

**UNIVERSIDAD
HISPANOAMERICANA**

**CARRERA INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

**OPTIMIZACIÓN EN LA GESTIÓN DE
ALMACENAJE Y DISTRIBUCIÓN DE LA
BODEGA MUNICIPAL DE DESAMPARADOS
DURANTE EL PRIMER CUATRIMESTRE
2024**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN
PARA OPTAR POR EL
BACHILLERATO EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL.**

**ESTUDIANTE:
ROLANDO ANDRES ABARCA ZAMORA**

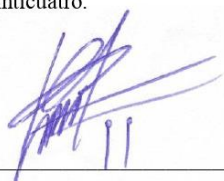
**TUTOR:
ING. MIGUEL EDUARDO RODRÍGUEZ ACOSTA**

San José, 2024

Declaración Jurada

DECLARACIÓN JURADA

Yo Rolando Abarca Zamora, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-16450289 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 Bachillerato, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: OPTIMIZACIÓN EN LA GESTIÓN DE ALMACENAJE Y DISTRIBUCIÓN DE LA BODEGA MUNICIPAL DE DESAMPARADOS DURANTE EL PRIMER CUATRIMESTRE 2024, 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 nueve días del mes de julio del año dos mil veinticuatro.



Firma del estudiante

Cédula 1-16450289

Carta del Tutor

CARTA DEL TUTOR

San José, 09 de julio de 2024

**Departamento de Registro
Escuela de Ingeniería Industrial
Universidad Hispanoamericana**

Estimados señores:

El estudiante **ROLANDO ANDRES ABARCA ZAMORA**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **OPTIMIZACIÓN EN LA GESTIÓN DE ALMACENAJE Y DISTRIBUCIÓN DE LA BODEGA MUNICIPAL DE DESAMPARADOS DURANTE EL PRIMER CUATRIMESTRE 2024**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de **BACHILLERATO 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, así como, su revisión en el sistema **Turnitin** anti plagio de la Universidad 2024 con un resultado del 7% índice de similitud (**Aceptable**) el cual, es menor del 20% permitido por la escuela de Ingeniería.

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

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	8%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	17%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL		95%

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

Atentamente,

MIGUEL EDUARDO RODRIGUEZ ACOSTA (FIRMA)
Firmado digitalmente por
MIGUEL EDUARDO
RODRIGUEZ ACOSTA (FIRMA)
Fecha: 2024.07.09 22:21:58
-06'00'

Ing. Miguel Rodríguez Acosta
Cédula identidad N-1-0982-0603
Carné Colegio Profesional N -II-31581 CFIA

Carta de Lector

CARTA DE LECTOR

Universidad Hispanoamericana
Sede Heredia
Facultad de Ingeniería Industrial

Estimado señor

El estudiante Rolando Andrés Abarca Zamora, cédula de identidad: 1-1645-0289, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el Proyecto de Graduación denominado *"OPTIMIZACIÓN EN LA GESTIÓN DE ALMACENAJE Y DISTRIBUCIÓN DE LA BODEGA MUNICIPAL DE DESAMPARADOS DURANTE EL PRIMER CUATRIMESTRE 2024"*, el cual ha elaborado para obtener su grado de **Bachillerato en Ingeniería Industrial**.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación.

Atte. **JOAN CARLOS SANCHEZ CASCANTE** Firmado digitalmente
por JOAN CARLOS SANCHEZ CASCANTE
(FIRMA)
Fecha: 2024.09.25 09:06:54 -06'00'

Nombre: **Joan Carlos Sanchez Cascante**

Cédula: **108560903**

Autorización de cesión de derechos para publicar en el repositorio institucional

**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, 26 de setiembre 2024

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Rolando Abarca Zamora con número de identificación 1-16450289 autor (a) del trabajo de graduación titulado OPTIMIZACIÓN EN LA GESTIÓN DE ALMACENAJE Y DISTRIBUCIÓN DE LA BODEGA MUNICIPAL DE DESAMPARADOS DURANTE EL PRIMER CUATRIMESTRE 2024 presentado y aprobado en el año 2024 como requisito para optar por el título de Bachillerato en 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,



1-16450289

Firma y Documento de Identidad

**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.
- b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana
- c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.

Dedicatoria

A mis amados padres,

En el camino de la vida, me he dado cuenta de que algunos de los mayores tesoros son las personas que nos acompañan e inspiran en nuestro proceso. Hoy, quiero dedicar estas líneas a dos seres excepcionales que han sido mi fuente inagotable de apoyo y amor: mi padre, Rolando Abarca Piedra, y mi madre, Jannitzia Zamora Pérez.

En este pequeño homenaje, quiero expresar mi eterna gratitud. Gracias por ser mis guías. Que este humilde reconocimiento refleje el profundo amor y respeto que siento por ambos.

Agradecimientos

Estimado Ing. Miguel Eduardo Rodríguez Acosta,

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento por su invaluable orientación y apoyo durante el desarrollo de mi proyecto. Su experiencia y dedicación han sido fundamentales para cumplir objetivos de importancia de este trabajo.

Asimismo, agradezco a la Lic. Iliana Zamora y al departamento proveeduría por su colaboración y contribución al éxito de este proyecto. Su compromiso y profesionalismo han ayudado significativamente en este proceso.

Finalmente, agradezco a La Municipalidad de Desamparados por brindarme la oportunidad de realizar mi tesis en su institución. Su respaldo ha sido fundamental para el desarrollo y la culminación de este importante trabajo académico.

Tabla de contenidos

1.1	Descripción general del proyecto	15
1.2	Identificación de la organización en donde se realiza el proyecto	15
1.2.1	Descripción general de la organización	17
1.2.2	Antecedentes del contexto de la empresa o institución	24
1.3	Planteamiento del problema	25
1.3.1	Definición y medición del problema	25
1.3.2	Justificación del proyecto	28
1.4	Objetivos del proyecto.....	31
1.4.1	Objetivo general.....	31
1.4.2	Objetivos específicos	32
1.5	Alcances y limitaciones	32
1.5.1	Alcances	33
1.5.2	Limitaciones	34
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO		36
2.1	Marco conceptual general relativo a la carrera	37
2.1.1	Ingeniería Industrial	37
2.1.2	Ciclo de Deming.....	38
2.2	Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto	38
2.1.1	Seis Sigma.....	38
2.1.2	Entrevistas	40
2.1.3	Diagrama de Flujo.....	40
2.1.4	Diagrama de Pareto.....	42
2.1.5	Diagrama SIPOC	42
2.1.6	Bitácora de observación	43
2.1.7	Diagrama Ishikawa	44
2.1.8	Metodología de la Cinco S (5S)	45
2.1.9	Kaizen.....	46
2.1.10	Kanban	47
2.1.11	Gráfico de barras	47
2.1.12	Gráfico de línea.....	47
2.1.13	Distribución de instalaciones o Layout.....	48
2.1.14	Distribución ABC.....	49
2.1.15	Los cinco ¿5 por qué?	51
2.1.16	Diagrama de Gantt.....	52
2.2	Marco conceptual referente al impacto del proyecto.....	54
2.2.1	Gestión de inventarios	54

2.2.2	Indicadores de gestión (KPI).....	55
2.2.3	Impacto de mano de obra	55
2.2.4	Análisis costo beneficio.....	55
2.2.5	Impacto en tiempos.....	56
2.2.6	Categorías de inventarios	56
2.2.7	Rotación de Inventario	57
2.2.8	Codificación de productos.....	57
2.3	Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes	58
2.3.1	Antecedente 1	58
2.3.2	Antecedente 2.....	59
2.3.3	Antecedente 3.....	59
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE TRABAJO		60
3.1	Metodología para la definición del problema.....	61
3.2	Metodología para la medición y respaldo cualitativo del proyecto	68
3.3	Metodología para Identificar de manera detallada cuales son los factores influyentes a la problemática.....	70
3.4	Metodología para la implementación del proyecto.....	72
3.5	Metodología para el control y seguimiento de resultados del proyecto. 75	
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE CAUSAS RAÍZ		77
4.1	Identificar los procesos de la institución en gestión y distribución mediante un análisis de los procedimientos existentes.....	78
4.1.1	Diagrama de Flujo: Manual de procedimientos.....	78
4.1.2	Diagrama SIPOC	91
4.1.3	Encuestas	94
4.1.4	Entrevistas	100
4.1.5	Bitácora del levantamiento de inventario en la bodega de riesgo. 103	
4.2	Recopilación y análisis de datos sobre la disponibilidad, eficiencia operativa y control de ingreso y salida de materiales.....	107
4.2.1	Suministros de Oficina	108
4.2.2	Materiales de construcción y productos.....	111
4.3	Evaluar las causas identificadas, para comprender los factores que contribuyen a los problemas en la gestión de almacenaje.....	115
4.3.1	Diagrama de Ishikawa	116
4.3.2	Utilización de la herramienta “Cinco Porque” para la identificación y análisis de las causas raíz.	120
4.3.3	Análisis de criticidad sobre las causas más relevantes identificadas en el Diagrama de Ishikawa.....	123

4.3.4	Análisis estadístico de la distribución ABC de los materiales suministrados para proyectos de La Municipalidad de Desamparados en el periodo del 24 de febrero de 2024 al 24 de mayo de 2024.....	125
4.4	Análisis Layout actual de la zona de almacenaje de materiales de La Municipalidad de Desamparados.....	138
4.5	Conclusiones del análisis de las causas raíz.....	140
CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....		144
5.1	Implementar soluciones efectivas en la gestión de almacenaje y la capacitación del personal en prácticas eficientes	145
5.1.1	Propuesta 1: Nuevo Diseño de bodega por distribución ABC de materiales. Causas que atacar: Daño, pérdida y degradación de materiales por falta de infraestructura.....	145
5.1.2	Propuesta 2: Propuesta de Capacitación usando las 5S para Mejorar la Gestión de Inventario. Causas para atacar: Inadecuada capacitación del personal, planificación en la gestión de la bodega, Ausencia de sistemas de evaluación en la eficiencia.....	154
5.1.3	Propuesta 3: Construcción de un sistema de gestión de inventarios mediante un Dashboard de indicadores utilizando la metodología Kaizen. Causas para atacar: inexistencia de indicadores claros para monitorear el desempeño de la bodega.....	160
5.2	Establecer mecanismos de control continuo mediante la implementación de indicadores de rendimiento.....	167
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		171
6.1	Conclusiones del proyecto	172
6.2	Recomendaciones para este proyecto.....	173
CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFÍA		175
	Bibliografía	176
CAPÍTULO VIII: ANEXOS		179
	Anexos.....	180

Acrónimos y siglas

SICOP(Municipalidad): sistema integrado de compras públicas

DMAIC: Definir, Medir, Analizar, Implementar, Controlar.

SIPOC: Proveedores, Entradas, Proceso, Salidas, Usuario final.

PDCA: Plan-Do-Check-Ad

CPCC: Control de Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos

COGS: Costo de los Bienes Vendidos.

ROI: Cálculo de retorno de inversión.

EOQ: Cantidad económica de pedido

Resumen

Rolando Abarca Zamora, Universidad Hispanoamericana, febrero 2024, Optimización en la gestión de almacenaje y distribución de la bodega municipal de Desamparados durante el primer cuatrimestre 2024, tutor: Ing. Miguel Eduardo Rodríguez Acosta.

El presente proyecto se desarrolló en la bodega municipal de Desamparados. El objetivo principal fue diseñar una propuesta de mejora para la gestión de almacenaje y distribución, con el fin de incrementar la eficiencia operativa y cumplir con las métricas establecidas para la ejecución del proceso.

El proyecto se enfocó en identificar problemas operativos con la metodología DMAIC, que detiene tres causas principales: una deficiente organización del espacio e infraestructura del almacenamiento, la falta de un sistema automatizado de inventarios y la necesidad de capacitar al personal.

Entre las propuestas de mejora se incluyen el rediseño del layout de la bodega, la implementación de un sistema automatizado de inventarios mediante un dashboard de indicadores, y la capacitación continua del personal mediante la metodología 5S.

Con estas implementaciones, se espera una mejora de un 5% en el proceso de gestión de inventarios, lo que implica un ahorro en costos operativos. Se proyecta una reducción de pérdidas de materiales valorada en aproximadamente ₡40 millones y una mejora en la disponibilidad y control de los productos almacenados.

Capítulo I: Planteamiento del proyecto

1.1 Descripción general del proyecto

Este proyecto de tesis se encuentra dentro de la línea de investigación de Operaciones Industriales de la Escuela de Ingeniería Industrial. Responde a la necesidad de abordar los problemas de la eficiencia operativa industrial, específicamente en la entrega, distribución y almacenaje de productos en la bodega municipal en Desamparados.

1.2 Identificación de la organización en donde se realiza el proyecto

La Municipalidad de Desamparados es una institución local ubicada en Costa Rica, específicamente en el cantón de Desamparados, en la provincia de San José. Su principal función es gestionar y administrar los asuntos municipales de la zona, esto incluye, el mantenimiento de vías y obras públicas, la gestión urbanística, entre otros.

La Municipalidad también juega un papel importante en la promoción del desarrollo local y la participación ciudadana, trabajando en estrecha colaboración con la comunidad para mejorar la calidad de vida de sus habitantes, ofrece una variedad de servicios a los ciudadanos de la zona que pueden incluir:

Servicios de la institución:

Licencias y permisos: La Municipalidad emite licencias y permisos para una variedad de actividades comerciales, construcciones, eventos, entre otros.

Servicios públicos: Algunas municipalidades administran servicios públicos como la recolección de residuos sólidos, el suministro de agua potable, la gestión de parques y áreas verdes, entre otros.

Material informativo y educativo: La Municipalidad proporciona material informativo y educativo sobre temas locales, servicios disponibles, normativas y regulaciones municipales, programas sociales, entre otros.

Recaudación de impuestos: Ofrece servicios relacionados con la recaudación de impuestos, tasas y contribuciones municipales.

Mantenimiento de vías y obras públicas: Se encarga del mantenimiento de calles, aceras, puentes, parques, jardines, y otras obras públicas dentro de su jurisdicción.

Gestión urbanística: Gestiona el planeamiento urbano y territorial, autorizando y supervisando el desarrollo de proyectos de construcción y urbanización.

Servicios sociales y comunitarios: Da una variedad de servicios sociales y comunitarios, como programas de asistencia social, actividades culturales y recreativas, programas de educación y capacitación, entre otros.

Atención al ciudadano: Proporciona servicios de atención al ciudadano para recibir consultas, quejas, sugerencias y brindar información sobre trámites y servicios municipales.

Ubicación geográfica bodega de almacenamiento Municipal en Patarra

El área de almacenamiento y distribución se encuentra ubicado en el parque de La Libertad al norte de la instalación deportiva Innova Gym CR, noroeste de cementerio Patarra Coris, Desamparados, Costa Rica.



