega y retiro de materiales.
Instructivo de procesos para el proceso de atención en ventanilla.	Ausencia de procedimientos documentados.
Diseño de indicadores para el departamento.	Ausencia de indicadores para medir el desempeño del departamento.
Implementación sistema de 5s.	Desorden en documentaciones y suministros de oficina genera demoras.

Fuente: Elaboración propia, 2025

### **5.1.2 Solución al desconocimiento del procedimiento de entrega y retiro de materiales.**

Como se muestra en la figura 15 en el diagrama de flujo, cuando se realiza la revisión de la documentación se generan cuellos de botella, debido a que dichos documentos el 70% de los usuarios tanto internos como externos los presentan inadecuadamente, lo que genera atrasos de hasta 20 minutos, según se explicó anteriormente en la figura 10.

**Figura 15** Identificación cuello de botella



Fuente: Elaboración propia, 2025

Para la solución a estos cuellos de botella se definen los requisitos necesarios que deben presentar los usuarios para la entrega y retiro de materiales, los cuales se describe a continuación:

**Usuario externo (proveedores):** En el caso de los usuarios externos (proveedores), para la entrega de materiales se requiere la presentación de la factura correspondiente y la impresión del documento generado en el sistema SICOP, tal como se muestra en la figura 16 y la figura 17. Asimismo, deben cumplirse los siguientes requisitos: contar con la factura, el número de licitación o procedimiento, el número de contrato y el número de orden de pedido.

Figura 16 Ejemplo de Factura

	<b>DURMAN ESQUIVEL S.A.</b> Cedula Juridica: 3101006779 Tel:(506) 24364700 - Fax:(506) Costado Oeste de la Dos Pinos El Coyol de Alajuela Zona Franca Propark - www.durman.com Apartado: 6139-1000 San Jose Email: coestarcia@aliaxis-la.com	<b>Número Consecutivo:</b> 00100001010000307515 <b>Número SAP:</b> 9319057199 <b>Fecha del Documento:</b> 08/09/2021 10:21:41PM <b>Condición de Pago:</b> Crédito, 45 DÍAS <b>Fecha de Vencimiento:</b> 23.10.2021 <b>Num/Fecha de Pedido:</b> 0001410468 / 30.08.2021 <b>Número de Referencia:</b> 0432021015800022 <b>Código del Vendedor:</b> 0002000021 <b>Código del Gestor:</b> 602 <b>Total Peso:</b> 746.12 KG <b>Codigo Actividad:</b> 252001			
	<b>FACTURA ELECTRÓNICA</b> Clave: 50608092100310100677900100001010000307515110307515				
<b>NOMBRE:</b> 0000101519 I.C.A.A.LICITACIONES					
<b>CÉDULA:</b> 4000042138 <b>TELÉFONO:</b> 22425532					
<b>DIRECCIÓN:</b> SAN JOSE SAN JOSE PAVAS FRENTE AL EDIFICIO DEL ICE					
<b>OBSERVACIONES:</b>					
NE/FECHA	MATERIAL	CANTIDAD	DENOMINACIÓN	PRECIO UNITARIO	TOTAL
0081197134 / 08.09.2021	2018068	2.00	TUBO PVC ALCANTARILLADO ASTM F949 24" NA	277,271.20	554,542.40
0081197134 / 08.09.2021	2018072	2.00	TUBO PVC ALCANTARILLADO ASTM F949 38" NA	581,474.00	1,162,948.00

Fuente: Portal SICOP, 2025

Figura 17 Documento SICOP

[3. Información general del procedimiento]	
Número de SICOP	20220804015-00
Número de procedimiento	2022LA-000025-0021400001
Tipo de procedimiento	LICITACIÓN ABREVIADA
Descripción del procedimiento	21400001 Compra de artículos de Limpieza y Aseo
Número de contrato	0432023010400017-00
[4. Información básica de la orden de pedido]	
Número de orden de pedido	0822024010400969
Fecha de elaboración	22/10/2024
Fecha de notificación	28/10/2024

Fuente: Portal SICOP, 2025


**Usuario interno (funcionarios):** Se concluyó que lo ideal sería desarrollar en el sistema SAP una funcionalidad específica para gestionar las autorizaciones de retiro de materiales. No

obstante, debido a que se trata de una versión desactualizada del sistema y la actualización implicaría una inversión considerable a largo plazo, se opta por implementar un procedimiento manual.

Para tal efecto, se propone el uso del formulario mostrado en la figura 18, el cual debe ser presentado por el funcionario interno de AyA en el área de atención en ventanilla. Este formulario puede ser completado por la jefatura del funcionario solicitante o por el mismo funcionario, siempre y cuando cuente con la firma de la jefatura correspondiente a la dependencia que requiere el retiro del material.

En cuanto a los requisitos para el retiro de materiales, el formulario debe contener la siguiente información: la fecha, el nombre del funcionario solicitante, la descripción o código del material, el número de reserva, la firma de la jefatura que autoriza y la firma de autorización de la Jefatura de Almacenes.

**Figura 18** *Formulario autorización usuario interno*

		<b>INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS DEPARTAMENTO DE ALMACENES AUTORIZACIÓN RETIRO MATERIALES</b>	
		Fecha _____	
<b>Nombre funcionario solicita</b> _____			
<b>Descripción o código de materiales</b> _____			
<b>N° Reserva</b> _____			
<b>Firma jefatura autoriza:</b> _____		<b>Firma jefatura Almacenes</b> _____	

Fuente: Elaboración propia, 2025

Las soluciones propuestas anteriormente agilizarán el proceso de revisión de las documentaciones, se espera que una vez implementada la propuesta de mejora, la eficiencia aumente en un 30% como se muestra en la figura 19.

**Figura 19** *Capacidad proceso de atención al usuario*

**Tiempo actual por cliente** =  $(60\text{min}/3\text{clientes}) = 20 \text{ min } x \text{ cliente}$  ,

**Cálculo ahorro con 30% de eficiencia** =  $(20\text{min} x 0.30) =$

*6 min de ahorro x cliente*

Fuente: Elaboración propia, 2025

Como se observa en la figura 19, actualmente cada usuario requiere un promedio de 20 minutos de atención, lo que equivale a una capacidad operativa de 3 usuarios por hora. Con la implementación de la mejora propuesta, se proyecta una reducción de 6 minutos en el tiempo de atención por usuario, lo que representa un ahorro del 30 % respecto al tiempo actual. De esta manera, el nuevo tiempo estimado de atención sería de 14 minutos por usuario. Esta mejora permitiría incrementar la capacidad operativa en aproximadamente 4,2 usuarios por hora, optimizando el uso del recurso humano.

La presentación del documento SICOP con los requisitos establecidos permite contar con la información necesaria incluso ante fallos del sistema, evitando atrasos y reprocesos en la entrega de materiales. Esto contribuye a agilizar la atención, optimizar recursos, reducir el estrés del

personal y mejorar la calidad del servicio, lo que se traduce en una mayor satisfacción del usuario.

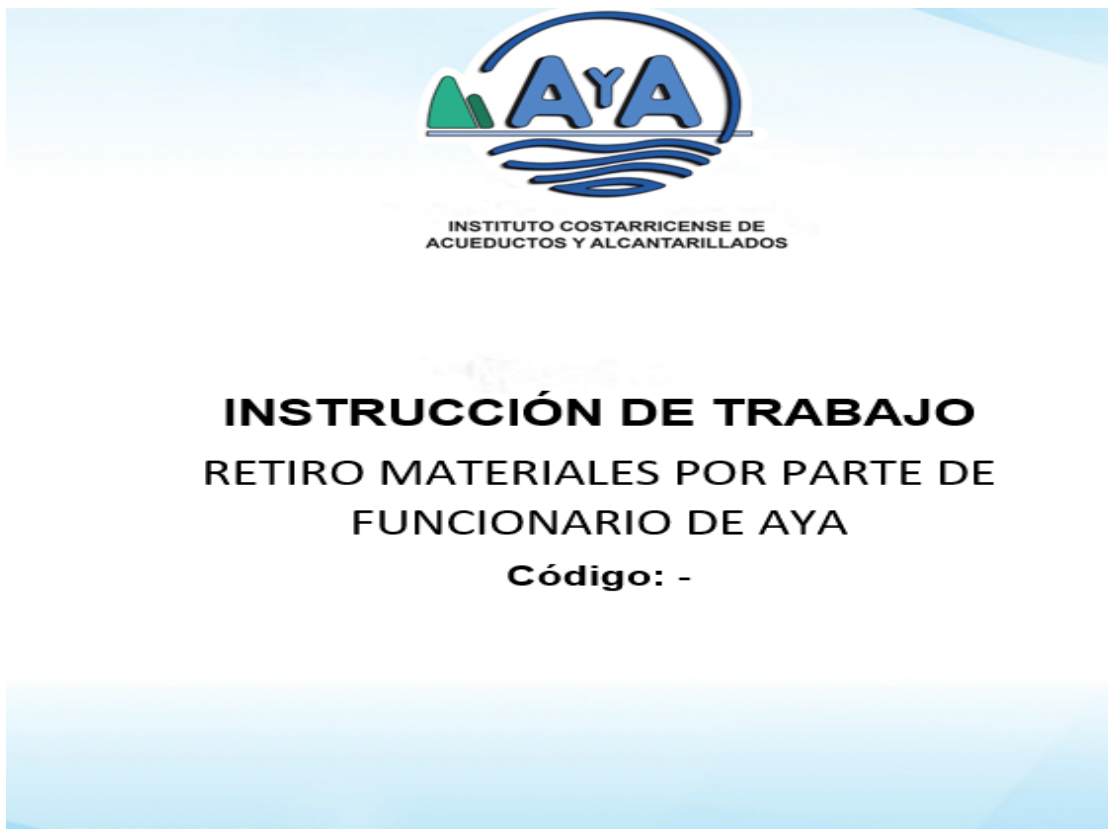
Para fortalecer el conocimiento de los usuarios internos y externos sobre la entrega y retiro de materiales, se propone elaborar guías instruccionales, incluyendo un video explicativo de los requisitos. Además, se recomienda habilitar una cuenta de correo compartida entre el personal de trámite y la jefatura de almacenes, con el fin de centralizar el envío de formularios firmados y mejorar la eficiencia del flujo de información.