Figura 1 Mapa satelital Centro de Acopio Municipalidad de Desamparados (Bodega)

Fuente: (GoogleMaps, 2024)

Con base a la figura #1 anterior se tiene una vista aérea de la ubicación del centro de Acopio en Patarrá, Desamparados, junto al cementerio, esto da para tener una vista general de las estructuras y tiene de utilidad el planeamiento de nuevos edificios o para escoger un lugar en el cual llevar a cabo las sugerencias en este documento.

1.2.1 Descripción general de la organización

La Municipalidad de Desamparados es una entidad jurídica estatal con patrimonio propio y personalidad. La jurisdicción territorial de La Municipalidad es el cantón respectivo, cuya cabecera es la sede del gobierno municipal. El gobierno y la administración de los intereses y servicios estarán a cargo del gobierno municipal.

La Municipalidad podrá ejercer las competencias municipales e invertir fondos públicos con otras municipalidades e instituciones de la Administración Pública para el cumplimiento de fines locales.

La Municipalidad posee la autonomía política, administrativa y financiera. Dentro de sus atribuciones se incluyen las siguientes:

- a) Dictar los reglamentos autónomos de organización y de servicio, así como cualquier otra disposición que autorice el ordenamiento jurídico.
- b) Acordar sus presupuestos y ejecutarlos.
- c) Administrar y prestar los servicios públicos municipales, así como velar por su vigilancia y control.
- d) Aprobar las tasas, los precios y las contribuciones municipales, así como proponer los proyectos de tarifas de impuestos municipales.
- e) Percibir y administrar, en su carácter de administración tributaria, los tributos y demás ingresos municipales.
- f) Concertar, con personas o entidades nacionales o extranjeras, pactos, convenios o contratos necesarios para el cumplimiento de sus funciones.

- g) Convocar al municipio a consultas populares, para los fines establecidos en esta Ley y su Reglamento.
- h) Promover un desarrollo local participativo e inclusivo, que contemple la diversidad de las necesidades y los intereses de la población.
- i) Impulsar políticas públicas locales para la promoción de los derechos y la ciudadanía de las mujeres, en favor de la igualdad y la equidad de género.

Misión

Un gobierno local que genera y administra de forma integral los recursos para el bienestar de la población. (Desamparados, 2024)

Visión

Ser la mejor opción como puente de oportunidades para el desarrollo integral de nuestro cantón (Desamparados, 2024)

Valores

Amor, Equidad, Integridad, Excelencia. (Desamparados, 2024)

Organigrama

A continuación, se presenta la estructura organizacional del área administrativa de la alcaldía y concejo municipal de Desamparados, la cual está compuesta por diversos organismos con sus respectivos niveles y unidades funcionales encargadas:

Nivel Político:

- Alcaldía y Concejo Municipal
- Nivel de Fiscalización:
- Auditoría Interna

Nivel Asesor:

- Planificación Institucional
- Talento Humano
- Comunicación e Imagen
- Jurídica
- Documentación e Información
- Tecnología de las Info-comunicaciones
- Contraloría de Servicios

Nivel Ejecutivo:

- División de Hacienda Municipal y Administrativa
- Área Económica
- División de Servicios Municipales

Nivel Operativo:

- Área Administrativa Tributaria
- Área Financiera
- Área Administrativa
- Área Territorial
- Área de Saneamiento
- Área de Gestión de Riesgo
- Área de Servicios Sociales
- Área de Infraestructura
- Área de Seguridad Ciudadana
- Secretaría Consejo Municipal
- CCDRD (Comisión Cantonal de Desarrollo Rural y Desarrollo)

Organigrama oficial de la estructura organizativa de La Municipalidad de Desamparados

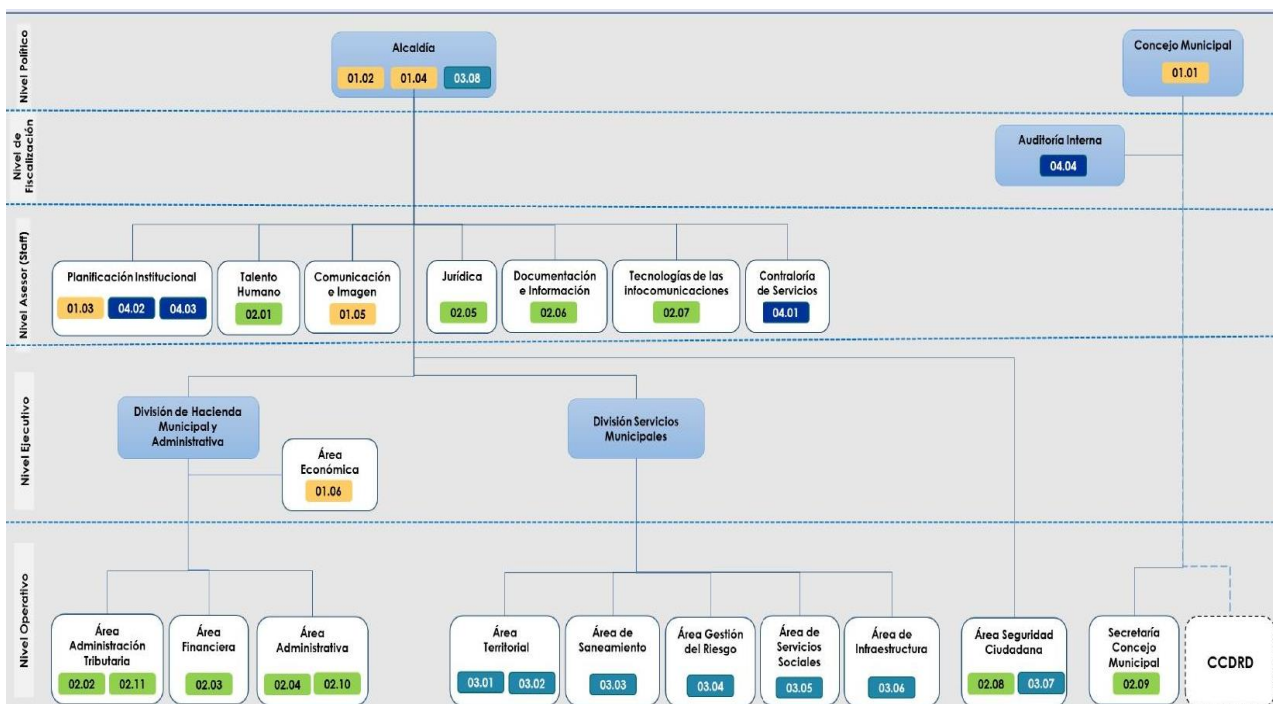


Figura # 2 Organigrama Municipalidad de Desamparados

Fuente: (Desamparados, 2024)

Según la figura #2 anterior se puede identificar la estructura organizacional de La Municipalidad de Desamparados. Específicamente la información de este proyecto la proporcionó el Área de Administración. También sirve para tener una familiarización para la lectura y entendimiento de los diagramas de flujo en capítulos siguientes.

La estructura organizativa del área de bodega de La Municipalidad de Desamparados, conformada por la jefa de proveeduría en administración conjunta a sus dos asistentes, en el área de almacenamiento y distribución, la jefa de coordinación, bodegueros y seguridad.

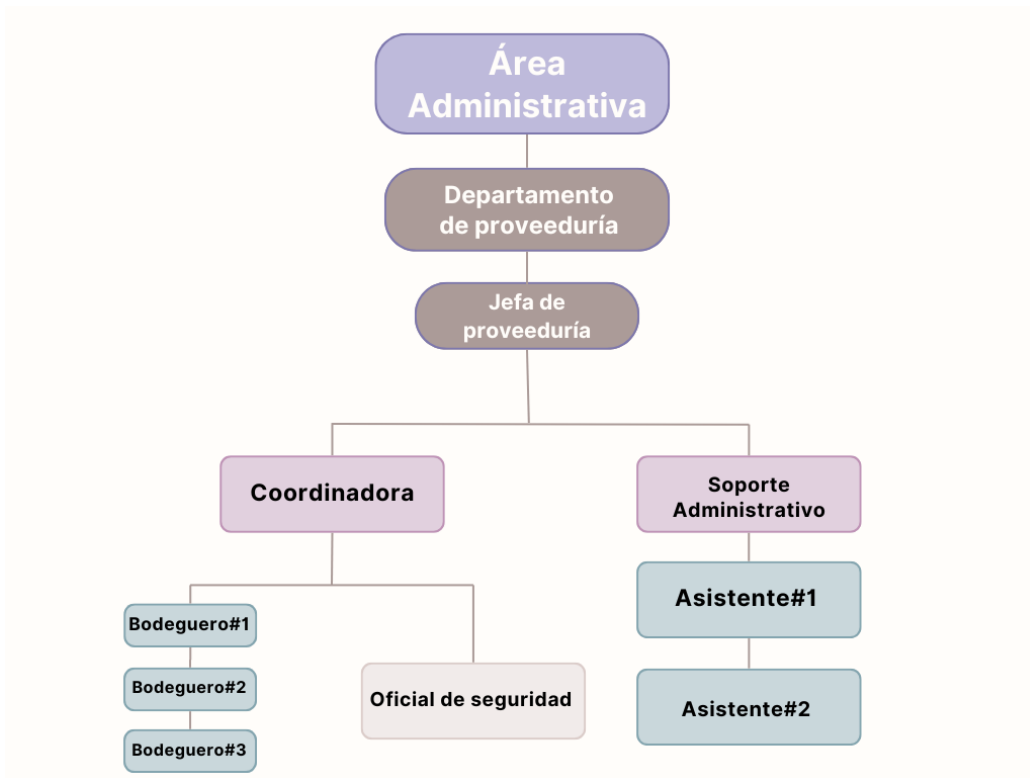


Figura # 3 Organigrama Área Administrativa Proveeduría

Fuente: Elaboración propia.

Con base en la figura #3 anterior se puede identificar el puesto del funcionario y su conexión organizativa. También se entiende el personal implicado en los procesos administrativos y generales de la bodega, ayudando a entender mejor su distribución.

Marco legal

Artículo 1°-Objeto. Este reglamento regulará los procedimientos que regirán en las etapas de la actividad contractual que despliegue La Municipalidad de Desamparados, a través de la Unidad de Proveeduría, según el Código Municipal y sus reformas, la Ley de Contratación Administrativa y su Reglamento y sus reformas y el Reglamento sobre Refrendos de Contrataciones de la Administración Pública. (SCIJ, 2015).

Artículo 5°-**Unidad de Proveeduría.** La Unidad de Proveeduría será la instancia a cargo de los trámites de adquisición de bienes y Servicios y procedimientos de contratación que requiera La Municipalidad para el normal

desempeño de sus funciones. (SCIJ, 2015)

Artículo 6°-**Funciones.** Son funciones de la Unidad de Proveeduría (SCIJ, 2015):

A. Recibir, tramitar y custodiar las solicitudes de bienes y servicios que requiera la Institución.

B. Establecer la contratación para adquirir los bienes y servicios según la Ley de Contratación Administrativa y el Reglamento.

C. Tomar las medidas necesarias para la rotación de los proveedores activos del registro, para promover una sana participación en los diversos procedimientos de contratación que decida realizar La Municipalidad, por realizarse en el mes de enero. Coordinar la ejecución de las garantías de participación y cumplimiento con la Asesoría Jurídica en caso de incumplimiento en los procesos.

D. Publicar el programa de adquisición en enero del periodo presupuestario correspondiente, según lo establecido en el artículo 7 del RLCA.

E. Registrar los procesos de compra administrativa para cumplir con los requisitos de la Contraloría General de la República.

F. Elaborar, revisar y publicar los carteles o pliegos de condiciones en coordinación con la unidad solicitante del bien o servicio.

G. Recibir ofertas y proceder con su apertura, haciendo constar en el acta respectiva las principales incidencias, cuando el proceso así lo amerite.

H. Las demás derivadas de su propia naturaleza, de conformidad con la ley y este reglamento.

I. Establecer el procedimiento de contratación para adquirir bienes y servicios, de conformidad con la Ley de Contratación Administrativa y el Reglamento General de la Contratación Administrativa.

J. Requerir cotización de los precios de los bienes y servicios solicitados, de acuerdo con los procedimientos establecidos en el Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa.

K. Estudiar aquellas condiciones que estime pertinentes de cada oferta recibida.

Artículo 11.-Solicitud de Bienes y/o Servicios. Los procedimientos para las compras de bienes o la contratación de servicios se originarán en la solicitud de bienes presentada por las dependencias interesadas, ante la Unidad de

Proveeduría. En dichas solicitudes deberán especificar claramente al menos lo siguiente (SCIJ, 2015):

- 1) Descripción completa de la mercadería o servicio requerido.
- 2) Cantidad solicitada.
- 3) Costo estimado del bien y/o servicio.
- 4) Fecha probable del consumo del bien y/o servicio.
- 5) Justificación de la necesidad de satisfacer el fin público.
- 6) Contemplar el plan anual de adquisiciones, salvo casos de urgencia o prescindencia de los procedimientos.
- 7) El visto bueno del órgano técnico cuando se trate de equipo especializado.
- 8) Todo lo que se solicite en la fórmula de solicitudes de bienes y servicios y fórmula de decisión inicial.

Ley de Administración Financiera de la República y Presupuestos Públicos su Reglamento (Reglamento artículo 140 y 141).

Ley de Contratación Administrativa y su Reglamento (Ley artículo 107 y reglamento art. 222).

Ley General de Control Interno (artículo 15 inciso b) ii y iv.

Ley 9635 "Fortalecimiento de las Finanzas Pública

ISO 45001 2018 Sección 8

1.2.2 Antecedentes del contexto de la empresa o institución

Desamparados es un cantón ubicado en la provincia de San José, Costa Rica. Su municipalidad se encuentra en el centro de este cantón y es la entidad responsable de administrar los asuntos locales y proporcionar servicios a los ciudadanos de la zona. Los antecedentes del contexto de La Municipalidad de Desamparados se remontan a su fundación y evolución a lo largo del tiempo:

Fundación: La autonomía Municipal la llegó a obtener el cantón por Ley No 53 del 23 de diciembre de 1876. Esta Municipalidad inició labores un primero de enero de 1877. El cantón de Desamparados fue fundado el 4 de noviembre de 1962. En sus inicios, era principalmente rural y agrícola, con una población dispersa,

Crecimiento urbano: Con el paso del tiempo, Desamparados experimentó un crecimiento urbano significativo, especialmente a partir de la segunda mitad del siglo XX. Esto implicó una mayor concentración de población en áreas urbanas, así como un aumento en la demanda de servicios municipales.

Desarrollo institucional: La Municipalidad de Desamparados ha debido adaptarse a los cambios demográficos y socioeconómicos de la región a lo largo de los años. Esto implica el desarrollo de estructuras administrativas, la implementación de políticas públicas locales y la prestación de servicios como recolección de basura, mantenimiento de calles, seguridad ciudadana.