### **5.1.3 Instructivo de procesos**

Con el fin de mantener la estandarización y trazabilidad de los procesos mencionados, resulta esencial establecer instructivos claros que proporcionen a los usuarios la guía necesaria para ejecutar correctamente los procedimientos de entrega o retiro de materiales.

En la figura 20 se visualiza el instructivo de procesos de atención en ventanilla en cuanto a la entrega y retiro de materiales, estos se amplían en el anexo 8.5 y anexo 8.6.

**Figura 20** *Instructivo de procesos*



Elaborado por:

Nombre	Firma
-	-

Revisado por:

Nombre	Firma
-	-

Aprobado por:

Nombre	Firma
-	-

Fuente: Intranet Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, 2025

Los instructivos de procesos contribuyen a dar seguimiento a tareas operativas en Almacenes Centrales, las cuales, deben estar documentadas. En particular, el proceso de atención en ventanilla representa un punto clave en la logística de entrega y recepción de materiales.

Estos instructivos estarán sujetos a revisión y aprobación por parte del Departamento de Gestión de Calidad para su registro formal. Una vez aprobados, serán fundamentales para avanzar en la estandarización y documentación completa de los procesos del almacén.

Como parte de su implementación, se plantea establecer un sistema de capacitación semestral dirigido al personal del departamento de trámite y a la jefatura, con el objetivo de reforzar conocimientos y fomentar la mejora continua. Adicionalmente, se propone realizar reuniones semanales al inicio de la jornada para compartir inquietudes, ideas de mejora, seguimiento de indicadores y otros temas relevantes del departamento.

#### **5.1.4 Indicadores clave de desempeño (KPI)**

Como parte de la solución al problema de la ausencia de indicadores, se presenta el diseño de tres indicadores clave, los cuales fueron definidos previamente en la etapa de análisis. Estos son: porcentaje de trámites con errores, tiempo promedio de espera (en minutos) y porcentaje de satisfacción del usuario. La implementación de estos indicadores permitirá monitorear el desempeño del proceso y facilitar la toma de decisiones basada en datos.

**Tabla 12** Cuadro de control de Indicadores de desempeño

Nombre del Indicador	Fórmula del indicador
% trámites con errores	$\begin{aligned} & \text{\% trámites con errores} \\ & = \left( \frac{\Sigma \text{Número de trámites con errores}}{\Sigma \text{Total de trámites recibidos}} \right) \times 100 \end{aligned}$
Tiempo promedio de Espera (minutos)	$\begin{aligned} & \text{\textbf{Tiempo promedio de espera}} \\ & = \left( \frac{\Sigma \text{Tiempo total espera usuarios x hr}}{\Sigma \text{Número usuarios atendidos x hr}} \right) \end{aligned}$
% Satisfacción del Usuario	$\begin{aligned} & \text{\% satisfacción al usuario} \\ & = \left( \frac{N^\circ \text{ de respuestas positivas}}{N^\circ \text{ total de sugerencias respondidas}} \right) \times 100 \end{aligned}$

Fuente: Elaboración propia, 2025

Basados en la tabla 12 se detalla la importancia de monitorear cada indicador:

#### **Porcentaje de trámites con errores:**

El objetivo de este indicador es controlar las fallas detectadas en la etapa inicial del proceso de atención, evaluando si los trámites presentados cumplen con la totalidad de los requisitos establecidos. La identificación de estos errores permite implementar acciones correctivas orientadas a mejorar la eficiencia del proceso y reducir la generación de reprocesos.

#### **Tiempo Promedio de Espera (minutos)**

El indicador “Tiempo Promedio de Espera (minutos)” mide la meta esperada de minutos que un usuario debe esperar por hora antes de ser atendido en cada trámite. Este indicador permite evaluar la agilidad del proceso de atención y dar seguimiento a los cuellos de botella en la gestión del servicio.

### **Porcentaje de Satisfacción del Usuario**

Este indicador tiene como finalidad evaluar la calidad percibida del servicio, permitiendo determinar el grado en que este satisface las expectativas de los usuarios. Entre los aspectos considerados se incluyen la amabilidad y disposición del personal, la claridad de la información brindada, la rapidez y eficiencia del proceso, así como la facilidad para realizar trámites o gestiones.

Los indicadores definidos en el presente estudio constituyen herramientas fundamentales para el seguimiento y evaluación continua de las propuestas de mejora formuladas. Su análisis permite identificar desviaciones o avances respecto a los objetivos trazados, facilitando la toma de decisiones basadas en evidencia. Esto a su vez posibilita la optimización de los procesos, el fortalecimiento de la comunicación efectiva entre los usuarios y los funcionarios del departamento de trámite.

#### **5.1.5 Implementación sistema 5S**

Se desarrolló la metodología de las 5S (Clasificación, Organización, Limpieza, Estandarización y Disciplina) para mejorar el entorno de trabajo y aportar mejoras a la eficiencia operativa en el Área de Trámite. Esto incluye la organización física del espacio, la estandarización de procedimientos visuales y la promoción de prácticas disciplinadas para mantener la efectividad a largo plazo.

- **SEIRI (clasificación):** En el instructivo de los procesos se establecen los requisitos puntuales de las documentaciones que se requieren, con esto se minimiza



**Figura 22** Orden en los suministros



Fuente: Elaboración propia, 2025

- **SEISO (Limpieza):** Se coordina con los encargados de limpieza realizar una lista de chequeo diario para revisión del área en cuanto a limpieza como se muestra en la figura 23.

**Propuesta de la lista de chequeo:**

**Figura 23** Lista de chequeo limpieza

<b>Hoja de Control Limpieza Departamento Trámite</b>								
Fecha	Hora	Encargado	Entrada	Salida	Limpieza cubículos	Recolección basura	Ventanas y luces	Estantería e Impresora

Fuente: Elaboración propia, 2025

- **SEIKETSU (Estandarización):** La estandarización en los procesos de atención al usuario interno y externos es un cambio fundamental el cual se aborda mediante la necesidad de los instructivo de procesos. Esta estandarización asegura que los procesos se ordenen y se realicen de una manera eficiente.
- **SHITSUKE (Disciplina):** La disciplina con la que se aplican los lineamientos establecidos en los puntos anteriores es esencial para mantener la eficiencia operativa. Se propone realizar el diagnóstico de 5s una vez cada 15 días para su seguimiento y centrarse en la mejora continua, con el fin de mejorar el estado actual del departamento y la nota obtenida, la cual actualmente es de un 43%, se propone alcanzar una meta del 80%.

## 5.2 Planificación de la implementación

Para la fase de la planificación de la implementación, se utiliza una matriz RACI y un diagrama de Gantt, los cuales se muestran a continuación:

### 5.2.1 Matriz RACI

En la matriz RACI se utiliza la siguiente simbología: la letra R corresponde a los responsables de la ejecución de la tarea; la letra A hace referencia a la autoridad o persona que aprueba y tiene la última decisión; la letra C identifica a los consultores que brindan apoyo o asesoría; y la letra I representa a los informadores, quienes deben ser mantenidos al tanto del avance o resultado de la actividad.

**Tabla 13 Matriz RACI**

	<b>Descripción</b>	<b>Encargado de implementaciones</b>	<b>Director Almacenes</b>	<b>Funcionarios Trámite</b>
1	Revisión instructivos de procesos, elaborar guías instruccionales, implementación sistema 5s.	R	A	I
2	Presentación a jefaturas	R	A	I
3	Análisis, Ajustes	R	A	-
3	Programar Capacitaciones	R, I	C	C
4	Monitoreo y control	R	C	I

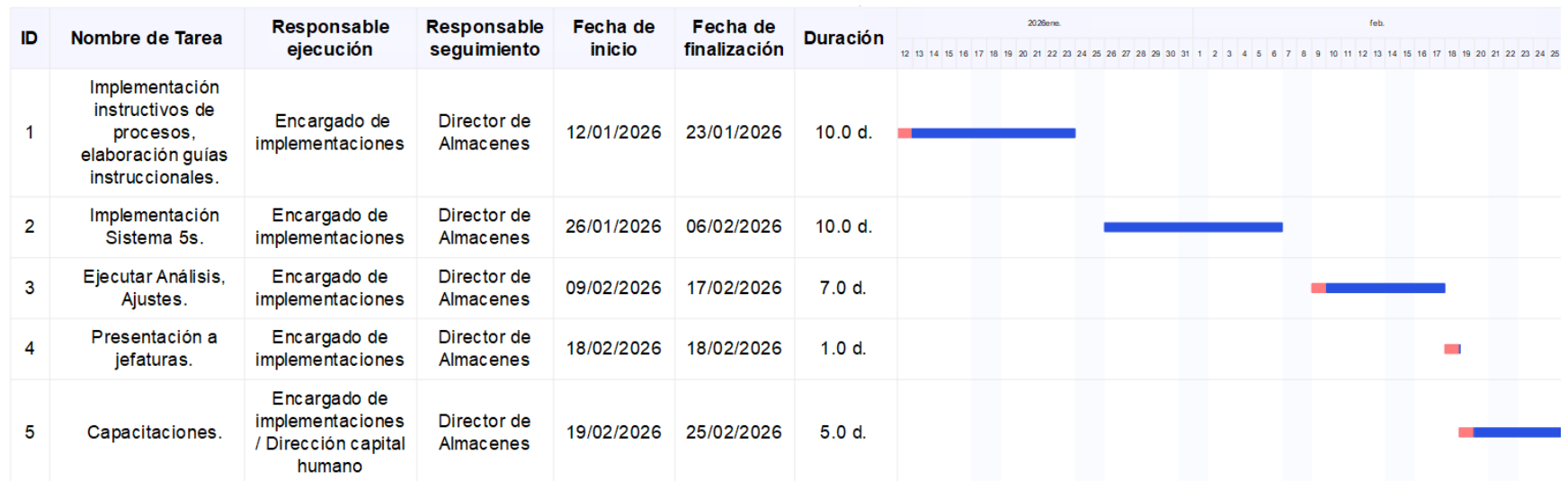
Fuente: Elaboración propia, 2025

Basados en la tabla 13, la matriz permite delimitar claramente las funciones de cada persona, asegurando una adecuada coordinación, comunicación y ejecución de las actividades dentro del proyecto.

### 5.2.2 Diagrama de Gantt

A continuación, se muestra el diagrama de Gantt (Figura 24) donde se ilustra el cronograma de actividades a realizar para la implementación de las propuestas de mejora:

**Figura 24** *Diagrama de Gantt*



Fuente: Elaboración propia, 2025

### 5.3 Análisis financiero

Como parte de la propuesta de solución, se detalla en la tabla 14, el desglose de los costos asociados a su implementación. Dichos costos han sido calculados con base en los salarios promedio vigentes del personal profesional y operativo que participa directamente en la ejecución de los procesos de mejora. Esta estimación busca reflejar de manera realista los recursos necesarios para llevar a cabo las propuestas de manera eficiente y sostenible.

**Tabla 14** *Inversión de propuesta*

Propuesta	Descripción de costos	Costo de hora profesional	Horas invertidas	Inversión económica
Implementación instructivos de procesos y elaboración guías instruccionales	Personal para su análisis y desarrollo	€5,000.00	70	€350,000.00
Implementación sistema 5s	Personal para su análisis y desarrollo	€5,000.00	70	€350,000.00
Ejecutar Análisis, Ajustes	Personal para seguimiento de la implementación	€5,000.00	49	€245,000.00
Capacitaciones	Costos tiempo de los 3 funcionarios	€1,666.67	35	€175,000.00
Capacitaciones (funcionario encargado impartir capacitaciones)	Personal encargado impartir y programar capacitaciones	€5,000.00	35	€175,000.00
Implementación de indicadores	Personal para su análisis y desarrollo	€5,000.00	35	€175,000.00
			<b>Costo Total de Implementación</b>	<b>€1,470,000.35</b>

Fuente: Elaboración propia, 2025

### 5.3.1 Análisis económico

Seguidamente, se realiza el cálculo del Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), con el fin de determinar la rentabilidad del proyecto. Para este análisis se consideraron los siguientes elementos:

**Inversión inicial:** Se estimó en ₡1 470 000,35, correspondiente a los costos asociados con la implementación de la solución propuesta (adquisición de insumos, recurso humano y gastos administrativos relacionados al proyecto).

**Tasa de descuento (TMAR):** Se utilizó una tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) del 0,84% anual, correspondiente a la inflación acumulada registrada en Costa Rica durante el año 2024, según datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (2025). Esta tasa se consideró como referencia, ya que refleja la pérdida de poder adquisitivo del dinero en dicho período.

**Flujos de caja:** Los ingresos proyectados corresponden a los ahorros anuales derivados de la mejora en la eficiencia del proceso de atención. Como se muestra en la Tabla 15, a partir de la reducción de 6 minutos en el tiempo de atención por usuario (resultado de una mejora del 30% en la eficiencia operativa, calculada en la Figura 19), se obtiene un ahorro total anual de ₡1 056 002,11.

**Tabla 15** Ahorro anual por mejora en tiempos de atención

	Ahorro Tiempo x día	Ahorro Tiempo x mes	Ahorro tiempo x año
<b>total / hora</b>	2,4	52,8	633,6
<b>total / ₡</b>	<b>₡4 000,01</b>	<b>₡88 000,18</b>	<b>₡1 056 002,11</b>

Fuente: Elaboración propia, 2025

En la tabla 16 se presenta el flujo de caja proyectado a cinco años, actualizado con una tasa de descuento del 0,84%, para evidenciar la recuperación de la inversión y la generación de valor del proyecto.

**Tabla 16** *Flujo de caja proyectado y actualizado a una tasa de descuento del 0,84%*

Año	Flujo de Caja (C)	Flujo Actualizado (C)	Flujo Acumulado (C)
0	-C1 470 000,35	-C1 470 000,35	-C1 470 000,35
1	C1 056 002,11	C1 047 205,58	-C422 794,77
2	C1 056 002,11	C1 038 482,33	C615 687,56
3	C1 056 002,11	C1 029 831,74	C1 645 519,31
4	C1 056 002,11	C1 021 253,22	C2 666 772,53
5	C1 056 002,11	C1 012 746,15	C3 679 518,68

Fuente: Elaboración propia, 2025

Los flujos fueron actualizados mediante la fórmula del Valor Presente (VP):

**Figura 25** *Fórmula del Valor Presente (VP)*

$$VPN = \frac{\sum \text{Flujo efectivo por periodo}}{(1 + \text{tasa descuento})^n}$$

Fuente: HubSpot (2024)

Con base en estos insumos, se calcularon los indicadores financieros, resumidos en la Tabla 17.

**Tabla 17** *Cálculo del VAN y el TIR*

<b>TASA DE DESCUENTO</b>		0,84%				
	Inversión	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo del Proyecto	-C1 470 000,35	C1 056 002,11	C1 056 002,11	C1 056 002,11	C1 056 002,11	C1 056 002,11
<b>VAN</b>	<b>TIR</b>					
C3 679 518,69	66%					

Fuente: Elaboración propia, 2025

Analizando los resultados obtenidos en la tabla 17 se obtiene el siguiente análisis:

- **Valor Actual Neto (VAN): C3.679.518,69**

Esto indica que, descontando los flujos futuros al presente, el proyecto generará un valor adicional de más de tres millones de colones respecto a la inversión inicial, lo cual lo convierte en una inversión rentable.

- **Tasa Interna de Retorno (TIR): 66%**

Esta tasa representa la rentabilidad promedio anual del proyecto. Al ser muy superior a la tasa de descuento (0,84%), se confirma que el proyecto es financieramente viable y atractivo.

Analizados los indicadores financieros, se concluye que el proyecto es financieramente viable y beneficioso para la institución. El Valor Actual Neto (VAN) de ¢3.679.518,69 indica que, al descontar los flujos futuros al valor presente, el proyecto generaría un excedente significativo respecto a la inversión inicial. Asimismo, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 66%, muy superior a la tasa de descuento del 0,84%, reafirma la rentabilidad y atractivo financiero de la propuesta.

### 5.3.2 Análisis de sensibilidad

Con el fin de evaluar la robustez del proyecto, se realizó un análisis de sensibilidad considerando un escenario en el cual los ahorros anuales se reducen en un 20%.

**Tabla 18** Comparación de indicadores financieros – escenario base vs. escenario de sensibilidad (-20% ahorros)

Escenario	Ahorro anual (¢)	VAN (¢)	TIR
Base (100% ahorros proyectados)	¢1 056 002,11	¢3 679 518,69	66%
Sensibilidad (-20% ahorros)	¢844 801,69	¢2 649 614,87	50%

Fuente: Elaboración propia, 2025

Bajo este supuesto, en la tabla 18 muestra que el ahorro anual sería de ¢844 801,69. Los resultados revelan que aun en este escenario menos favorable, el proyecto mantiene un **VAN positivo de ¢2 649 614,87** y una **TIR del 50%**, valores que confirman la viabilidad financiera de la propuesta. Esto evidencia que el proyecto es resiliente frente a variaciones moderadas en los beneficios esperados. En el anexo 8.7 se amplía el análisis.