Infraestructura y servicios: El crecimiento urbano conlleva desafíos en términos de infraestructura y servicios municipales. La Municipalidad de Desamparados ha debido planificar y ejecutar proyectos de infraestructura vial, sistemas de agua potable y saneamiento, parques y espacios públicos, entre otros, para satisfacer las necesidades de una población en crecimiento.

Participación ciudadana: En un contexto democrático, la participación ciudadana es un aspecto importante en la gestión municipal. La Municipalidad de Desamparados ha debido promover espacios y mecanismos de participación

para que los ciudadanos puedan involucrarse en la toma de decisiones sobre asuntos locales que les afectan directamente.

1.3 Planteamiento del problema

La Municipalidad enfrenta el desafío de mejorar la gestión de entrega, distribución y almacenaje de productos en su bodega. El despacho de pedidos de productos se realiza por solicitud de usuarios internos a través de Avatar.sys. Sin embargo, se han detectado incidencias en el flujo de trabajo durante el proceso de compra provisoria de SICOP.

Hasta el momento no se ha llevado a cabo un estudio exhaustivo para determinar el porcentaje de material perdido, dañado, robado o vencido en la bodega, lo que dificulta la toma de decisiones informadas y eficaces para mejorar la gestión de inventario y garantizar un servicio eficiente a los usuarios internos y externos.

Durante el 2023, el área de bodega reportó accidentes laborales que han resultado en la incapacidad del personal, y las condiciones ambientales provocaron el deterioro de materiales almacenados al aire libre como robos de material, problemas de almacenamiento y seguridad por falta de energía en horario nocturno y limitaciones en las instalaciones.

La coordinación señala la falta de infraestructura y personal como las principales causas de una mala distribución en la bodega, mientras que la proveeduría atribuye la ineficiencia a una gestión inadecuada del inventario. Es imperativo abordar estos desafíos para mejorar la operatividad de la institución y satisfacer tanto a sus usuarios internos como externos.

1.3.1 Definición y medición del problema

La Municipalidad de Desamparados ha asignado un promedio anual de ₡10,000,000 millones de colones para el presupuesto de mejoramiento en general de su bodega, lo que representa aproximadamente el del 10% al 20%

del presupuesto anual total.

Se estima que alrededor del 80%, es el presupuesto destinado al abastecimiento de materiales, dejando un margen mínimo para mejoras adicionales en la gestión de la bodega. Esta situación evidencia una necesidad urgente de reevaluar la asignación presupuestaria y buscar estrategias para optimizar el uso de los recursos disponibles, esto según la información obtenida por medio de la entrevista.

Cabe destacar que la gestión y distribución del almacenaje de la bodega, se estaría midiendo por medio de varios rubros, los cuales son: disponibilidad de indicadores, de almacenamiento de materiales y control de inventario. Actualmente el rubro de almacenamiento de materiales se mide con respecto a la visita de la bodega que permitió el levantamiento de la bitácora, lo cual proporciona cuantos materiales se dañaron durante el almacenamiento en la bodega dándonos un porcentaje de cuan eficiente es el proceso.

El segundo rubro estaría basado en la disponibilidad de materiales para nuevos proyectos, esto se deriva directamente del presupuesto asignado a la bodega por parte de la Municipalidad. Cuanto mayor sea este porcentaje, más y mejores materiales se podrían conseguir por proyecto, afectando directamente en la eficiencia operativa.

Finalmente, el rubro de control de inventario mide el porcentaje de eficiencia a la hora de reportar los materiales que ingresan y salen de la bodega, si este porcentaje baja, tiene un impacto directo en la logística de la bodega, impactando directamente en el tiempo requerido para suministrar los elementos necesarios de un nuevo proyecto.

Inicialmente se realiza una inspección general además de una entrevista a la encargada coordinadora del centro de almacenaje para establecer y medir la problemática que se está presentando, planteando las preguntas que se realizaron en la entrevista, mostradas a continuación:

Proceso afectado:

El problema se manifiesta en la logística de la entrega, distribución y almacenaje de productos en la bodega de La Municipalidad de Desamparados, donde hay problemas de gestión, asignación de presupuestos, personal operativo y de distribución de planta.

Momento en el que ocurre el problema:

El problema afecta diariamente las operaciones de La Municipalidad, generando retrasos en la entrega de productos o materiales, la asignación está relacionada con la solicitud del usuario interno a Avatar.sys, para su posterior despacho por medio de SICOP por proveeduría, varias de estas solicitudes no se ejecutan exitosamente sin identificarse la causa.

En el mapa de procesos también se identificó la inexistencia de un control de pérdidas de materiales, ya que no hay un sistema que permita la interacción o visualización entre el consumo de los materiales utilizados por La Municipalidad y los que no.

Involucrados en el problema:

La Municipalidad de Desamparados: Principalmente sería la primera afectada, ya que podría resultar en una gestión ineficiente de los recursos municipales, pérdida de inventario, retrasos en la entrega de suministros y gastos innecesarios.

Los Contribuyentes: Los ciudadanos que pagan impuestos a La Municipalidad verían que su dinero no se utiliza de manera eficaz, lo que podría generar descontento y pérdida de confianza en la administración municipal. El uso de la infraestructura en deterioro de los contribuyentes sin posible mejora por parte de la entidad.

Los funcionarios Municipales: Si la bodega no funciona correctamente, Los funcionarios pueden enfrentar dificultades para acceder a los suministros necesarios para llevar a cabo sus funciones, lo que puede afectar su productividad.

La Comunidad: Si los servicios municipales se ven afectados por la deficiencia en la gestión de la bodega, la calidad de vida de la comunidad puede disminuir, con repercusiones en áreas como la limpieza, el mantenimiento de las calles, la atención a emergencias, entre otros.

Efectos del problema:

- Insatisfacción de los mismos funcionarios es de La Municipalidad internos y externos debido a retrasos en la entrega y falta de disponibilidad de productos.
- Riesgos para la seguridad de los funcionarios es debido a la infraestructura de la bodega.
- Mala administración de inventarios, lo que puede resultar en pérdidas de objetos y recursos, así como en errores en los conteos.

1.3.2 Justificación del proyecto

La implementación del proyecto de diseño de un sistema de gestión de entrega, distribución y almacenaje de productos para la bodega Municipal de Desamparados, no sólo resuelve problemas operativos y económicos, sino que también tiene un impacto positivo en la calidad de los servicios municipales, el cumplimiento normativo, la satisfacción y bienestar general de la comunidad

Basado en la información que nos brindaron de parte de los miembros de jefatura y los bodegueros, entre otros datos suministrados por medio de entrevistas y encuestas, se determinan las distintas problemáticas y el impacto que esto ocasiona en el buen funcionamiento de la bodega de la Municipalidad de desamparados, los siguientes puntos serán las principales justificaciones:

- **Eficiencia Operativa:**

El proceso para la toma de inventario se encuentra de forma incompleta, ya que, al momento de solicitar la información actual del inventario, la funcionaria proporcionó datos sobre los materiales actuales almacenados, sin embargo, no se logró obtener otros datos importantes como la entrada y salida de estos materiales, cantidades, fechas u otros factores importantes que hubieran ayudado al correcto desarrollo de este proyecto.

Adicionalmente, se está en una transición de documentos físicos a digitales, lo cual complica el fácil acceso digital a los datos sobre los materiales que se encuentran actualmente en la bodega debido a que la mayoría de estos registros físicos no se archivaron o guardaron de una forma correcta, dando por lugar una ineficiencia operativa al momento de solicitar la bitácora u registro.

Se determinó que los materiales de apoyo didácticos son poco claros o confusos ya que los diagramas no se realizaron de manera standard y el orden de los factores no sigue un patrón lineal, adicionalmente a esto, no se utilizaron las simbologías correctas para cada uno de los procesos, todo esto afecta la eficiencia operativa al momento de entrenar nuevos colaboradores o leer dichos manuales de procesos para el departamento específico.

Adicionalmente, la infraestructura con la que se cuenta no cumple las medidas básicas de seguridad ni los requerimientos óptimos operacionales para el correcto almacenamiento, por ejemplo, deficiencias en procesos de seguridad como lo son cámaras de vigilancia, alambradas, señalización y alumbrado que complica la visibilidad en la noche,

Se evidencia con fotografías tomadas (Anexo 21,28,29) que la zona norte de almacenamiento de materiales de construcción en la que limita con la Quebrada chorro del Rio Azul La Unión no cuenta con estructuras de seguridad anteriormente mencionadas que eviten la invasión por parte del hampa por ese acceso (quebrada) así exponiendo los materiales de La Municipalidad. Se conoce adicionalmente que la bodega está ubicada en una zona de alto riesgo, esto se evidencia en la ubicación (Figura 1) de alto riesgo.

Cabe mencionar que de los lugares de almacenamiento dentro de la bodega se encuentran de forma no optima dado que se determina que la estructuras están en mal estado, debido a que el techo sufrió varios daños y estos no se han reparado, dejando expuestos los materiales en su interior. Aparte de que su altura está demasiado elevada y en las lluvias con viento todo el interior recibe el agua y la humedad. No cuenta con paredes, lo cual deja casi a la intemperie dichos recursos, para que, además, puedan ser sustraídos por personas ajenas a la institución.

Otra problemática operacional que se determinó en una visita a las instalaciones y se refuerza con los comentarios por la encargada y un bodeguero, son las rampas colocadas para acceso a los contenedores de almacenamiento de materiales, dichas rampas fueron hechas con materiales poco duraderos y sin medidas de seguridad básicas, también careciendo de los puntos de anclaje necesarios para proporcionar un correcto apoyo de la estructura, la rampa se tambalea.

- **Financiamiento:**

Se le preguntó a la jefa de proveeduría sobre los costos operacionales por medio de una entrevista, específicamente detalló que la bodega no cuenta con un presupuesto directo para la mejora de la infraestructura. Las estructuras existentes y el levantamiento de inventario que se realizó por medio de una empresa externa se sustrajeron del monto general de la compra de materiales, indicando una clara deficiencia en el apoyo económico de la institución encargada.

- **Cumplimiento normativo:**

Se identifico que las normas a seguir según Ley general de control interno Artículo 15, no se están haciendo cumplir debido a la perdida información por falta de seguir los estándares en el proceso de la transición entre la documentación física a digital, lo cual conlleva un alto porcentaje de perdida de información necesaria en los inventarios.

- **Satisfacción del usuario interno:**

La implementación de este proyecto para la bodega Municipal de Desamparados no sólo resuelve problemas operativos y económicos internos, sino que también tiene un impacto positivo en la calidad de los servicios municipales, el cumplimiento normativo, la satisfacción y bienestar general de la comunidad en donde se realizan los trabajos con los materiales almacenados en la bodega.

Con esto se lograría mejorar la calidad operacional interna de los trabajadores, evitando accidentes, logrando que el material se almacene en mejor estado durante más tiempo y evitando pérdidas millonarias para la Municipalidad, lo cual ayudaría a destinar estos fondos a mejorar las instalaciones, teniendo un impacto positivo en la satisfacción de los usuarios públicos.

1.4 Objetivos del proyecto

En los siguientes objetivos del proyecto se pretende abordar la mejora en la gestión y distribución de almacenaje en la bodega municipal de Desamparados, mediante la metodología DMAIC. Estos objetivos se centran en diversas acciones clave para alcanzar optimización, eficiencia operativa y control de ingreso y salida de material.

1.4.1 Objetivo general

Optimizar en un 5% la gestión y distribución de almacenaje de la bodega Municipal de Desamparados, mediante investigación y análisis del uso de la metodología DMAIC, para la mejora en los costos de almacenamiento, eficiencia operativa y el control de ingreso y salida de material reduciendo de manera efectiva las inconsistencias en los departamentos administrativos involucrados para el segundo cuatrimestre del año 2024.

1.4.2 Objetivos específicos

Identificar los procesos actuales de gestión y distribución de almacenaje en la bodega municipal de Desamparados mediante un análisis detallado de los procedimientos existentes.

Cuantificar las inconsistencias y áreas de mejora en la gestión de almacenaje mediante la recopilación y análisis de datos sobre la disponibilidad, eficiencia operativa y control de ingreso y salida de materiales.

Evaluar las causas de las inconsistencias identificadas, para comprender los factores que contribuyen a los problemas en la gestión y distribución de almacenaje.

Implementar soluciones efectivas en la gestión y distribución de almacenaje y la capacitación del personal en prácticas de gestión de almacenes eficientes.

Establecer mecanismos de control continuo para las mejoras logradas, mediante la implementación de indicadores clave de rendimiento (KPIs).

1.5 Alcances y limitaciones

El Proyecto se centra en el área de almacenamiento y distribución de La Municipalidad de Desamparados, departamento encargado proveeduría, Se contará la oportunidad de analizar datos históricos criterio de la institución. Para efectos del estudio, la información obtenida se centra en los costos de almacenamiento y distribución, de los materiales y suministros de oficina.

El proyecto busca mejorar los procedimientos de almacenamiento y distribución, contando con la colaboración del personal de coordinación y proveeduría. Se incluyen las listas de materiales y suministros almacenados en la bodega. Debido al tiempo limitado, no se podrá implementar completamente la metodología DMAIC; las etapas de implementación y control se proyectarán

1.5.1 Alcances

La gestión de este proyecto se centra en los aspectos relacionados con la optimización de los organismos involucrados al gestionar la entrega, distribución y almacenaje de productos en la bodega de La Municipalidad de Desamparados.

Tiempo:

El proyecto se llevará a cabo durante el primer cuatrimestre del año 2024, con una duración estimada de 4 meses

Indicadores:

Se establecerán indicadores como el tiempo de entrega promedio, disponibilidad de productos en bodega, índice de seguridad laboral, precisión del inventario, índice de satisfacción del cliente interno, y eficiencia en el uso del espacio de almacenaje.

Mejora en la eficiencia operativa:

Eliminar ineficiencias en los procesos de gestión y distribución de almacenaje depurando el proceso administrativo y fortaleciendo el control de inventarios, lo que debería convertirse en una mejora en la eficiencia operativa de la bodega municipal.

Reducción de gastos por almacenamiento de materiales.

La implementación de soluciones efectivas para abordar las causas raíz de los problemas relacionados con la gestión de almacenaje en la bodega de la Municipalidad de Desamparados, nos proporcionará una ventaja tanto operacional como monetaria, al momento de establecer y mejorar los indicadores de gestión y eficiencia operativas.

Mayor control en el ingreso y salida de material:

El proyecto busca mejorar la supervisión del flujo de materiales dentro y fuera de la bodega municipal mediante la implementación de procedimientos más detallados y eficaces. Esto se traducirá en una gestión de inventario más transparente, precisa y controlada.

1.5.2 Limitaciones

El proyecto está limitado por causas que afectan directamente al almacenamiento de la bodega municipal, se identifica la falta de infraestructura adecuada y la insuficiente mano de obra como las principales causas del problema de gestión en la bodega. Esta carencia compromete la capacidad de almacenamiento y la eficiencia operativa de la bodega.