## **CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 6.1 Conclusiones

El desarrollo del presente proyecto en el Departamento de Trámite del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, evidenció que la ausencia de procedimientos formalizados y la falta de flujos de información estructurados, impactaban negativamente la eficiencia del proceso de atención en ventanilla. Esta situación repercutía en la calidad del servicio a usuarios internos y externos, lo que justificó la aplicación de la metodología DMAIC como base para el diseño de las propuestas de mejora.

En relación con el objetivo general, se concluye que el diseño e implementación de un plan de mejora de procesos mediante la metodología DMAIC fue alcanzado. La aplicación de esta metodología permitió optimizar los flujos de información y reducir en un 30 % el tiempo promedio de atención, equivalente a seis minutos por usuario, lo que demuestra un impacto positivo en la eficiencia del servicio.

Respecto a los objetivos específicos, se determinó que todos fueron cumplidos. El diagnóstico de los procesos y flujos de información permitió identificar los principales problemas, entre ellos la falta de procedimientos estandarizados, la ausencia de indicadores de control y las debilidades en la gestión documental.

La documentación de los datos relevantes sobre los problemas detectados facilitó el establecimiento de criterios objetivos de priorización, lo que permitió enfocar los esfuerzos en aquellos aspectos con mayor impacto. Estos insumos resultaron fundamentales para sustentar la fase de análisis y posterior toma de decisiones.

El análisis y la priorización de los problemas, realizados mediante técnicas participativas y herramientas de análisis como el diagrama de Ishikawa y Pareto, posibilitaron jerarquizar las oportunidades de mejora y determinar sus causas raíz. Este enfoque aseguró una base objetiva para el diseño de soluciones efectivas.

El diseño de propuestas orientadas a los problemas priorizados dio lugar a instructivos de procesos, boletas internas, materiales audiovisuales para usuarios y la implementación de la metodología 5S. Todas estas iniciativas se alinearon con los objetivos estratégicos institucionales y fueron validadas por los actores involucrados.

Adicionalmente, se estableció un sistema de monitoreo basado en indicadores clave que asegura la sostenibilidad de las mejoras y facilita la toma de decisiones fundamentadas en evidencia. Esto fortalece la gestión del departamento y reduce el riesgo de retrocesos en los avances obtenidos.

Desde el punto de vista económico, el proyecto demostró viabilidad con un VAN positivo de €3 679 518,69 y una TIR del 66 %, lo que respalda su rentabilidad. No obstante, la ejecución de las propuestas requiere autorización presupuestaria y administrativa institucional, condición inherente a toda entidad pública.

En consecuencia, el proyecto se concibe como un plan piloto con alto potencial de replicabilidad y sostenibilidad, capaz de generar impactos positivos en la eficiencia y calidad del servicio a corto, mediano y largo plazo. De esta manera, se valida plenamente el cumplimiento del objetivo general y de los objetivos específicos planteados.

## 6.2 Recomendaciones

**Expansión de la metodología 5S:** Se sugiere implementar la metodología en los demás departamentos de Almacenes Centrales, como estrategia para consolidar una cultura de orden, disciplina y mejora continua.

**Reuniones periódicas de mejora operativa:** Se recomienda establecer encuentros regulares con el personal, para analizar oportunidades de mejora, canalizar inquietudes y fortalecer el trabajo colaborativo.

**Sistema de incentivos vinculado a indicadores:** Se estima conveniente diseñar un esquema de motivación basado en el cumplimiento de metas, utilizando los indicadores definidos en este proyecto como referencia para evaluar el desempeño.

**Actualización del sistema SAP:** Se recomienda modernizar la plataforma tecnológica utilizada, con el fin de mejorar la trazabilidad, la integración de procesos y la eficiencia de la gestión institucional.

**Estandarización de procesos en ventanilla:** Se sugiere unificar los procedimientos de atención en ventanilla en los distintos almacenes contables del AyA, garantizando homogeneidad, eficiencia y control de calidad en el servicio.

## **CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFÍA**

Albornoz, A., & Gil, E. (2020). ¿Qué es y cómo hacer un cuadro de mando integral fácilmente? Appvizer. <https://www.appvizer.es/revista/organizacion-planificacion/gestion-proyectos/cuadro-de-mando-integral>

Asana. (2024). ¿Qué son los cuellos de botella en la gestión de proyectos? 3 formas de identificarlos. Asana. <https://asana.com/es/resources/what-is-a-bottleneck>

Asana. (2025, marzo 10). ¿Qué es un diagrama de flujo y cómo hacerlo? Asana. <https://asana.com/es/resources/what-is-a-flowchart>

Berganzo, J. (2024). Las ‘5 eses’ para ser más productivo. Sistemas OEE. <https://www.sistemasoe.com/implantar-5s/>

Castejón Quiñónez, L. A. (2022). Símbolos de la norma ANSI para elaborar diagramas de flujo [Ilustración]. Studocu. <https://www.studocu.com/latam/document/universidad-francisco-gavidia/historia-del-diseno-grafico-web/entrega-28-04-apuntes-para-un-diagrama-de-flujo/57677945>

Causado-Rodríguez, E., Charris, A. N., & Guerrero, E. A. (2019). Mejora continua del servicio al usuario mediante ServQual y Red de Petri en un restaurante de Santa Marta, Colombia. *Información tecnológica*, 30(2), 73–84. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07642019000200073](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000200073)

Chavarría Briceño, R. (2025). El indicador clave de desempeño (KPI). *Revista FAECO Sapiens*, 8(2), 254–264. <https://doi.org/10.48204/j.faeco.v8n2.a7755>

Chávez, L. F., De-La-Rosa, S. E., Manjarres, J. C., Valbuena, S. G., & Becerra-Torres, M. (2024). Diagrama de Pareto. Perspectiva de la Asignatura de Control de la Calidad. *Boletín*

de Innovación, Logística y Operaciones, 6(1), 51–56.

<https://revistascientificas.cuc.edu.co/bilo/article/view/4920>

Colman, H. (2024, julio 7). Capacitación de personal: conceptos básicos. E-learning Blog. <https://www.ispring.es/blog/capacitacion-de-personal>

Delgado, B., Dominique, D., Cobo Panchi, D. V., Pérez Salazar, K. T., Pilacuan Pinos, R. L., & Rocha Guano, M. B. (2021). El diagrama de Ishikawa como herramienta de calidad en la educación: una revisión de los últimos 7 años. TÁMBARA. [https://tambara.org/wp-content/uploads/2021/04/DIAGRAMA-ISHIKAWA\\_FINAL-PDF.pdf](https://tambara.org/wp-content/uploads/2021/04/DIAGRAMA-ISHIKAWA_FINAL-PDF.pdf)

Diez, F. (2024). Matriz SIPOC: guía completa para optimizar procesos. Checklist Fácil. <https://es.checklistfacil.com/blog/matriz-sipoc/>

García Bravo, M. E., Hurtado García, K. D. R., Ponce Álava, V., & Sánchez Moreira, J. M. (2021). Análisis del proceso de control interno en cooperativas de ahorro y crédito. *Cooperativismo y Desarrollo*, 9(1), 227–242. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s2310-340x2021000100227&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s2310-340x2021000100227&script=sci_arttext)

Granados Zúñiga, M. J. (2020). Efectos de las mejores prácticas en el rendimiento del negocio, caso del esquema de los frontliners en Dole, Costa Rica [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Costa Rica]. Repositorio UNA. <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/17545>

Grandes Pymes. (2025, junio 28). El flujo de información y la comunicación interna de tu empresa. Grandes Pymes. <https://grandespymes.ar/2025/06/28/el-flujo-de-informacion-y-la-comunicacion-interna-de-tu-empresa-2/>

HubSpot. (2024, marzo 14). Qué es el valor presente neto (VPN) y cómo calcularlo. HubSpot. <https://blog.hubspot.es/sales/que-es-valor-presente-neto>

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2025, enero 8). Índice de precios al consumidor aumentó 0,84 % a lo largo del 2024. INEC. <https://inec.cr/noticias/indice-precios-al-consumidor-aumento-084-lo-largo-del-2024>

Jiménez, W. F., Gallardo, W. M., & Ortiz, W. F. (2023). Modelo de gestión por procesos en las universidades del Ecuador. *Revista Ciencia y Tecnología*, 1(8), 221–231. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7074939>

Laoyan, S. (2024). Metodologías de mejora de procesos y cómo hacer una propuesta. Asana. <https://asana.com/es/resources/process-improvement-methodologies>

MaintainX. (2025). Cómo escribir instrucciones de trabajo eficaces (que la simplifiquen y mejoren su cumplimiento). <https://www.getmaintainx.com/es/blog/como-escribir-instrucciones-de-trabajo>

Mapex. (2023, diciembre 12). Reprocesos: cómo reducirlos con la ayuda de Mapex. Mapex. <https://mapex.io/news/como-reducir-los-reprocesos-con-mapex>

Mateos, M. C. (2021). Generación automática de diagramas de Gantt. Universidad Politécnica de Madrid. <https://oa.upm.es/id/eprint/66279>

Miñan, M. (2024, julio 6). Definición de encuesta para metodología de la investigación: significado, ejemplos y autores. DefinicionWiki. <https://definicionwiki.com/definicion-de-encuesta-para-metodologia-de-la-investigacion-significado-ejemplos-autores/>

Morales, P. (2023, diciembre 13). Desata tu creatividad: El arte del brainstorming en el aula. Portal Educativo y Universitario Internacional eduMaster+. <https://carrerauniversitaria.cl/desata-tu-creatividad-el-arte-del-brainstorming-en-el-aula/>

Mugira, A. (2024). Tipos de entrevistas y sus características. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/tipos-de-entrevista/>

Ortiz, V., & Pardo, H. (2021). Importancia y ventajas de los KPI (Key Performance Indicators) en los proyectos: Enfoque de procesos en el sector petrolero. Repositorio UPB. [https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/9609/238\\_1%20%281%29.pdf](https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/9609/238_1%20%281%29.pdf)

Retroalimentación laboral: importancia, consejos y ejemplos. (2024, junio 26). Indeed México. <https://mx.indeed.com/orientacion-profesional/desarrollo-profesional/retroalimentacion-laboral>

Rosales, M. D., Delgado, M. F., Navarro, A. G., Sosa, C. H., Pérez, M. A., & López, J. L. (2023). Manual de procedimientos del sistema de gestión de la calidad por procesos en una universidad. *Revista de Investigación Educativa*, 7(1), e2. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7074939>

Sánchez Díaz, M. (2025, junio 18). Matriz RACI: herramienta clave para asignar funciones en gestión de proyectos. Blog Coomeva. <https://blog.comeva.com.co/post/matriz-raci-define-roles-y-responsabilidades-claras-en-tu-proyecto/3858>

Sinek, S. (2023). Empieza con el porqué: Cómo los grandes líderes motivan a actuar. Portfolio/Penguin. <https://eclkc.ohs.acf.hhs.gov/es/planificacion-del-programa/foundations-excellence/que-es-un-plan-de-accion>

Sistema Integrado de Compras Públicas [SICOP]. (2025). Portal SICOP [Sitio web].  
<https://www.sicop.go.cr/>

Universo Mates. (2023, septiembre 5). Cómo calcular la muestra de una población finita: un ejemplo práctico. Universo Mates. <https://universomates.es/como-calcular-la-muestra-de-una-poblacion-finita-un-ejemplo-practico/>

Vallejos, G. D. J. A. (2018). La gestión de servicios municipales y su impacto en el desarrollo local. Caso municipalidades de la provincia de Heredia, Costa Rica. *Revista Centroamericana de Administración Pública*, (74), 146–156.  
<https://ojs.icap.ac.cr/index.php/RCAP/article/download/106/215>

Vega-Sampayo, Y., Olivero-Vega, E., & Gastelbondo-Gómez, E. (2020). Desarrollo de la capacidad de innovación en procesos de servicio al usuario del departamento de matrícula en instituciones de educación superior en Barranquilla, Colombia. *Información tecnológica*, 31(5), 185–194.  
[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07642020000500185](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642020000500185)

Viteri, G., Romero, A., & Mendieta, C. (2022). Modelo de gestión por procesos y mejora continua. *Cienciamatria*, 8(3), 1131–1152.  
<https://www.ojs.cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/831/1359>

Widodo, A., & Soediantono, D. (2022). Benefits of the Six Sigma method (DMAIC) and implementation suggestion in the defense industry: A literature review. *International Journal of Social and Management Studies*, 3(3), 1–12.  
<https://ijosmas.org/index.php/ijosmas/article/view/138>

Wimservices. (2017). Símbolos de la norma ANSI para elaborar diagramas de flujo. Wimservices. <https://drillspec.wixsite.com/servicios/single-post/s%C3%ADmbolos-de-la-norma-ansi-para-elaborar-diagramas-de-flujo>

Zurita Moreno, J. A. (2022). Aplicación de las metodologías de observación directa e indirecta en el monitoreo del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*), para determinar su presencia en los páramos de la parroquia de Mulaló [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio UTC. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10267>

## **CAPÍTULO VIII: ANEXOS**

## Anexo 8.1 Tabla de tendencia de los tiempos de atención a usuarios

N.º usuarios	Tiempo x usuario (min)	Tiempo espera acumulado x usuario (min)	Tiempo total x usuario (min)	Tiempo atención meta (min)	Tiempo espera meta (min)	Tiempo total usuario meta (min)
1	20	0	20	14	0.0	14
2	20	20	40	14	14.0	28
3	20	40	60	14	28.0	42

## Anexo 8.2 Encuesta a usuarios del Departamento de Trámite

1.	¿Califique nuestra atención?				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Malo	Deficiente
2.	¿Cuándo se presenta al Departamento de Trámite sabe cuál es el proceso para el retiro de materiales o entrega de materiales?				
	SI	NO			
3.	¿Cómo califica usted la atención del funcionario de atención en ventanilla?				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Malo	Deficiente
4.	¿Cómo califica usted el tiempo de atención?				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Malo	Deficiente
5.	¿Cómo califica su satisfacción respecto a nuestro equipo para resolver su problema, siendo 5 la peor puntuación?				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Malo	Deficiente
6.	¿Cómo podemos mejorar tu experiencia con el departamento de Almacenes?				
7.	¿Podemos comunicarnos contigo para dar seguimiento a estas respuestas?				
	SI	NO			
8.	¿Cuál es la frecuencia con que visita al departamento de Trámite al mes?				
	Diaria	Semanal	Mensual		
9.	¿Tienes algún comentario para nosotros?				

## Anexo 8.3 Entrevista a colaboradores del Departamento de Trámites

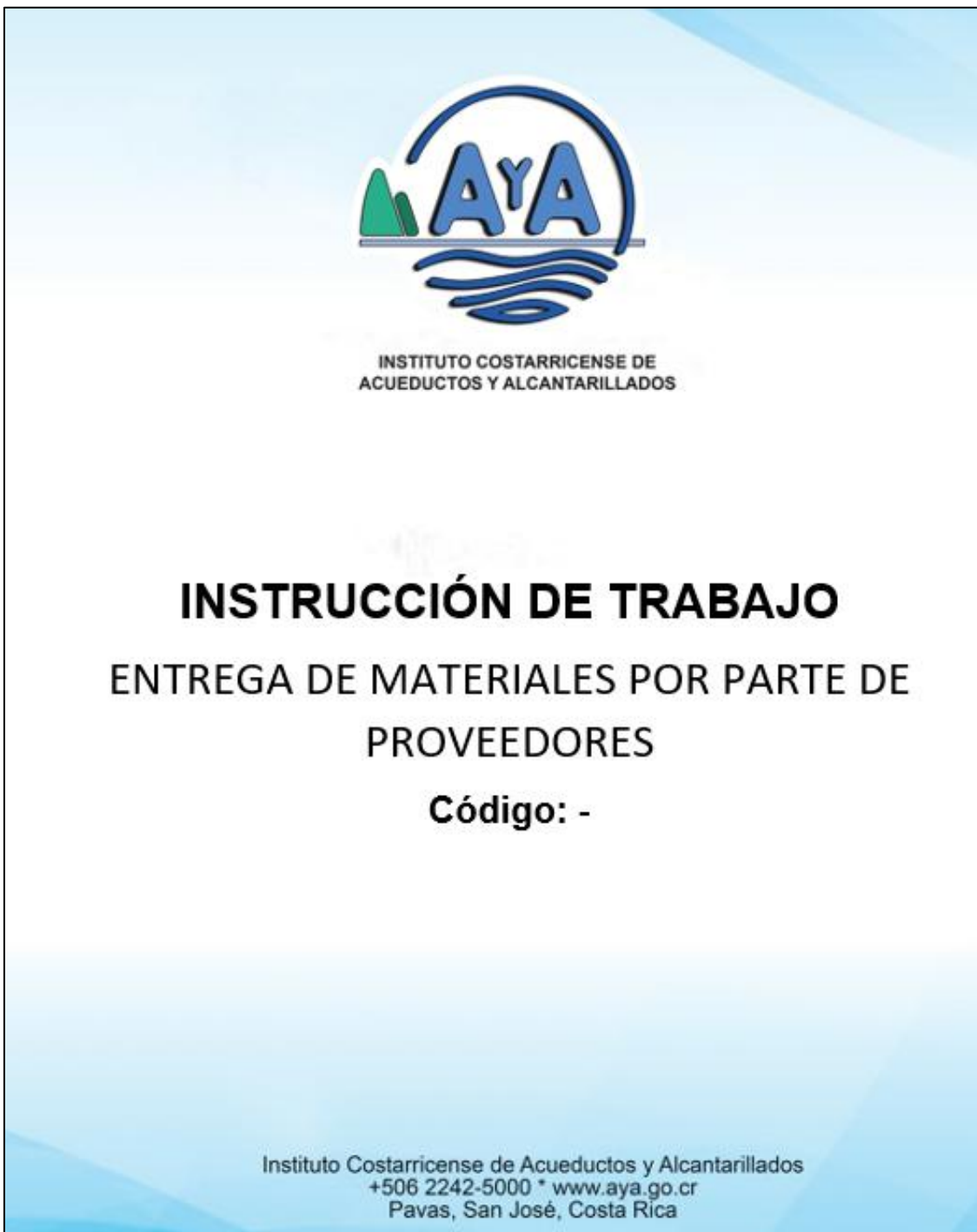
<p>¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta el departamento de Trámite en los procesos actuales?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentos presentados incorrectamente, por parte de los clientes, lo que genera retrasos.</li> <li>• Desorden en archivo de documentaciones, al consultar un documento es difícil encontrarlo.</li> <li>• Falta de capacitación.</li> </ul>
<p>¿Cómo describiría el flujo de información entre las diferentes áreas del departamento?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia de claridad en los procedimientos, no existen procedimientos documentados.</li> <li>• Problemas en la comunicación entre los funcionarios internos.</li> <li>• Ante las incidencias irregulares en los trámites no se tiene medidas a seguir para su solución.</li> </ul>
<p>¿Existen cuellos de botella o retrasos frecuentes en algún punto específico del proceso de trámite?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los principales cuellos de botella se presentan al atender clientes, por lo general en las documentaciones que deben presentar como requisito para la entrega o retiro de materiales.</li> </ul>
<p>¿Qué herramientas o sistemas utilizan actualmente para gestionar los trámites, y cómo evalúa su efectividad?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualmente no se cuenta con ningún sistema para gestionar los trámites y no existen indicadores.</li> </ul>
<p>¿Cómo se recogen y atienden las necesidades y expectativas de los usuarios internos y externos?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se tienen métricas para medir necesidades o satisfacción al cliente.</li> </ul>
<p>¿Qué tan clara y accesible considera que es la comunicación entre los diferentes departamentos y con los usuarios?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La comunicación actualmente es deficiente tanto con clientes internos y externos, incluyendo con los subdepartamentos de Almacenes, en este caso, el departamento de despacho.</li> </ul>
<p>¿Cómo afecta la calidad de la información recibida y transmitida a la eficiencia operativa del departamento?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al recibir informaciones o documentaciones incorrectas se traduce en demoras.</li> </ul>
<p>¿Hay algún aspecto en los procesos actuales que considere que podría mejorarse para aumentar la satisfacción del cliente?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se tienen procedimientos claros , brinda una mejor comunicación.</li> </ul>
<p>¿Qué tipo de capacitación o recursos adicionales cree que serían necesarios para optimizar los procesos del departamento?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un mayor interés en la implementación de capacitaciones aportará mayor comprensión de todos los presos y por ende generará procesos optimizados y se sigue un camino hacia la mejora continua.</li> </ul>
<p>¿Qué medidas o cambios sugeriría para mejorar la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente en el departamento de Trámite?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender las necesidades del cliente.</li> <li>• Prestar más atención al cliente.</li> <li>• Colocar un buzón de sugerencias para mejorar el servicio al cliente.</li> </ul>