Por otro lado, el departamento de proveeduría y jefatura señala que la causa principal de los problemas de almacenaje radica en la gestión deficiente de los procesos de almacenamiento. La inadecuada gestión afecta la organización de los productos en la bodega, dificultando la localización y la optimización del espacio disponible.

Las opiniones de ambos departamentos se contradicen entre sí, creando un conflicto que dificulta encontrar la causa raíz del problema. Para el éxito del proyecto, es esencial estudiar ambas perspectivas y determinar cuál de las dos, o si ambas, son responsables de los problemas actuales en la gestión de la bodega.

Finalmente, cabe mencionar la limitante más influyente en todo el desarrollo de este proyecto, lo cual dificultó de forma directa en los datos recolectados para la medición o cuantificación de algunas de las áreas o rubros que se pretendía medir, como ejemplo el registro de la entrada y salida de los materiales de la bodega. Dichos recursos informativos serían solicitados a los funcionarios públicos, los cuales dieron poca o nula respuesta, esto debido a la

carencia de los procesos en bitácoras e inventarios.

Durante la etapa de análisis y causas del proyecto se solicitó reiteradas veces la cooperación de la que era entonces jefa de proveeduría, sin embargo, debido a situaciones fuera del alcance, no se lograron obtener todos los datos y documentos necesarios para evidenciar los distintos procesos o mejoras que se pueden llevar a cabo en la institución.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco conceptual general relativo a la carrera

A continuación, se detalla la metodología a seguir en el proyecto, fundamentada en principios ingenieriles que, mediante herramientas específicas, abarca las etapas de introducción, desarrollo y resolución de problemas en proyectos empresariales o corporativos.

2.1.1 Ingeniería Industrial

En este capítulo se describirán, explicarán y abordarán de manera referenciada los conceptos necesarios y a utilizarse para hallar la solución del problema y alcanzar los objetivos propuestos en el presente documento, para esto primero se debe definir la ingeniería industrial.

Por su parte (Vargas, 2021) explica que se considera el diseño, la instalación, la mejora de sistemas integrados de hombre, materiales y equipo, mediante el uso de conocimientos especializados como ciencias matemáticas, físicas y sociales, que permiten el análisis ingenieril y evaluar los resultados y tomar decisiones apropiadas basadas en ello.

Un proceso industrial entonces es una sección o parte pequeña de una operación más grande que encierra varios procesos y operaciones por los que la materia prima pasa y es transformada, por estos procesos, en el producto final terminado. (Vargas, 2021) resalta 4 tipos de procesos industriales, operaciones continuas, discontinuas, por lotes y discretas.

La Ingeniería Industrial, se centra en mejorar constantemente y desarrollar actividades en el ámbito empresarial. Su principal enfoque radica en optimizar procesos mediante el análisis, rediseño y mejora de métodos de trabajo, así como el estudio de tiempos y movimientos para lograr la máxima eficiencia.

2.1.2 Ciclo de Deming

Chiriboga Barzola, (Chiriboga Barzola & Vélez Torres , 2021) lo define como una metodología de resolución de problemas, estratégica, de mejora continua de la calidad de la empresa, en la que el ciclo consiste en 4 etapas: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. En la primera etapa se busca definir aquellas actividades a mejorar, en la segunda se realizan las actividades de mejora previamente definidas.

En la tercera etapa de este ciclo se verifican los resultados obtenidos y se comparan con los esperados. En la cuarta etapa se busca corregir errores cometidos en las etapas anteriores reiniciando el ciclo para atacar nuevos problemas.

Esta metodología también llamada PDCA de las siglas (Plan-Do-Check-Ad), posee una naturaleza autocorrectiva que permite ser utilizado ampliamente en la industria y se implementará en este proyecto como una herramienta de mejoramiento empresarial y solucionador de problemas.

2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto

En este punto se pretende referenciar los beneficios al realizar el proyecto con la metodología DMAIC y sus herramientas ingenieriles, y el desarrollo de este en cada fase para atacar la causa del problema.

2.1.1 Seis Sigma

Seis Sigma es una estrategia dirigida a mejorar la calidad de los procesos mediante la aplicación de la metodología DMAIC. Esta metodología se centra en definir, analizar, mejorar, implementar y controlar los procesos, para identificar el origen de la variabilidad y dar soluciones efectivas para optimizarlos.

Ciclo DMAIC

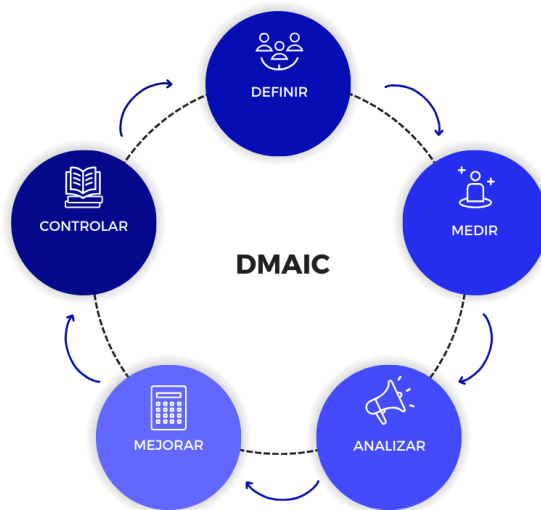


Figura # 4 DMAIC

Fuente: Elaboración Propia.

En la figura #4 se observa el ciclo *DMAIC*, el cual ayuda al ingeniero a medir y mejorar el rendimiento de la organización, solucionando problemas complicados de forma sencilla. Consta de cinco puntos clave que se detallaran a continuación para el correcto entendimiento de este proceso.

Definir

En la fase inicial, el objetivo es comprender y delimitar el problema que afecta el funcionamiento de la empresa, así como identificar los requisitos del cliente para el proceso. Posteriormente, se crea un mapa detallado del proceso para identificar obstáculos y planificar las siguientes etapas.

Medir

En la siguiente fase, se evalúa el rendimiento del proceso seleccionado para mejorar, identificando los requisitos clave del cliente. Se establece un sistema de medición adecuado y se utilizan herramientas como histogramas y gráficos para analizar los datos recopilados.

Analizar

En la siguiente fase, se examina meticulosamente cómo el problema afecta directa o indirectamente operaciones y se plantean hipótesis de las posible causa y efecto.

Implementar

En la siguiente fase, se ejecutan las propuestas desarrolladas en el análisis, mediante un plan para mejorar el proceso.

Controlar

En la fase final, se establece un plan de acción para documentar el progreso después de implementar los cambios. Herramientas utilizadas en la metodología DMAIC. En esta sección se describe el uso de las herramientas industriales utilizadas en el desarrollo de la metodología DMAIC, perteneciente a la filosofía Seis Sigma.

2.1.2 Entrevistas

Las entrevistas son una valiosa herramienta de análisis, permitiendo la recopilación directa de datos cualitativos. A través de ellas, los entrevistadores pueden explorar a fondo las experiencias u opiniones de los funcionarios (Mata Solís, 2020). Se emplea Google Forms como herramienta para crear encuestas de manera sencilla y accesible desde un navegador web, sin necesidad de software adicional.

Para la utilización de Google Forms en la creación de encuestas, es necesario acceder a Google Drive con una cuenta de Google, crear un formulario nuevo y personalizarlo según las necesidades específicas del estudio. Esta herramienta permite agregar diversos tipos de preguntas, desde opción múltiple hasta respuestas abiertas (Tesisymasters, 2024).

2.1.3 Diagrama de Flujo

Un diagrama es una herramienta visual que ayuda a organizar pasos de un proceso de manera clara y lógica. Cada proceso se representa con un símbolo específico y se conecta con flechas que indican la dirección del flujo.

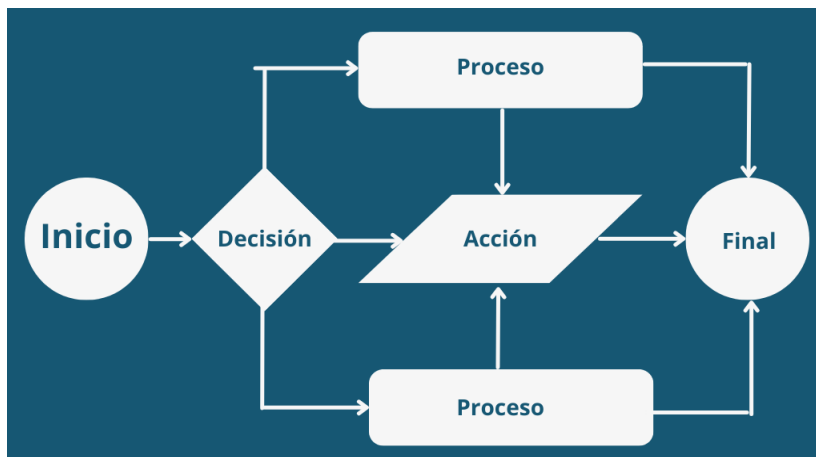


Figura # 5 Diagrama de Flujo.

Fuente: Elaboración Propia.

En la figura #5 se muestran los elementos de un diagrama de flujo, los elementos más utilizados son círculos, rombos, cajas y flechas, cada uno con su función estandarizada para su comprensión por cualquier lector del documento. Dichos diagramas de flujo se estarán utilizando en secciones más adelante de este documento.

Un diagrama de flujo es una herramienta visual que permite representar la secuencia e interacción de actividades dentro de un proceso a través de símbolos gráficos. Este tipo de diagrama facilita la comprensión del funcionamiento del proceso y permite identificar puntos de mejora y optimización (Judicial, 2024).

Para un marco teórico, el diagrama de flujo puede estructurar y organizar los conceptos principales, las relaciones entre ellos y el desarrollo de ideas clave. Aquí te presento un ejemplo de cómo podrías estructurar un diagrama de flujo para un marco teórico de un trabajo académico:

- 2 **Tema Principal:** En el centro del diagrama se coloca el tema principal del marco teórico.
- 3 **Subtemas:** Del tema principal, se derivan varias ramas hacia subtemas relacionados que detallan aspectos específicos del tema principal.
- 4 **Conceptos Clave:** Cada subtema se conecta a conceptos clave que son esenciales para entender el subtema.

5 **Relaciones:** Las líneas y flechas entre los subtemas y conceptos clave indican las relaciones y flujos de ideas entre ellos.

2.1.4 Diagrama de Pareto

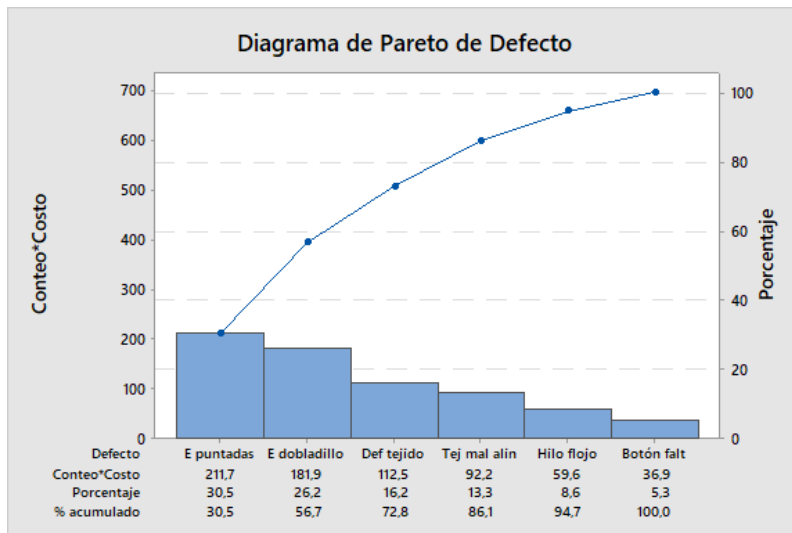


Figura # 6 Diagrama de Pareto.

Fuente: (LIBUY, 2021)

Según la figura #6, se observa gráficamente la "Ley 80-20" o "Pocos vitales, muchos triviales", que establece que un pequeño porcentaje de elementos, aproximadamente el 20%, genera la mayor parte del defecto, mientras que el resto contribuyen menos al resultado total.

2.1.5 Diagrama SIPOC

El diagrama de SIPOC es una herramienta que simplifica la representación del proceso a identificar de manera clara y global los proveedores, las entradas, las actividades realizadas, las salidas y los usuarios finales. Las siglas representan: S(supplier), I(Input), P(Process), O(Outputs), C(Clients).

Brindan de forma sencilla un mapa general de los procesos para la ayuda en la toma de decisiones y crear mejoras. Se puede decir que es una herramienta para la gestión de proyectos (BPM), se investiga procesos, como mejorarlos y la implementación de dicha mejora. (MacNeil, 2024).

De forma más detallada las siglas representan:

(S)Proveedor: se refiere a las entidades o empresas que suministran los materiales o servicios necesarios.

(I)Entradas: son los recursos, datos o información utilizados para llevar a cabo las operaciones del proceso.

(P)Procesos: comprenden las actividades de transformación que se llevan a cabo dentro del proceso.

(O)Salidas: representan los productos, servicios o resultados generados por el proceso.

(C)Clientes: son los destinatarios finales de las salidas del proceso.



Figura # 7 Diagrama de SIPOC.

Fuente: Elaboración Propia.

En la figura #7 se muestra de forma resumida y visual el proceso SIPOC, donde están las siglas en el orden a seguir, leyéndose de izquierda a derecha y dividido en columnas, en donde cada una representa un proceso ayudando a la organización de cada uno de los proyectos identificados.

2.1.6 Bitácora de observación

La bitácora de observación es un reporte de las visualizaciones de los problemas que se presentan en el lugar que se realiza el estudio. Se deben anotar todos los inconvenientes del proceso estudiado para estudiar las causas que provocan el problema.

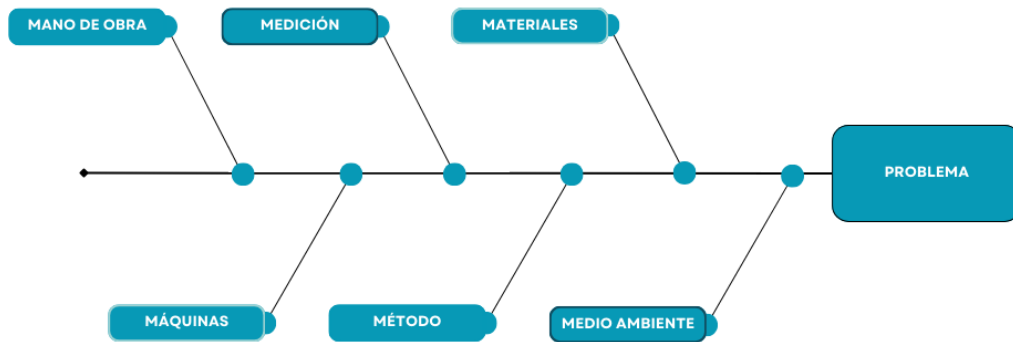


Figura # 9 Diagrama de Ishikawa.