## Anexo 8.4 Observación directa

Observación	Descripción
<p align="center"><b>Comunicación Interna</b></p>	<p><b>Objetivo:</b> Evaluar la claridad y efectividad de la comunicación entre los diferentes empleados y departamentos involucrados en los trámites.</p> <p><b>Observaciones:</b> En la observación se analiza que la claridad y efectividad de la comunicación entre los funcionarios de trámite es muy poca, cada uno se dedica a realizar sus funciones y no existe acercamientos entre ellos. El funcionario de atención en ventanilla debe tener una comunicación fluida y clara con sus compañeros de despacho lo cual se observa que no es la adecuada.</p>
<p align="center"><b>Manejo de Documentación</b></p>	<p><b>Objetivo:</b> Verificar cómo se gestiona la documentación durante el proceso, incluyendo la organización, accesibilidad, y el manejo de archivos físicos y digitales.</p> <p><b>Observaciones:</b> En cuanto al manejo de documentos no es el adecuado, en ocasiones el proveedor que es el usuario externo entrega los documentos en ventanilla, el funcionario los recibe, luego los entrega al departamento de despacho, pero en esa transición, los documentos se extravían, tiene que darse a la tarea de buscarlos y genera demoras.</p>
<p align="center"><b>Interacción con usuarios</b></p>	<p><b>Objetivo:</b> Observar el funcionario de atención en ventanilla interactúa con los usuarios, incluyendo la atención brindada y la resolución de consultas o problemas presentados por los usuarios.</p> <p><b>Observaciones:</b> Cuando el funcionario de ventanilla se encuentra atendiendo una sola persona o dos, tiene por lo general bajo control la atención, sin embargo, el problema radica cuando se presentan más usuarios, lo que dificulta al funcionario poder atenderlos a todos al mismo tiempo, lo que genera gran estrés en él, según lo que se observó, el atraso radica en que no presentan adecuadamente los documentos por lo que mientras busca las informaciones requeridas se incrementa la demora. El funcionario al estar estresado, al ser relativamente nuevo en el departamento, brinda un servicio no adecuado a los usuarios, ya que al querer ordenar la situación empieza a mostrar cuadros de molestia, debido a que los usuarios no presentan los documentos a como se requiere.</p>
<p align="center"><b>Uso de Tecnología</b></p>	<p><b>Objetivo:</b> Evaluar el uso de herramientas tecnológicas en el proceso de trámite, como sistemas de gestión de información o plataformas de seguimiento, y si estas son utilizadas eficientemente.</p> <p><b>Observaciones:</b> Actualmente no se tiene una herramienta tecnológica para llevar el control de la atención al usuario, se tiene el sistema SAP para controlar las salidas de inventario de</p>

Observación	Descripción
	los materiales, el cual fue implementado en el AyA desde el año 1998 y en ocasiones genera también demoras ya que no es muy amigable con el usuario.
<b>Identificación de Errores</b>	<p><b>Objetivo:</b> Observar la frecuencia y el tipo de errores que ocurren durante el proceso de trámite, así como las medidas que se toman para corregirlos y evitar su repetición.</p> <p><b>Observaciones:</b> Reprocesos en la ejecución de salidas de mercadería y trasposos de mercadería en SAP Documentaciones presentadas incorrectas genera errores, de los cuales no se tienen métricas.</p>
<b>Satisfacción del Usuario</b>	<p><b>Objetivo:</b> Identificar las quejas o comentarios recurrentes de los usuarios respecto al servicio recibido y cómo estos son manejados por el departamento.</p> <p><b>Observaciones:</b> Se observa tiempos de espera altos, lo cual no se tiene un indicador. Servicio no muy gentil por parte del funcionario de ventanilla. No se comunica qué documentos se deben presentar. Actualmente no se tiene una forma cómo manejar los problemas, cuándo se presenta un problema grave por lo general el funcionario de ventanilla acude al director de almacenes para consultarle, qué hacer ante un problema.</p>
<b>Capacidad de Respuesta</b>	<p><b>Objetivo:</b> Evaluar la capacidad del personal para responder de manera ágil y efectiva a situaciones imprevistas o a cambios en las solicitudes de los usuarios.</p> <p><b>Observaciones:</b> Actualmente la capacidad de respuesta es casi nula, las decisiones ante los problemas las toma el director de almacenes o el jefe del almacén, el funcionario de ventanilla no tiene decisión sobre los problemas que suceden, por lo que al consultar alguna jefatura también se traduce en más demoras y genere molestia en los usuarios.</p>
<b>Capacitación del Personal</b>	<p><b>Objetivo:</b> Observar si los funcionarios tienen el conocimiento y las habilidades necesarias para cumplir con sus tareas de manera eficiente, y si se identifican áreas donde se necesita capacitación adicional.</p> <p><b>Observaciones:</b> Actualmente los funcionarios no tienen el conocimiento suficiente o claro para desarrollar sus tareas, se requiere un sistema claro a seguir mediante capacitaciones periódicas para generar confianza y claridad en el trabajo que desarrollan en su labor diaria.</p>

## Anexo 8.5 Instructivo de procesos entrega materiales



	<b>Entrega materiales por parte de proveedores</b>	<b>Código: ADM –</b>
<b>Macroproceso: Administrativo</b>	<b>Proceso: Aprovisionamiento de Insumos</b>	<b>Subproceso: Gestión de almacenes</b>
<b>Rige a partir de: 16/01/2025</b>	<b>Nº de Versión: 01</b>	<b>Página 2 de 7</b>

**Elaborado por:**

<b>Nombre</b>	<b>Firma</b>
-	-


**Revisado por:**

<b>Nombre</b>	<b>Firma</b>
-	-

**Aprobado por:**

<b>Nombre</b>	<b>Firma</b>
-	-

Este documento impreso es una copia no controlada se debe confirmar la última vigencia para su uso en el sitio de Intranet

	<b>Entrega materiales por parte de proveedores</b>	<b>Código: ADM –</b>
<b>Macroproceso: Administrativo</b>	<b>Proceso: Aprovisionamiento de Insumos</b>	<b>Subproceso: Gestión de almacenes</b>
<b>Rige a partir de: 16/01/2025</b>	<b>N° de Versión: 01</b>	<b>Página 3 de 7</b>

### Tabla de contenido

1. Objetivo .....	4
2. Alcance .....	4
3. Responsables .....	4
4. Descripción de la Instrucción de Trabajo .....	4
5. Diagrama de flujo .....	5
6. Control de Cambios .....	6
7. Anexos .....	6

Este documento impreso es una copia no controlada se debe confirmar la última vigencia para su uso en el sitio de Intranet

	Preparar y entregar pedido de materiales por traspaso	Página 4 de 7
	Código: ADM –	Nº de Versión: 01

## 1. Objetivo

Definir los procedimientos para la entrega de materiales por parte de clientes externos (Proveedores).

## 2. Alcance

Los procedimientos de trabajo descrita a continuación son aplicados al proceso de atención en ventanilla del departamento de trámite, específicamente a los procesos de atención al cliente externo.

## 3. Responsables


- 3.1 Director de Almacenes: Supervisar el proceso de ejecución y cumplimiento de las directrices establecidas en el departamento de trámite.
- 3.2 Funcionario atención en ventanilla: Tramita la atención al cliente.
- 3.3 Departamento gestión de la calidad: Gestionan y ejecutan los procesos definidos.
- 3.4 Departamento de Recursos Humanos: realiza cronograma y seguimiento de capacitaciones.

## 4. Descripción de la Instrucción de Trabajo

**Paso 1.** Proveedor presenta en ventanilla la factura de los materiales (ver anexo 7.1) y presenta el documento SICOP ver (anexo 7.2) donde se especifique lo siguiente: Número de Licitación, Número de contrato y Número de Orden de pedido de los materiales que está entregando.

**Paso 2.** Se revisan los documentos por parte del funcionario de atención en ventanilla, debe revisar que los materiales que indica la factura sean congruentes con el material que indica el documento SICOP.

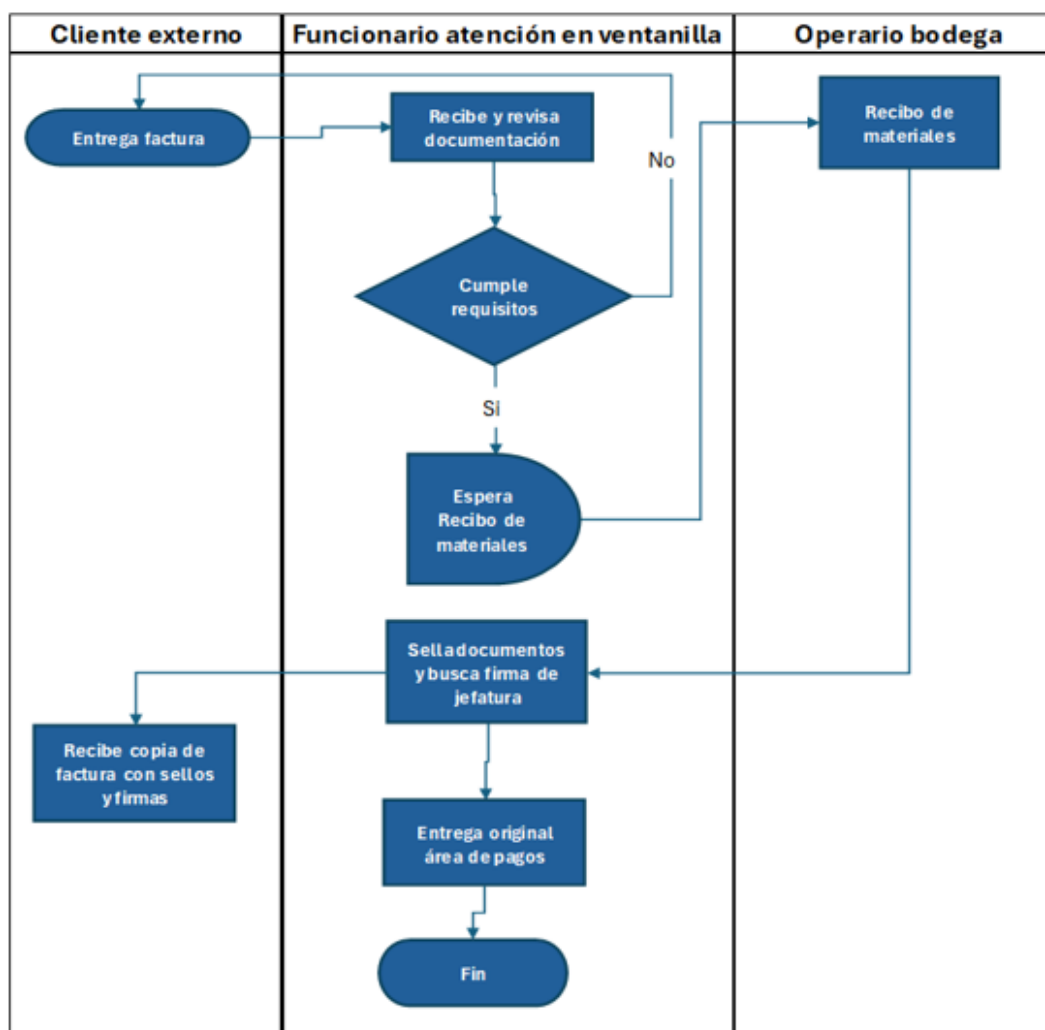
**Paso 3.** Se procede a realizar la recepción por parte de los funcionarios de despacho.


	Preparar y entregar pedido de materiales por traspaso	Página 5 de 7
	Código: ADM –	Nº de Versión: 01

**Paso 4.** Funcionarios de despacho dan el visto bueno que el material se recibe satisfacción, luego se procede a sellar la factura y se entrega a proveedor.

**Paso 5.** Una vez sellada la factura se entrega al funcionario de pagos.

### 5. Diagrama de flujo




	Preparar y entregar pedido de materiales por traspaso	Página 6 de 7
	Código: ADM –	Nº de Versión: 01

## 6. Control de Cambios


Nº Versión	Apartado del Cambio	Cambio Realizado	Fecha aprobación de cambio (Uso exclusivo Oficina Gestión de la Calidad)

## 7. Anexos

### 7.1 Factura

	<b>DURMAN ESQUIVEL S.A.</b> Cédula Jurídica: 3101008779 Tel:(506) 24384700 - Fax:(506) Costado Oeste de la Dos Pinos El Coyal de Atajuela Zona Franca Propark - www.durman.com Apartado: 8139-1000 San José Email: costarica@aliaxis-la.com	<b>Número Consecutivo:</b> 00100001010000307515 <b>Número SAP:</b> 9319057199 <b>Fecha del Documento:</b> 08/09/2021 10:21:41PM <b>Condición de Pago:</b> Crédito, 45 DÍAS <b>Fecha de Vencimiento:</b> 23.10.2021 <b>Num/Fecha de Pedido:</b> 0001410468 / 30.08.2021 <b>Número de Referencia:</b> 0432021015600022 <b>Código del Vendedor:</b> 0002000021 <b>Código del Gestor:</b> 602 <b>Total Peso:</b> 746.12 KG <b>Codigo Actividad:</b> 252001			
	<b>FACTURA ELECTRÓNICA</b> Clave: 50608092100310100677900100001010000307515110307515				
<b>NOMBRE:</b> 0000101519 I.C.A.A.LICITACIONES  <b>CÉDULA:</b> 4000042138 <b>TELÉFONO:</b> 22425532 <b>DIRECCIÓN:</b> SAN JOSE SAN JOSE PAVAS FRENTE AL EDIFICIO DEL ICE <b>OBSERVACIONES:</b>					
NE/FECHA	MATERIAL	CANTIDAD	DENOMINACIÓN	PRECIO UNITARIO	TOTAL
0081197134 / 08.09.2021	2018668	2.00	TUBO PVC ALCANTARILLADO ASTM F949 24" NA	277,271.20	554,542.40
0081197134 / 08.09.2021	2018672	2.00	TUBO PVC ALCANTARILLADO ASTM F949 36" NA	581,474.00	1,162,948.00

Este documento impreso es una copia no controlada se debe confirmar la última vigencia para su uso en el sitio de Intranet

	Preparar y entregar pedido de materiales por traspaso	Página 7 de 7
	Código: ADM –	Nº de Versión: 01