Fuente: Elaboración Propia.

Según la figura #9 se observa en forma de diagrama las causas que se deben investigar previo a la identificación del problema raíz u efecto a la derecha, una vez que se detecta este problema, es posible plantear una solución, mejorar la calidad del servicio o alcanzar la eficiencia.

Los factores para la clasificación y análisis son los siguientes:

- Mano de obra
- Medición
- Materiales
- Máquinas
- Método
- Medioambiente

2.1.8 Metodología de la Cinco S (5S)

Se implementa la metodología de las 5 S de la Calidad para organizar y mejorar las dinámicas laborales, promoviendo la eficiencia en el uso de los espacios de trabajo, la organización, la higiene y las interacciones en las empresas.

Las "5S" es una metodología de origen japonés que se utiliza para mejorar la organización, limpieza y eficiencia en el lugar de trabajo. Cada "S" representa una palabra japonesa que describe una fase del proceso de implementación (Huerta Galarza & CamañoGordillo, 2022)

- Seiri (Clasificación): Consiste en separar los elementos necesarios de los innecesarios y eliminar lo que no se necesita. Se trata de identificar y eliminar el desperdicio en el área de trabajo.
- Seiton (Orden): Una vez clasificados los elementos, se organiza el espacio de trabajo de manera que todo esté en su lugar. Se asigna un lugar para cada cosa y se etiquetan los objetos para facilitar su identificación y acceso.
- Seiso (Limpieza): Se refiere a mantener el área de trabajo limpia y ordenada. Se realizan actividades de limpieza regularmente para prevenir la acumulación de suciedad y mantener un entorno de trabajo seguro y saludable.
- Seiketsu (Estandarización): Consiste en establecer estándares y procedimientos para mantener la organización, limpieza y orden en el lugar de trabajo. Se documentan y comunican los estándares para asegurar su cumplimiento continuo.
- Shitsuke (Disciplina): Se trata de mantener y mejorar los estándares establecidos a través de la disciplina y el compromiso de todos los miembros del equipo. Se fomenta la responsabilidad individual y el hábito de seguir las prácticas establecidas.

2.1.9 Kaizen

Just-In-Time o Lean Manufacturing: Mantenimiento Productivo Total, Círculos de Control de Calidad, el principio de mejora continua, es decir crear oportunidades de constante mejoramiento con recursos limitados para poder brindar un valor agregado (Laoyan, 2024).

2.1.10 Kanban

El objetivo principal del sistema Kanban es supervisar y gestionar eficazmente los materiales para asegurar que el inventario de productos semiterminados fluya sin problemas en toda la cadena de suministro, desde clientes hasta proveedores. Cada etapa dentro de la cadena de suministro de una empresa debe producir al ritmo requerido por la demanda (Lendínez, 2019)

2.1.11 Gráfico de barras

Se emplea para comparar datos numéricos entre distintas categorías, utilizando dos ejes principales: uno para las categorías y otro para una escala de valores discretos, lo que permite comparar y analizar los datos de forma rápida y fácil.

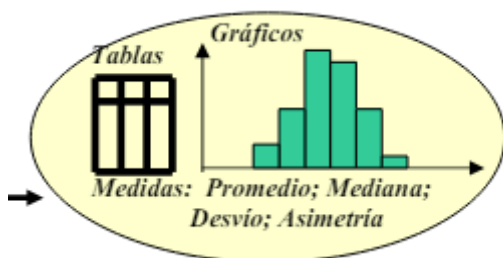


Figura #10 Gráfico de barras

Fuente: (Boaglio, y otros, 2023)

En la figura #10 se observa la representación en gráfico de barras de los componentes que lo constituyen, por ejemplo: los ejes X, Y, las columnas que serían los rectángulos de frecuencia con los datos y las medidas. A la izquierda se puede ver la tabla que representa la información con la cual se crea el gráfico.

2.1.12 Gráfico de línea

Conocido como gráfico lineal, permite visualizar la tendencia de los datos en períodos específicos de tiempo. Se representa mediante puntos conectados por líneas, mostrando así la evolución o cambio en los datos a lo largo del tiempo.

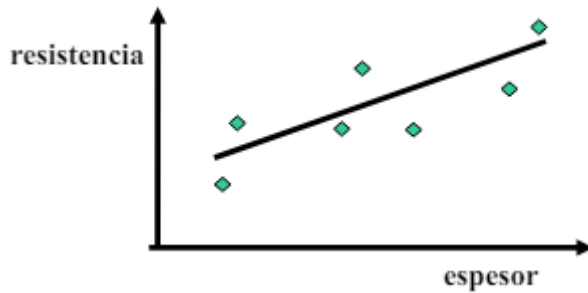


Figura #11 Gráfico de línea.

Fuente: (Boaglio, y otros, 2023)

Según la ilustración anterior, se observa un gráfico de línea sencillo, en donde se entiende que el movimiento de la línea se comporta en función de dos variables. En este específicamente se comprende que, a mayor espesor (X), más resistencia (Y).

2.1.13 Distribución de instalaciones o Layout

Layout se refiere a la disposición física y estructural de un almacén, teniendo en cuenta diversos factores como la variedad de productos, la volatilidad en los patrones de demanda y los pedidos en línea de los clientes.

Este diseño busca optimizar la eficiencia en la manipulación de materiales, la utilización del espacio y los recursos disponibles para satisfacer la demanda del cliente, Según lo mencionado por (Orozco Crespo , Sablón Cossío, Barrezueta Arias, & Sánchez Galván , 2019)

El diseño del layout de un almacén implica una serie de pasos interrelacionados que abordan la determinación de los requisitos de almacenamiento, el diseño del sistema de manipulación de materiales y la disposición física de los elementos dentro del almacén.

El tamaño y dimensionamiento del almacén son aspectos clave para determinar su capacidad de almacenamiento y pueden modelarse en diferentes escenarios, dependiendo de si el almacén tiene control directo sobre la política

de inventario o no. Se mostrará un ejemplo de una ilustración de cómo se representa un Layout.

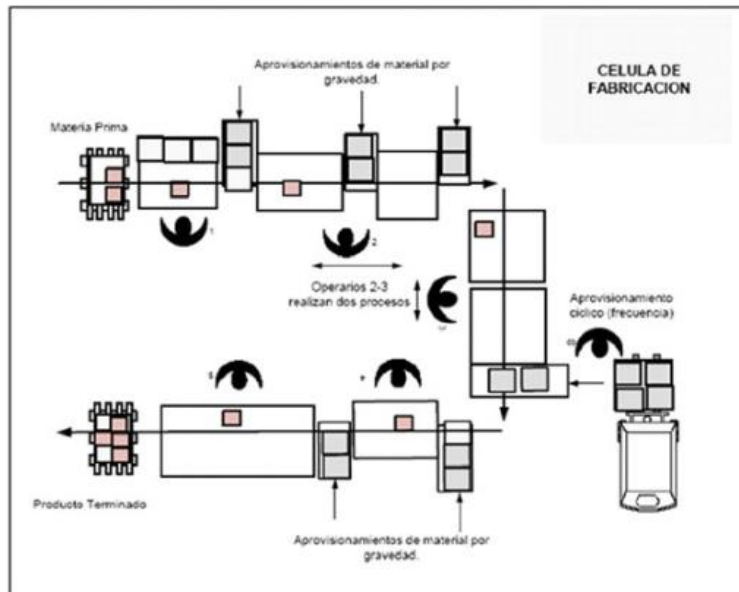


Figura #12 Distribución de instalaciones o Layout.

Fuente: (Cifuentes, 2021)

Según la figura #12 anterior se observa un layout de manufactura, en donde se representan los elementos en un proceso industrializado, tales como lo son la maquinaria y los operarios, así como la materia prima y el producto, todos ensamblados en una línea de producción previamente planeado.

2.1.14 Distribución ABC

La distribución ABC, también conocida como análisis ABC, es un método de clasificación utilizada en la gestión de inventarios y en la distribución de productos dentro de un almacén. El objetivo de esta metodología es identificar y clasificar los productos de acuerdo con su importancia y relevancia. Según, (Simchi Levi, Kaminsky, & Simchi Levi, 2019)

En la distribución A, B, C, Estas categorías se determinan en función del valor económico de los productos y su impacto en el negocio.

- **Categoría A:** Incluye los productos de mayor valor y/o mayor demanda, que representan una parte importante de los ingresos de la empresa. Estos productos suelen tener una rotación alta y requieren una gestión y controles más detallados.
- **Categoría B:** Contiene los productos de valor medio, con una demanda y Rotación moderada. Estos productos no tienen el mismo impacto económico que los de la categoría A, pero aún son importantes para el negocio y requieren una atención adecuada.
- **Categoría C:** Incluye los productos de menor valor y/o menor demanda. Estos productos representan una parte mínima de los ingresos de la empresa y tienen una rotación baja. Por lo tanto, su gestión y control pueden ser menos prioritarios.

La distribución ABC ayuda a las empresas a priorizar la gestión de inventarios y la distribución de productos. Al clasificar los productos en estas categorías, se pueden asignar recursos y esfuerzos de manera más eficiente, centrándose en los productos más importantes y optimizando el espacio y el flujo de trabajo en el almacén.

FIGURE 2.6

Inventory level as a function of time

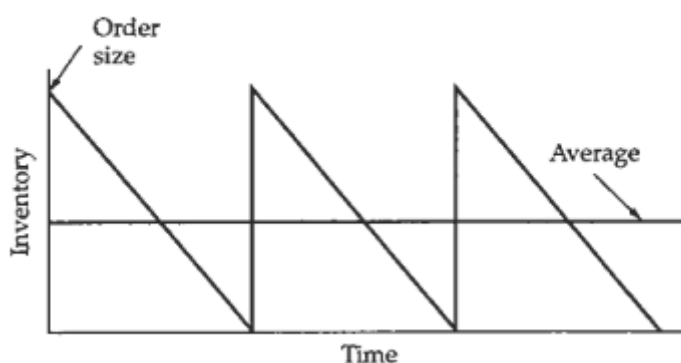


Figura #13 Distribución ABC.

Fuente: (Simchi Levi, Kaminsky, & Simchi Levi, 2019)

Según la figura #13 anterior, se observa gráficamente el resultado ABC sobre el inventario que se debe manejar con mayor importancia, tomándose

elementos cruciales como el tiempo y el tamaño de las ordenes de entrega, lo que resulta en el promedio de unidades en el inventario que se debe mantener para su correcto funcionamiento.

2.1.15 Los cinco ¿5 por qué?

En este proceso, los integrantes del equipo consideran que ya han obtenido suficientes respuestas a sus preguntas posterior al análisis, lo que puede llevar a una falta de profundidad al identificar las causas más probables del problema.

La técnica requiere que el equipo cuestione el "Por qué" al menos cinco veces o trabaje a través de aproximadamente cinco niveles de detalle. Cuando resulta difícil para el equipo responder al "Porqué", es probable que se hayan identificado las causas más relevantes.

Según Rodríguez, esta técnica se fundamenta en preguntas para explorar las relaciones causa-efecto que originan un problema específico, para determinar su causa raíz. (Segura, 2021)

Ejemplo herramienta ¿5 por qué?

Fecha:	¿5 por qué?			
Por qué?: ¿por qué se presenta el problema?	Tiempos de cotizaciones retrasados			
1° Por qué?	2° Por qué?	3° Por qué?	4° Por qué?	5° Por qué?
Nombre		Firma		

Figura #14 ¿5 por qué?

Fuente: (Segura, 2021)

Según la figura #14, se observa una tabla con la distribución de los 5 por qué, donde se pueden anotar las observaciones de cada pregunta, para determinar el problema inicial o causa raíz.

2.1.16 Diagrama de Gantt

Es una representación visual de la planificación y progreso de un proyecto, con barras horizontales que indican la duración de cada tarea. Inventado por Henry L. Gantt en la década de 1910, se ha convertido en una herramienta esencial en la gestión de proyectos en distintas industrias.

Las tareas se muestran en el eje horizontal, generalmente representando el tiempo, y las barras muestran su duración planeada. Este tipo de diagrama facilita la visualización de la secuencia de tareas y el seguimiento del progreso del proyecto según (Pinargote Chóez, Conforme Cedeño, Pincay Pilay, Romero Castro, & Romero Castro, 2020)

- Tareas: Cada tarea del proyecto se representa mediante una barra en el diagrama de Gantt. La longitud de la barra indica la duración de la tarea.
- Línea de tiempo: El eje horizontal representa el tiempo, ya sea en días, semanas, meses u otras unidades. Las tareas se colocan a lo largo de esta línea de tiempo.
- Inicio y finalización: Las tareas se programan en función de su fecha de inicio y fecha de finalización planificadas. La barra de la tarea comienza en la fecha de inicio y se extiende hasta la fecha de finalización.
- Dependencias: Las dependencias entre tareas se pueden representar en el diagrama de Gantt mediante líneas que conectan las barras de las tareas. Esto muestra cómo una tarea afecta el comienzo o el final de otra tarea.

- **Milestones (Hitos):** Los hitos son eventos clave en el proyecto que no tienen duración, solo indican puntos específicos en el tiempo. Se pueden representar con un símbolo o una línea vertical en el diagrama.
- **Recursos:** Algunos diagramas de Gantt también incluyen información sobre los recursos asignados a cada tarea y cómo se distribuyen a lo largo del tiempo.

Seguimiento: A medida que el proyecto avanza, se puede actualizar el diagrama de Gantt para mostrar el progreso real de las tareas. Esto permite identificar desviaciones para regular y modificar el plan de ser algo necesario.

El diagrama de Gantt concluye que es una herramienta muy eficaz en la gestión de proyectos, ya que ofrece una representación visual clara de la secuencia y duración de las tareas. Esto facilita a los equipos comprender el flujo de trabajo, las interdependencias y los plazos del proyecto (Pinargote Chóez, Conforme Cedeño, Pincay Pilay, Romero Castro, & Romero Castro, 2020).

También permite identificar posibles contratiempos y tomar decisiones fundamentadas para ajustar el plan si es necesario. Con el software de gestión de proyectos contemporáneo, la creación y el mantenimiento de un diagrama de Gantt se ha simplificado considerablemente.

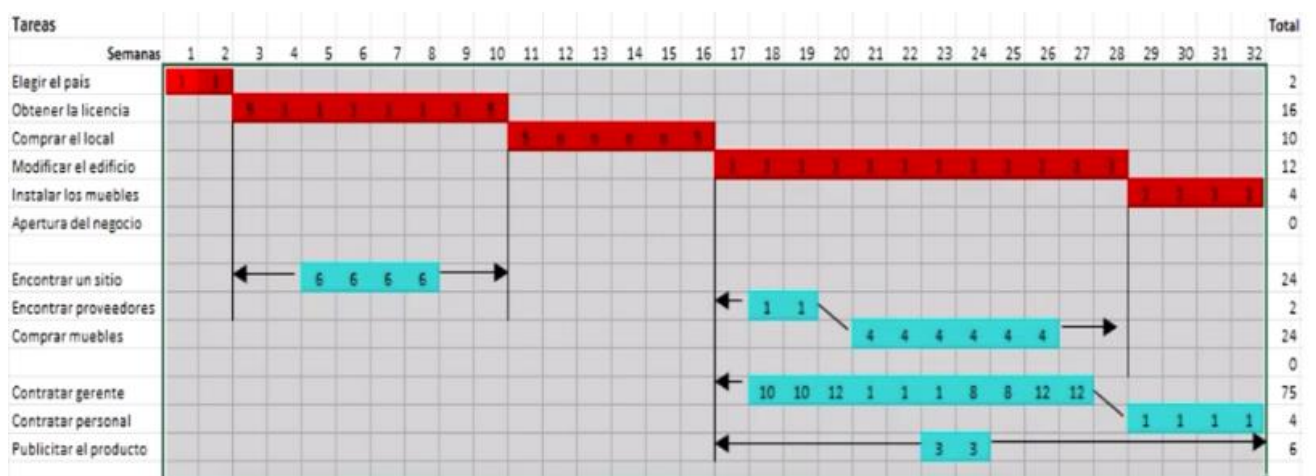


Figura #15 Diagrama de Gantt.

Fuente: (Pinargote Chóez, Conforme Cedeño, Pincay Pilay, Romero Castro, & Romero Castro, 2020)

Con base a la figura #15 se muestra la herramienta para la planificación, seguimiento y comunicación eficaz de los proyectos, permitiendo gestionar los tiempos y dependencias de las tareas de manera eficiente, dividiendo y asignando cada tarea en una semana.

2.2 Marco conceptual referente al impacto del proyecto

En este punto se busca respaldar teóricamente el enfoque adoptado en el proyecto para cada una de las etapas mencionadas. Se analizan los impactos a corto, mediano y largo plazo del proyecto de graduación en términos temporales, lo que permite justificar tanto cualitativa como cuantitativamente los beneficios del proyecto.

2.2.1 Gestión de inventarios

La gestión de inventarios en las empresas busca asegurar el abastecimiento adecuado de materiales, minimizando costos y riesgos asociados. Un sistema bien diseñado ayuda a mantener niveles óptimos de inventario, evitando tanto el exceso como la escasez, lo que mejora la eficiencia y reduce los costos operativos (Jadán Maza & López González, 2021)

En las empresas, la falta de control o la ausencia de gestión de inventarios conlleva un aumento de los costos económicos asociados a la adquisición y mantenimiento adecuado de los inventarios. En este sentido, los objetivos principales que persigue la gestión de inventarios son los siguientes:

- Minimizar los riesgos al mantener niveles de stocks de seguridad adecuados en la empresa.
- Optimizar los costos mediante una programación eficiente de las adquisiciones de la empresa.
- Minimizar las discrepancias entre la oferta de la empresa y la demanda de los clientes.
- Reducir los gastos relacionados con la distribución del producto al permitir una planificación más efectiva del transporte.

2.2.2 Indicadores de gestión (KPI)

Los KPI, o Indicadores Clave de Desempeño, son métricas que se utilizan para cuantificar la productividad de las acciones realizadas en una empresa. Lo que permite tomar decisiones informadas y evaluar la eficacia de las acciones para alcanzar los objetivos del proceso (Bocangel Weydert, Rosas Echeverria, Bocangel Marin, Perales FLflores, & Hilario Cardenas, 2021)

2.2.3 Impacto de mano de obra

Este análisis compara los beneficios esperados de un proyecto con los costos asociados, ayudando a determinar la viabilidad y utilidad del proyecto. Es una herramienta clave para tomar decisiones estratégicas en la empresa, asegurando que los recursos se utilicen de manera eficiente (Pinex, 2023)

La mano de obra es fundamental en cualquier organización empresarial. Con este análisis, se busca mejorar el desempeño del equipo humano optimizando sus conocimientos y destrezas individuales, para potenciar la eficiencia y productividad en todas las áreas de trabajo.

2.2.4 Análisis costo beneficio

Este análisis compara los beneficios esperados de un proyecto con los costos asociados, ayudando a determinar la viabilidad y utilidad del proyecto. Es una herramienta clave para tomar decisiones estratégicas en la empresa, asegurando que los recursos se utilicen de manera eficiente (Rodrigues, 2023)

El análisis costo-beneficio implica la comparación entre los beneficios, que representan el aumento del bienestar de la empresa, y los costos, que implican la disminución del bienestar de la empresa, al implementar un proyecto particular.

2.2.5 Impacto en tiempos

Optimizar el tiempo en la gestión de inventarios implica reducir el tiempo necesario para localizar y manejar materiales, mejorando el flujo de trabajo y manteniendo la continuidad operativa. Una gestión eficiente del tiempo contribuye a reducir costos y mejorar la productividad (Jadán Maza & López González, 2021)

Se busca alcanzar un almacenamiento óptimo de los materiales utilizados en las operaciones empresariales. Se aspira también a reducir el tiempo empleado en la búsqueda de material y suministros, manteniendo así un flujo de trabajo constante en el área correspondiente.

2.2.6 Categorías de inventarios

Los inventarios se clasifican en categorías como suministros de oficina, artículos de limpieza, materiales de construcción, y equipos de seguridad. Esta clasificación facilita la gestión y el control de los inventarios, asegurando que cada tipo de material se maneje de manera adecuada y eficiente (Romero Agila, Sáenz Encalada, & Pacheco Molina, 2021) Algunas de las categorías se clasifican en:

Suministros de Oficina:

Estos son elementos esenciales para el funcionamiento diario de las oficinas municipales. Pueden incluir papel, bolígrafos, carpetas, clips, sobres, impresoras, tóner, computadoras, muebles de oficina, entre otros.

Artículos de Limpieza:

Estos son productos necesarios para mantener limpias las instalaciones municipales. Incluyen productos de limpieza como detergentes, desinfectantes, escobas, trapeadores, cubos, aspiradoras, bolsas de basura, entre otros.

Materiales de Construcción y Mantenimiento:

La Municipalidad puede requerir diversos materiales para la construcción y mantenimiento de infraestructuras municipales. Esto puede abarcar desde cemento, ladrillos, tuberías, cables eléctricos, pintura, hasta herramientas como martillos, sierras, taladros, entre otros.

Equipos y Suministros de Seguridad:

Incluyen elementos necesarios para garantizar la seguridad de Los funcionarios y la comunidad, como uniformes de seguridad, cascos, chalecos reflectantes, conos de tráfico, señales de advertencia, extintores de incendios, entre otros.

Material de Oficina y Equipamiento de Tecnología:

Además de los suministros básicos de oficina, La Municipalidad puede necesitar equipos de tecnología como computadoras, impresoras, fotocopiadoras, escáneres, teléfonos, software de gestión, entre otros.

2.2.7 Rotación de Inventario

La rotación de inventario mide la frecuencia con la que los productos se venden y se reemplazan en un periodo determinado. Una alta rotación indica una gestión eficiente del inventario, reduciendo los costos de almacenamiento y el riesgo de obsolescencia (García, 2023)

Una rotación de inventario baja puede indicar una gestión ineficiente del inventario, lo que puede resultar en costos adicionales asociados con el almacenamiento. Una rotación de inventario alta indica que la empresa vende su inventario rápidamente y no tiene muchos productos almacenados.

2.2.8 Codificación de productos

La codificación de productos es un sistema utilizado para identificar y

clasificar los productos de manera única dentro de un sistema de gestión de inventario. Esta codificación puede incluir números, letras o una combinación de ambos que proporcionan información sobre el producto, como su categoría, tipo, proveedor, ubicación en el almacén, entre otros detalles relevantes.

El objetivo principal de la codificación de productos es facilitar la identificación, seguimiento y gestión eficiente del inventario, lo que contribuye a una mejor organización y control de los recursos de la empresa (Romero Agila, Sáenz Encalada, & Pacheco Molina, 2021)

2.3 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes

En esta sección se mencionan proyectos realizados vinculados a este proyecto de investigación, destacando las experiencias de otras organizaciones en la gestión de almacenamiento y distribución de suministros, para satisfacer las necesidades de la empresa y se identifican trabajos de investigación en almacenes que comparten similitudes con este proyecto, por ejemplo:

2.3.1 Antecedente 1

José Miguel Vega Sánchez, de la Universidad Hispanoamérica, lideró un proyecto de investigación en septiembre de 2022 en ACOBO S.A, una empresa con 45 años de experiencia en el mercado bursátil de Centroamérica. El objetivo era mejorar la gestión de inventarios en el área de bodega debido a deficiencias operativas y pérdidas financieras.

Se propusieron soluciones centradas en la estandarización de procesos, la clasificación de inventarios y un nuevo modelo de gestión. Utilizando la metodología DMAIC, se implementaron estas propuestas, resultando en un proceso más eficiente, un mejor control de inventarios y una proyección de retorno de la inversión en 2 años y 8 meses.

2.3.2 Antecedente 2

María José Madrigal Montero, de la Universidad Hispanoamérica, lideró un proyecto en diciembre de 2022 en Coinversiones Corporativas S.A. para mejorar la rotación del inventario en la bodega. La falta de control causaba problemas logísticos y devoluciones de clientes.

Se utilizaron herramientas como la metodología DMAIC, el diagrama de Ishikawa y el análisis Pareto para identificar y solucionar las causas del problema. Se implementaron medidas como las 5S, puntos de reorden y una nueva distribución de productos en la bodega. Como resultado, se logró un ahorro de ₡250,000 colones en transporte y horas hombre al evitar devoluciones.

2.3.3 Antecedente 3

Brenes lideró un proyecto en la Comercializadora GORI ALBISA S.A en el segundo cuatrimestre de 2019, para mejorar el control del inventario y el abastecimiento con indicadores de mejora continua, para disminuir las pérdidas financieras en la bodega.

La falta de un sistema eficiente de gestión de inventarios causaba inconsistencias entre el inventario virtual y el físico, lo que resultaba en faltantes de material. Se utilizaron herramientas como la metodología DMAIC, el diagrama de Ishikawa y el análisis Pareto para identificar y solucionar las causas del problema.

Se implementaron medidas como la planificación de inventarios y demanda con pronósticos en Microsoft Excel, almacenamiento mediante la metodología FIFO, zonificación de áreas con la metodología ABC, y control de despachos mediante accesos al sistema. Por último, se propuso la implementación de tecnología de radiofrecuencia RFID.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE TRABAJO

3.1 Metodología para la definición del problema.

Por la naturaleza del problema, en este proyecto se utilizó la metodología DMAIC para identificar las causas del problema planteado en el proyecto, abajo se adjunta tabla resumen sobre las herramientas que se utilizaron para el desarrollo del proyecto.

Etapas	Herramientas	Función
Definir	Diagrama de flujo	Visualización del proceso.
	Entrevista	Definición del problema con Jefatura
	Encuesta	Opinión de los empleados del problema actual.
	Bitácora de Observación	Suministros y materiales estado de inventario.
	Diagrama de SIPOC	Definición de entradas y salidas del proceso.
Medir	Análisis Estadístico Gráficos	Aplicación de técnicas estadísticas para analizar los datos recopilados, con sus representaciones visuales que permiten una comprensión más rápida y clara de la información.
	Descripción de Datos	Comprende la recopilación y presentación de información relevante sobre el proyecto o proceso en cuestión, proporcionando una visión general de los datos disponibles.
	Revisión de históricos	Históricos cuantitativos de La Municipalidad.
Analizar	Diagrama de Ishikawa	Análisis de causas que conllevan al problema.
	Distribución ABC	Identificación de volumen, rotación y costo de inventario.
	Diagrama de Pareto	Principios 80-20.
	Cinco Por qué	Análisis de las 5 principales causas del problema.
	Análisis Estadístico Gráficos	Aplicación de técnicas estadísticas para analizar los datos recopilados, con sus representaciones visuales que permiten una comprensión más rápida y clara de la información.
Implementar	Planes de acción	Nuevas contrataciones, Capacitaciones, distribuciones.
	Lluvia de Ideas	Se genera un gran número de ideas de manera rápida para implementar una solución al proyecto.
	Kanban	Sistema visual de gestión de tareas que ayuda a controlar y optimizar el flujo de trabajo.
	Cinco s (5s)	Mejorar los niveles de productividad
	Kaizen	Se centra en la búsqueda constante de pequeñas mejoras en los procesos y prácticas.
	Manual de Procedimientos	Manual de procedimientos en distribución y almacenaje
	Indicadores	Medidas cuantificables que se utilizan para evaluar el desempeño o el progreso hacia los objetivos del proyecto.
Controlar	Dashboard Indicadores	Proporciona una visualización clara y concisa de los datos clave del proyecto.
	Diagrama Gantt	Gestiona la implementación de la propuesta durante un periodo de tiempo.

Tabla #1 Herramientas DMAIC estructura del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla #1, se observa en forma de resumen la organización de las herramientas que se utilizaron. A la izquierda se encuentran distribuidas usando el método DMAIC, mientras que a su derecha esta la herramienta y su función.

La primera etapa del método DMAIC define el problema a atacar, la definición del problema en este caso se establece a partir de los cambios que son esperados en el proyecto, en este caso el problema es definido a partir de entrevistas personales con los encargados y/o directivos del lugar, diagramas SIPOC, la clasificación ABC y la metodología Pareto.

Diagramas de Flujo de Proceso (DFP):

Se propuso tomar los diagramas de flujo existente como base para desarrollar un manual más intuitivo dirigido a los funcionarios. La estructura del diagrama original, aunque funcional, resultó ser poco clara para muchos funcionarios.

Encuestas:

Se realizaron encuestas personales a los encargados de la bodega y el área de proveeduría para identificar los procesos actuales en la gestión de la bodega. Estas encuestas tenían como objetivo comprender las percepciones de los funcionarios sobre los problemas que enfrentan en su labor diaria y cómo estos afectan la eficiencia de la bodega.

Las respuestas obtenidas se analizaron minuciosamente para identificar patrones y áreas clave que requieren mejoras. Las variadas respuestas proporcionaron una visión integral de las dificultades operativas y las oportunidades de optimización.

Se recopiló información cualitativa sobre la organización interna de la bodega y las actividades relacionadas con la carga y descarga de material, se incluye: descripciones detalladas de las condiciones de trabajo, incidentes de riesgo laboral, eficiencia en el proceso de despacho de pedidos, problemáticas de almacenamiento y sugerencias para mejorar la gestión de inventarios.

Instrumentos y Métodos de Recolección de Datos

Métodos Utilizados:

- Las entrevistas personales se Realizaron con los encargados de bodega y proveeduría para obtener respuestas detalladas de las causas de la ineficiencia, también se utilizó encuestas en línea, proporcionando datos cualitativos de una cantidad base de empleados.
- Revisión de históricos: Análisis de datos históricos obtenidos de los registros municipales y sitios web oficiales.