## 7.2 Documento Sicop

Orden de pedido	
<b>[1. Información de la Institución]</b> <a href="#">Consultar Contr</a>	
Identificación	4000042138
Nombre	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
Representante Legal	Maria Alejandra Mora Segura
Código postal	10109
Teléfono	506-22425000
Dirección	Diagonal al Cuerpo de Bombero de Pavas Pavas, San Jose, San Jose
<b>[2. Información del contratista]</b>	
Identificación	3101507068
Nombre del contratista	COMERCIALIZADORA GORI ALBISA SOCIEDAD ANONIMA
Representante legal	NATALIA ANDREA GOMEZ OCAMPO
Identificación del Representante legal	117000441910
Código postal	40103
Nombre del encargado	NATALIA ANDREA GOMEZ OCAMPO
Departamento/Unidad	GERENTE DE VENTAS
Tipo de oferta	Individual
<b>[3. Información general del procedimiento]</b>	
Número de SICOP	20220804015-00
Número de procedimiento	2022LA-000025-0021400001
Tipo de procedimiento	LICITACIÓN ABREVIADA
Descripción del procedimiento	21400001 Compra de artículos de Limpieza y Aseo
Número de contrato	0432023010400017-00
<b>[4. Información básica de la orden de pedido]</b>	
Número de orden de pedido	0822024010400969
Fecha de elaboración	22/10/2024
Fecha de notificación	28/10/2024

Este documento impreso es una copia no controlada se debe confirmar la última vigencia para su uso en el sitio de Intranet

## Anexo 8.6 Instructivo de procesos retiro de materiales




INSTITUTO COSTARRICENSE DE  
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

# **INSTRUCCIÓN DE TRABAJO**

## **RETIRO MATERIALES POR PARTE DE FUNCIONARIO DE AYA**

**Código: -**

Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados  
+506 2242-5000 \* [www.aya.go.cr](http://www.aya.go.cr)  
Pavas, San José, Costa Rica

	Entrega materiales por parte de proveedores	Código: ADM –
Macroproceso: Administrativo	Proceso: Aprovisionamiento de Insumos	Subproceso: Gestión de almacenes
Rige a partir de: 16/01/2025	Nº de Versión: 01	Página 2 de 6

**Elaborado por:**

Nombre	Firma
-	-


**Revisado por:**

Nombre	Firma
-	-

**Aprobado por:**


Nombre	Firma
-	-

Este documento impreso es una copia no controlada se debe confirmar la última vigencia para su uso en el sitio de Intranet

	<b>Entrega materiales por parte de proveedores</b>	<b>Código: ADM –</b>
<b>Macroproceso: Administrativo</b>	<b>Proceso: Aprovisionamiento de Insumos</b>	<b>Subproceso: Gestión de almacenes</b>
<b>Rige a partir de: 16/01/2025</b>	<b>N° de Versión: 01</b>	<b>Página 3 de 6</b>

### Tabla de contenido

1. Objetivo .....	4
2. Alcance .....	4
3. Responsables .....	4
4. Descripción del proceso .....	4
5. Diagrama de flujo .....	5
6. Control de Cambios .....	5
7. Anexos .....	6

	Preparar y entregar pedido de materiales por traspaso	Página 4 de 6
	Código: ADM –	Nº de Versión: 01

## 1. Objetivo

Definir los procedimientos para el retiro de materiales por parte de clientes internos (funcionarios de AyA).

## 2. Alcance

Los procedimientos de trabajo descrita a continuación son aplicados al proceso de atención en ventanilla del departamento de trámite, específicamente a los procesos de atención al cliente interno.

## 3. Responsables


- 3.1 Director de Almacenes: Supervisar el proceso de ejecución y cumplimiento de las directrices establecidas en el departamento de trámite.
- 3.2 Funcionario atención en ventanilla: Tramita la atención al cliente.
- 3.3 Departamento gestión de la calidad: Gestionan y ejecutan los procesos definidos.
- 3.4 Departamento de Recursos Humanos: realiza cronograma y seguimiento de capacitaciones.

## 4. Descripción del proceso

**Paso 1.** Funcionario de AyA se presenta en ventanilla con el documento para retiro de materiales, presenta autorización por parte de la jefatura de almacenes para el retiro de materiales, la autorización debe contener: Fecha, Nombre funcionario solicita, Descripción o código material, No Reserva, Firma jefatura autoriza, Firma autorización de jefatura de Almacenes, Ver anexo 7.1.

**Paso 2.** Se revisan los documentos por parte del funcionario de atención en ventanilla, debe revisar que los materiales que indica el documento sean congruentes con el material que se solicita en la boleta.

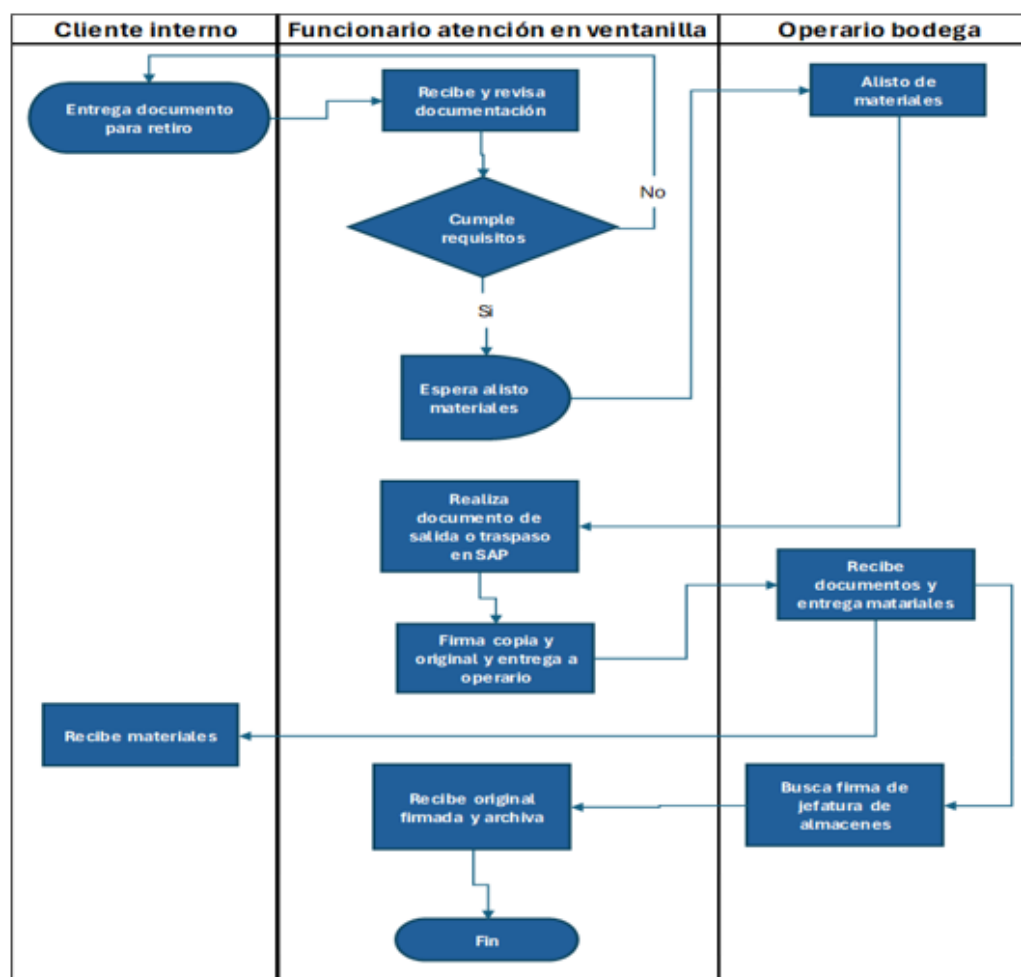
**Paso 3.** Se procede a realizar el alisto por parte de los funcionarios de despacho.


	Preparar y entregar pedido de materiales por traspaso	Página 5 de 6
	Código: ADM –	Nº de Versión: 01

**Paso 4.** Funcionarios de despacho informan al funcionario de atención en ventanilla el visto bueno que el material que se entrega a satisfacción.

**Paso 5.** Funcionario de atención en ventanilla realiza salida en Sistema SAP para su despacho.

### 5. Diagrama de flujo




	Preparar y entregar pedido de materiales por traspaso	Página 6 de 6
	Código: ADM –	Nº de Versión: 01

## 6. Control de Cambios

Nº Versión	Apartado del Cambio	Cambio Realizado	Fecha aprobación de cambio (Uso exclusivo Oficina Gestión de la Calidad)

## 7. Anexos

### 7.1 Documento de Autorización para retiro de materiales.



COSTA RICA

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y  
ALCANTARILLADOS  
DEPARTAMENTO DE ALMACENES  
**AUTORIZACIÓN RETIRO MATERIALES**

Fecha \_\_\_\_\_

**Nombre funcionario solicita** \_\_\_\_\_

**Descripción o código de materiales** \_\_\_\_\_

**Nº Reserva** \_\_\_\_\_

**Firma jefatura autoriza:** \_\_\_\_\_

**Firma jefatura Almacenes** \_\_\_\_\_

Este documento impreso es una copia no controlada se debe confirmar la última vigencia para su uso en el sitio de Intranet

## Anexo 8.7 Cálculos del análisis de sensibilidad

### a. Nuevo flujo de caja

	TASA DE DESCUENTO		0,84%			
	INVERSION	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo del Proyecto	- $\$1\,470\,000,35$	$\$844\,801,69$	$\$844\,801,69$	$\$844\,801,69$	$\$844\,801,69$	$\$844\,801,69$

VAN	TIR
$\$2\,649\,614,87$	50%

### b. Gráfico comparación de VAN y TIR (escenario base vs. sensibilidad -20% en ahorros)