Justificación de los Instrumentos:

- Encuestas personales: Permitieron obtener información detallada y específica directamente de los involucrados en la gestión diaria de la bodega.
- Google Forms: Proporcionó una forma rápida y accesible de recolectar una gran cantidad de datos cualitativos, facilitando el análisis de respuestas y la identificación de tendencias.
- Revisión de históricos: Los datos cuantitativos proporcionaron una base sólida para el análisis estadístico, permitiendo una comprensión profunda de los problemas a lo largo del tiempo.

Las preguntas realizadas en la encuesta fueron las siguientes:

- A. ¿Cuál es su opinión sobre las condiciones de trabajo en la bodega municipal?
- B. ¿Se han enfrentado a situaciones de riesgo laboral en el desempeño de sus funciones?
- C. ¿Cómo describirían la eficiencia en el proceso de despacho de pedidos y distribución de productos?

- D. ¿Han experimentado incidentes relacionados con la falta de suministros o materiales en la bodega?
- E. ¿Qué sugerencias o mejoras propondrían para optimizar el funcionamiento de la bodega municipal?
- F. ¿Cómo describirías la comunicación y coordinación entre los diferentes equipos y departamentos relacionados con la gestión de la bodega?
- G. ¿Se les brinda la oportunidad de proporcionar comentarios o sugerencias para mejorar los procesos de gestión de inventarios?
- H. ¿Consideras que las instalaciones de la bodega son adecuadas en términos de espacio y capacidad de almacenamiento?

Bitácora de observación

Se elaboró y utilizó una bitácora de observación con la que se evaluó ítem por ítem el inventario del municipio. Se inspeccionó con esta herramienta la cantidad de material, el estado, el almacenamiento, quién lo realizó y quién lo verificó, breve descripción y observaciones de los artículos y materiales contenido en la bodega.

Material o suministro	Cantidad (unidad)	Estado del amacenaje	Estado del producto	Fecha
Nombre		Firma		

Tabla #2 Levantamiento de inventario.

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla #2 se observa el formulario utilizado para las observaciones del inventario existente en la bodega y complementar a su vez la investigación de campo para la creación del proceso de mejora en el almacenamiento.

Procedimiento de Registro

Material o suministro: Se anotó cada artículo revisado, asegurando que todos los materiales y suministros estuvieran documentados.

Cantidad (unidad): Se registró la cantidad exacta de cada artículo presente en el inventario.

Estado del almacenaje: Se evaluó y anotó la condición de almacenaje de cada artículo, identificando problemas como humedad, temperatura inadecuada o mala organización.

Estado del producto: Se revisó y documentó el estado físico de cada artículo, señalando si había daños, desgaste o cualquier otro problema.

Fecha: Se registró la fecha en que se realizó la revisión, asegurando la actualización temporal del inventario.

Análisis de Datos Obtenidos

Una vez completada la toma física del inventario y registrados todos los datos en la bitácora, se procedió al análisis de la información:

Evaluación de Almacenaje:

Los datos sobre el estado del almacenaje se analizaron para identificar patrones de problemas recurrentes. Esto ayudó a mejorar las condiciones de almacenamiento y a implementar soluciones para problemas específicos.

Estado del Producto: La información sobre el estado de los productos permitió identificar artículos dañados o en mal estado. Estos productos se separaron para su reparación, reemplazo o descarte, según fuera necesario, la bitácora de observación fue esencial por varias razones:

Recopilación de Datos en Tiempo Real:

La bitácora permitió registrar datos precisos y actualizados sobre las operaciones diarias, las condiciones de almacenamiento y el estado de los materiales. Esto fue crucial para obtener una visión precisa y actualizada del

funcionamiento de la bodega.

Identificación de Problemas Operativos:

Al documentar las observaciones diarias, se pudieron identificar problemas recurrentes, como la falta de organización, deterioro de materiales, y condiciones de almacenamiento inadecuadas. Esto facilitó la identificación de áreas específicas que requerían mejoras.

Evidencia Documental:

La bitácora proporcionó evidencia documental sobre las condiciones de la bodega y el estado de los materiales. Esta evidencia fue fundamental para respaldar las decisiones de mejora y justificar la implementación de cambios en los procesos.

Comunicación y Transparencia:

La bitácora facilitó la comunicación entre los diferentes miembros del equipo de proyecto y la administración. Al tener un registro detallado de las observaciones, se pudo comunicar de manera efectiva los problemas y las soluciones implementadas.

Diagrama SIPOC:

Desde las entrevistas se recogió información de los proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes involucrados en las actividades de la bodega municipal en estudio. Posteriormente, se un diagrama SIPOC para identificar el momento de las pérdidas de material.

El proceso de gestión de inventarios se desglosó en seis etapas clave: recepción de suministros, verificación y registro de materiales, almacenamiento, control de inventarios, preparación y despacho de pedidos, y la entrega final de productos a los departamentos solicitantes.

Diagrama de SIPOC



Figura #16 Diagrama de SIPOC

Fuente: Elaboración Propia.

Según la figura #16 se observa la representación del diagrama SIPOC utilizada para el proyecto, cuya importancia se complementa con las etapas clave descritas anteriormente y la información recopilada sobre proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes.

Las salidas del proceso incluyeron materiales y suministros entregados puntualmente, reportes de inventario actualizados y documentación de entrega y recepción. Finalmente, que eran los departamentos internos de La Municipalidad y Los funcionarios que usan los materiales y suministros.

Herramienta	Objetivo Específico	Descripción	Actividades
<ul style="list-style-type: none"> DFP 	Observar detalladamente la distribución del local en la búsqueda de puntos de mejora.	Se realizó un diagrama con los procesos relevantes de la gestión de almacenamiento de la Bodega	Construir un diagrama de flujo del local para analizar las deficiencias del proceso.
<ul style="list-style-type: none"> Encuesta/Entrevistas 	Obtener información de la organización, actividades, recursos y percepciones de los funcionarios es del lugar	Se realizaron entrevistas personales con la jefatura de proveeduría y la jefatura de coordinación, posteriormente se realizó una encuesta entre el funcionario es de bodega utilizando la herramienta	Entrevistar personalmente a los responsables de la gestión municipal para recabar información sobre el estado actual del lugar, encuestar a los funcionarios es de bodega para establecer las percepciones del personal respecto a sus actividades.

		virtual de Google Forms.	
• SIPOC	Identificar aquellos puntos del proceso de bodega en los cuales se dan las mayores pérdidas de material.	De la información obtenida de las entrevistas se definen los suplidores, entradas y salidas de material, el proceso y los clientes, finalmente se busca los puntos donde se extravía el material.	Identificar por medio de las diferentes herramientas la información necesaria para definir cuáles son los puntos con mayor riesgo de pérdida de materiales

Tabla #3 Herramientas Etapa definir

Fuente: Elaboración

Según la tabla #3 anterior se observan las herramientas usadas en la etapa definir, esta tabla contiene cuatro columnas esenciales para el correcto desarrollo.

3.2 Metodología para la medición y respaldo cualitativo del proyecto

Para la medición y respaldo cualitativo del proyecto, se emplearon técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo, incluyendo, revisión de históricos, análisis estadísticos y descripción de datos para la obtención de datos precisos y respaldar la evaluación del proyecto.

Los datos proporcionados como lo es el inventario de suministros de oficina y materiales de construcción actuales de La Municipalidad de Desamparados se solicitaron por la necesidad de contar con información precisa y relevante para comprender la magnitud y naturaleza de los problemas existentes en la gestión de la bodega municipal.

Análisis estadístico

Se construyeron gráficos de barras y gráficos de líneas a partir de los datos relacionados a la bitácora de observación y la revisión de históricos, con estos se resaltaron aquellos artículos que representan el mayor costo de compra tanto de los materiales de construcción como de los artículos de oficina.

Revisión de históricos

Se hizo una revisión de datos históricos con los cuales se construyeron los gráficos de barras y líneas previamente mencionados, estos datos históricos fueron brindados por La Municipalidad en su sitio web, se muestra en la siguiente

Tabla resumen de herramientas en la etapa de medición del proyecto

Herramienta	Objetivo Específico	Descripción	Actividades
Descripción de Datos	Obtener información precisa y relevante para comprender la magnitud y naturaleza de los problemas en la gestión de la bodega municipal.	Se recopiló información sobre el rendimiento pasado y actual de la bodega, patrones de inventario, compras y distribución. Esto proporcionó una base sólida para el análisis y la toma de decisiones, facilitando la identificación de tendencias y áreas de mejora.	Recopilar y analizar datos históricos y actuales de la bodega, identificar tendencias y oportunidades de optimización.
Análisis Estadístico	Resaltar los artículos que representan el mayor costo de compra y evaluar la eficacia de estrategias implementadas.	Se construyeron gráficos de barras y líneas a partir de los datos relacionados con la bitácora de observación y la revisión de históricos. Esto ayudó a visualizar los costos de compra y la distribución de materiales, permitiendo una evaluación objetiva de las estrategias.	Crear gráficos de barras y líneas, analizar datos para identificar materiales de alto costo y evaluar estrategias.
Revisión de Históricos	Proporcionar una base de datos cuantitativos históricos para el análisis y toma de decisiones.	Se hizo una revisión de datos históricos proporcionados por La Municipalidad a	Revisar y analizar datos históricos: construir gráficos

		través de su sitio web. Estos datos se utilizaron para construir gráficos y realizar análisis estadísticos que informaran decisiones sobre la gestión de la bodega.	de barras y líneas, evaluar patrones históricos de inventario.
--	--	---	--

Tabla #4 Herramientas Etapa medir

Fuente: Elaboración Propia.

Según la tabla #4 anterior se observan las herramientas, objetivos específicos, descripciones y las actividades que se realizaron para la medición y justificación del proyecto.

3.3 Metodología para Identificar de manera detallada cuales son los factores influyentes a la problemática.

Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa fue aplicado al proyecto de La Municipalidad de Desamparados debido a su capacidad única para identificar y visualizar las posibles causas de un problema específico. En este caso, la gestión ineficiente de la entrega, distribución y almacenaje de productos en la bodega municipal.

El diagrama de Ishikawa es una estructura sistemática que permite explorar áreas de influencia, como mano de obra, máquina, medio ambiente, material, método y medida, lo que resulta útil para comprender la complejidad de los desafíos operativos enfrentados por La Municipalidad.

Al desglosar el problema en estas categorías, el equipo puede investigar de manera más efectiva las múltiples facetas que contribuyen a la problemática, desde la falta de capacitación del personal hasta la infraestructura inadecuada y las limitaciones en el sistema de seguridad.

La Municipalidad puede tomar medidas más informadas y efectivas para implementar soluciones que aborden las áreas críticas de mejora, lo que

conduce a una gestión más eficiente de la bodega y a una mejor satisfacción tanto para los usuarios internos como externos.

Distribución ABC

A partir de la información obtenida respecto al inventario se realizaron 3 clasificaciones ABC, según los volúmenes de material, a las rotaciones y luego a los costes del material, para identificar aquellos materiales más importantes para la operación del lugar.

Diagrama de Pareto

A partir de un análisis de Pareto se identificó el 20 % para de aquellos materiales que presentan el 80 % más de extravíos o pérdidas de la instalación, para esto el diagrama se basó en las distribuciones ABC que se construyeron previamente.

Cinco Por qué

Se llevó a cabo un análisis de 5 Por Qué para este proyecto con el objetivo de identificar las causas raíz de los problemas en la gestión de inventarios de la bodega municipal.

Este método permitió descomponer problemas complejos en componentes más manejables, proporcionando una comprensión más profunda de las razones subyacentes detrás de las ineficiencias y problemas detectados. Al cuestionar sucesivamente el "por qué" de cada problema, se pudo llegar a la raíz de estos y plantear soluciones más efectivas.

Análisis Estadístico

Se aplicó un análisis estadístico durante la etapa de analizar para obtener una comprensión cuantitativa de los problemas en la bodega. Se analizaron datos históricos de inventarios, incidencias de material perdido, dañado, robado o vencido, y patrones de consumo.

Este análisis permitió identificar tendencias, variaciones y anomalías que no serían visibles a simple vista, facilitando la toma de decisiones basada en datos para mejorar la eficiencia del proceso de gestión de inventarios.

Tabla resumen de herramientas en la etapa analizar del proyecto.

Herramienta	Objetivo Específico	Descripción	Actividades
<ul style="list-style-type: none"> • ABC 	Se establecieron aquellos materiales que por volumen, movimiento o costes son más significativos o determinantes dentro de la organización del local.	Se realizaron tres clasificaciones ABC para determinar aquellos implementos de mayor impacto en la economía del municipio.	Construir una lista de las materias que el local maneja y realizar clasificaciones ABC en base al volumen, coste y movimiento de dichas materias.
<ul style="list-style-type: none"> • Pareto 	Definir aquellas materias que por pérdida o extravío representan un mayor coste en la actividad financiera del local.	Se construyó diagramas de Pareto a partir de la información extraída de las clasificaciones ABC previamente realizadas, con el fin de determinar los materiales de mayor repercusión la economía del lugar.	Elaborar un diagrama de Pareto e identificar aquellos materiales en movimiento, de mayor coste o volumen que provocan la mayoría de las pérdidas económicas.

Tabla #5 Herramientas Etapa Analizar

Fuente: Elaboración Propia.

Según la tabla #5 anterior se observan las herramientas ABC y Pareto, las cuales ayudaron para realizar el análisis del proyecto mediante las actividades que logran completar el objetivo específico de cada herramienta, así como una pequeña descripción para entender el propósito del análisis.

3.4 Metodología para la implementación del proyecto.

Se desarrollaron y ejecutaron planes de acción para abordar las causas raíz identificadas en la etapa de analizar. Estos planes incluyeron la contratación de personal adicional, la capacitación en gestión de inventarios, y la mejora de la infraestructura de almacenamiento.

Lluvia de Ideas

Se organizó una sesión de lluvia de ideas con Los funcionarios de la bodega y la jefatura para generar soluciones creativas y prácticas a los problemas identificados. Este enfoque colaborativo permitió recopilar un amplio rango de ideas y perspectivas, asegurando que las soluciones propuestas fueran exhaustivas y consideraran todos los aspectos del problema.

Kanban

Se implementó un sistema Kanban para mejorar la gestión de tareas y la fluidez del trabajo en la bodega. Este sistema visual ayudó a monitorizar el estado de cada tarea, desde la solicitud de materiales hasta su entrega y almacenamiento, asegurando que cada etapa del proceso estuviera clara y bien gestionada.

Cinco s (5s)

La metodología de las 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke) fue implementada para mejorar la organización y limpieza de la bodega. Este enfoque estructurado fomentó un entorno de trabajo más ordenado y eficiente, reduciendo el tiempo perdido en la búsqueda de materiales y mejorando la seguridad y calidad del entorno de trabajo.

Kaizen

Se adoptó una cultura Kaizen de mejora continua, donde se promovió la participación de todos Los funcionarios en la identificación de áreas de mejora y la implementación de cambios incrementales. Este enfoque ayudó a mantener un proceso de mejora constante y sostenible en la bodega.

Indicadores

Se definieron y monitorearon indicadores clave de desempeño (KPIs) para evaluar la eficiencia y efectividad de la gestión de inventarios. Estos indicadores incluyeron tasas de rotación de inventario, niveles de stock, tiempos de reposición, y la incidencia de materiales perdidos, dañados, robados o vencidos.

Tabla resumen de herramientas en la etapa de implementación del proyecto.

Herramienta	Objetivo Específico	Descripción	Actividades
Kanban	Mejorar la gestión de tareas y la fluidez del trabajo.	Se implementó un sistema visual para monitorizar el estado de cada tarea, desde la solicitud hasta el almacenamiento.	Creación de tarjetas Kanban, asignación de tareas.
Cinco S (5S)	Mejorar la organización y limpieza de la bodega.	La metodología 5S se utilizó para crear un entorno de trabajo ordenado y eficiente, reduciendo tiempos y mejorando la seguridad.	Clasificación, organización, limpieza, estandarización, y disciplina.
Kaizen	Fomentar la mejora continua.	Se promovió una cultura de mejora continua, incentivando a Los funcionarios a identificar y realizar mejoras incrementales.	Reuniones periódicas, implementación de mejoras sugeridas.
Indicadores (KPIs)	Evaluar la eficiencia y efectividad de la gestión de inventarios.	Se definieron y monitorearon indicadores clave como tasas de rotación de inventario, niveles de stock, y tiempos de reposición.	Definición de KPIs, implementación de sistemas de seguimiento, análisis de resultados.

Tabla #6 Herramientas Etapa Implementar

Fuente: Elaboración Propia.

Según la #6 anterior se observan las herramientas utilizadas en la etapa implementar el proyecto, cuya importancia es resumir las herramientas, objetivos

y actividades que se van a implementar como apoyo en las propuestas.

3.5 Metodología para el control y seguimiento de resultados del proyecto.

Esta metodología se basa en la integración de múltiples herramientas con funciones variadas para controlar y monitorear los avances del proyecto. Se emplearon técnicas de gestión de proyectos, incluyendo el uso de diagramas de Gantt y dashboard de indicadores, y se planteó la implementación de una capacitación en la metodología 5S.

Dashboard de Indicadores

Se desarrolló un dashboard para visualizar los KPIs. Este dashboard facilitó el seguimiento continuo del desempeño de la bodega, además a la administración tomar decisiones informadas rápidamente basadas en datos actualizados.

- Desarrollo del Dashboard: Se diseñó e implementó el dashboard utilizando una herramienta de visualización de datos.
- Integración de KPIs: Los indicadores clave de desempeño fueron integrados al dashboard para ser monitoreados en tiempo real.
- Monitoreo Continuo: Se estableció un sistema de monitoreo continuo para revisar el desempeño de la bodega y tomar decisiones informadas.

Diagrama Gantt

Se utilizó un diagrama de Gantt para planificar y controlar las actividades y tareas necesarias para implementar y mantener las mejoras en la bodega. Este diagrama visual permitió programar las acciones de manera eficiente, asignar responsabilidades claras y monitorear el progreso de cada tarea.

- Creación del Diagrama: Se creó un diagrama de Gantt detallado que incluía todas las tareas necesarias para el proyecto.

- **Asignación de Tareas:** Se asignaron responsabilidades específicas a los miembros del equipo para cada tarea.
- **Seguimiento del Progreso:** Se monitoreó el progreso de las tareas regularmente para asegurar el cumplimiento de los plazos y la consecución de los objetivos del proyecto.

Tabla resumen de herramientas en la etapa de control del proyecto.

Herramienta	Objetivo Específico	Descripción	Actividades
Dashboard de Indicadores	Facilitar el seguimiento continuo del desempeño de la bodega.	Se desarrolló un dashboard para visualizar los KPIs, permitiendo decisiones informadas y rápidas basadas en datos actualizados.	Desarrollo del dashboard, integración de KPIs, monitoreo continuo.
Diagrama de Gantt	Planificar y controlar las actividades y tareas necesarias.	Se utilizó un diagrama de Gantt para programar acciones, asignar responsabilidades y monitorear el progreso, asegurando que se cumplieran los plazos.	Creación del diagrama, asignación de tareas, seguimiento del progreso.

Tabla #7 Herramientas Etapa Control

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla #7 se observan las herramientas que se implementaran en la etapa control del proyecto, en dónde su importancia será facilitar y resumir las actividades que apoyaran dichas herramientas.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE CAUSAS RAÍZ

En este capítulo, nos adentraremos en las etapas de DMAIC, como parte del primer paso de inicio es la etapa de definición, en esta se aplicarán diferentes herramientas de ingeniería que permitan entender el problema del por qué la bodega, ya que se tiene problemas de gestión y distribución de los suministros y materiales manejados en el área.

4.1 Identificar los procesos de la institución en gestión y distribución mediante un análisis de los procedimientos existentes.

Se llevaron a cabo observaciones del proceso y entrevistas con el personal involucrado para comprender a fondo los desafíos existentes. Estas actividades se alinean con la metodología DMAIC. Las principales herramientas con las cuales se definió las causas fueron El diagrama de flujo, Entrevistas, Bitácora de Observación, Diagrama de SIPOC.

4.1.1 Diagrama de Flujo: Manual de procedimientos

Para mejorar el entendimiento y uso del manual de procedimientos de la bodega municipal, se procedió a tomar el manual proporcionado por La Municipalidad de Desamparados y se transformó la tabla de diagrama de flujo en un formato más intuitivo.

El objetivo principal de esta mejora fue proporcionar una mejor visualización del flujo de procesos y pasos en los que los responsables deben estar a cargo, facilitando así la comprensión y eficiencia en la operativa diaria de la bodega.

El manual original de La Municipalidad de Desamparados presentaba el diagrama de flujo en forma de tabla, lo que resultaba poco intuitivo y dificultaba la comprensión de los procesos para los funcionarios es de la bodega. La falta de claridad en la presentación de los procesos podía llevar a errores y malentendidos.

Revisión del Manual Original:

Se revisó detalladamente el manual de procedimientos original para identificar las áreas que requerían clarificación y mejora, además se analizó la tabla de diagrama de flujo existente para comprender los procesos y responsabilidades actuales.

Diagrama de Flujo: Toma de Inventarios en Bodega

Se convirtió la tabla de diagrama de flujo en un diagrama visual más intuitivo y fácil de seguir. El nuevo diagrama de flujo incluyó todos los pasos y responsables especificados en el manual original, pero en un formato que facilita la comprensión visual.

Diagrama de flujo de toma de inventario de utilidades en Bodega Municipal.

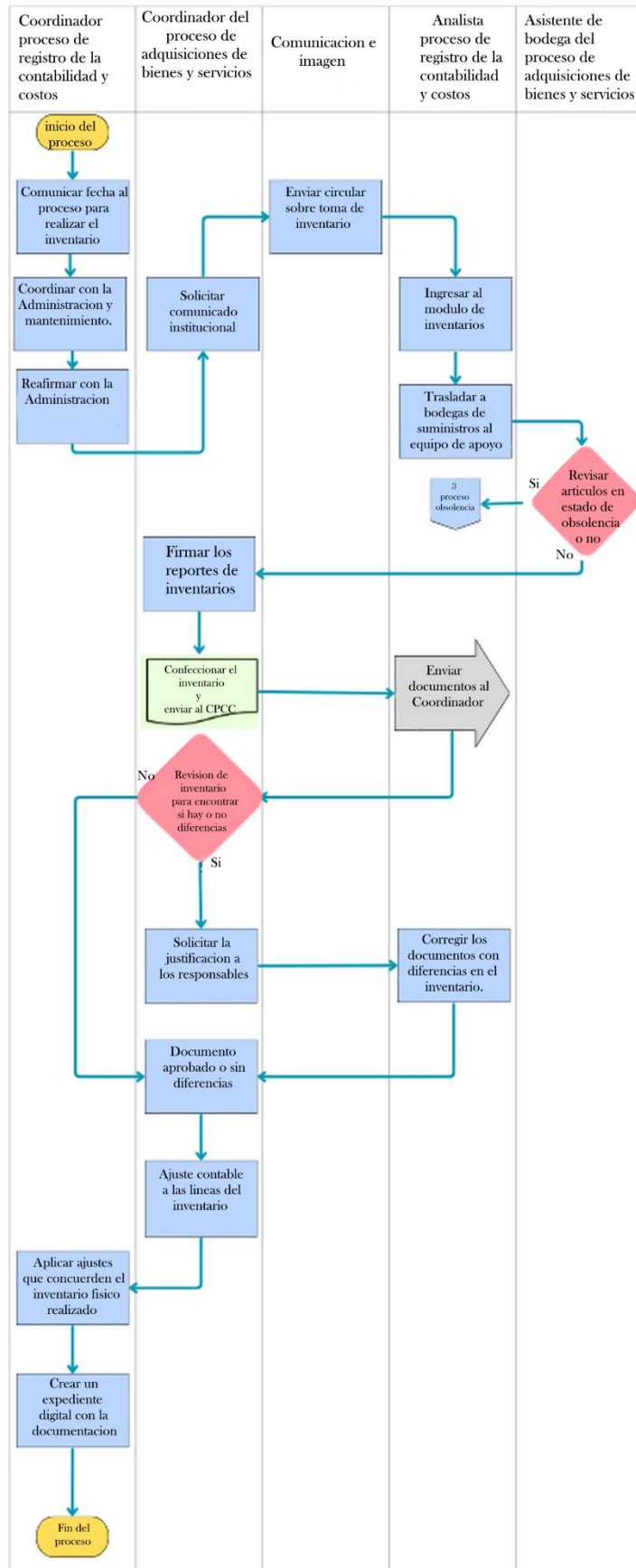


Figura #17 Diagrama de Flujo la toma de decisiones en Bodega Municipal.

Fuente: Elaboración Propia.

Según la figura #17 se observa el proceso de adquisiciones de Bienes y Servicios en la bodega Municipal. Identifica las responsabilidades de cada rol y facilita la lectura del proceso resumido en comparación del manual anterior existente.

Análisis del Diagrama de Flujo: Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios El diagrama de flujo mejorado incluyó las siguientes etapas y responsabilidades:

1. Inicio del Proceso:

La primera etapa del diagrama de flujo comienza con la actividad de comunicar la fecha para realizar el inventario. Esta tarea es responsabilidad del Coordinador del Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos. Este paso inicial es crucial ya que asegura que todos los involucrados estén informados de la fecha del inventario con suficiente antelación.

2. Coordinación con la Administración:

La siguiente etapa implica coordinar con la administración y el mantenimiento. El Coordinador del Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos se encarga de esta actividad. Esta coordinación es esencial para asegurar que la administración y el mantenimiento estén alineados con el proceso de inventario.

3. Solicitar Comunicado Institucional:

En esta etapa, se solicita un comunicado institucional, tarea del Coordinador del Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios. Este paso es fundamental para informar formalmente a todo el personal sobre el inventario próximo. Asegura que se tomen las precauciones necesarias y que todos los empleados estén al tanto de los procedimientos a seguir.

4. Enviar Circular sobre Toma de Inventario:

Esta etapa consiste en enviar una circular sobre la toma de inventario,

responsabilidad del equipo de Comunicación e Imagen. Este paso asegura que la información llegue a todos los departamentos pertinentes de manera clara y oportuna. Garantiza que todos los involucrados comprendan las instrucciones y el cronograma del inventario.

5. Ingresar al Módulo de Inventarios:

En esta fase, se ingresa al módulo de inventarios y se traslada al equipo de apoyo a las bodegas de suministros. El Analista del Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos es responsable de esta actividad. Este paso implica la actualización del sistema de inventarios y la preparación del equipo para realizar el conteo.

6. Revisión de Artículos en Estado de Obsolescencia:

Esta etapa incluye revisar los artículos en estado de obsolescencia, tarea del Analista del Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos. Este paso permite identificar y gestionar los artículos que ya no son útiles. Asegura una correcta disposición de estos artículos y evita su acumulación innecesaria en el inventario.

7. Firmar los Reportes de Inventarios:

La firma de los reportes de inventarios es la siguiente etapa, responsabilidad del Coordinador del Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos. Este paso formaliza la verificación del inventario, garantizando la validez de los datos recopilados. Es crucial para asegurar que los reportes sean precisos y confiables.

8. Confeccionar el Inventario y Enviar al CPCC:

En esta fase, se confecciona el inventario y se envía al CPCC. Esta actividad es responsabilidad del Coordinador del Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos. Permite la revisión y aprobación de los resultados del inventario por parte de un ente de control. Asegura que el inventario sea evaluado de manera objetiva y transparente.

9. Revisión de Inventario para Encontrar Diferencias:

La siguiente etapa implica revisar el inventario para encontrar posibles diferencias. Esta tarea es responsabilidad del Coordinador del Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos. Asegura que cualquier discrepancia en el inventario sea identificada y corregida.

10. Solicitar Justificación a los responsables:

En esta etapa, se solicita la justificación a los responsables en caso de diferencias en el inventario. Esta actividad la realiza el Coordinador del Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos. Garantiza que se investiguen y expliquen las diferencias en el inventario.

11. Corregir Documentos con Diferencias:

Esta etapa consiste en corregir los documentos con diferencias en el inventario, responsabilidad del Analista del Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos. Asegura que el inventario refleje con precisión la realidad del stock. Este paso es fundamental para mantener la integridad y exactitud del sistema de inventarios.

12. Ajuste Contable a las Líneas del Inventario:

En esta fase, se realiza un ajuste contable a las líneas del inventario, tarea del Coordinador del Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos. Permite que los registros contables se actualicen para reflejar el inventario físico. Este paso asegura la coherencia entre los registros contables y el inventario real.

13. Aplicar Ajustes que Concuermen con el Inventario Físico:

Esta etapa implica aplicar ajustes que concuerden con el inventario físico realizado, responsabilidad del Coordinador del Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos. Garantiza que las acciones correctivas se implementen efectivamente. Este paso es crucial para mantener la exactitud del inventario y los registros contables.

14. Crear un Expediente Digital con la Documentación:

En esta fase, se crea un expediente digital con la documentación soporte del inventario efectuado. Esta tarea es responsabilidad del Analista del Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos. Asegura que toda la información del inventario se almacene de manera organizada y accesible.

15. Fin del Proceso:

La etapa final del diagrama de flujo consiste en completar el proceso y asegurar que todas las etapas se hayan realizado eficazmente. El Coordinador del Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos es responsable de esta actividad. Este paso final confirma que todo el proceso de inventario se ha llevado a cabo según lo planificado.

Diagrama de Flujo: Artículos de Lento o Total Movimiento

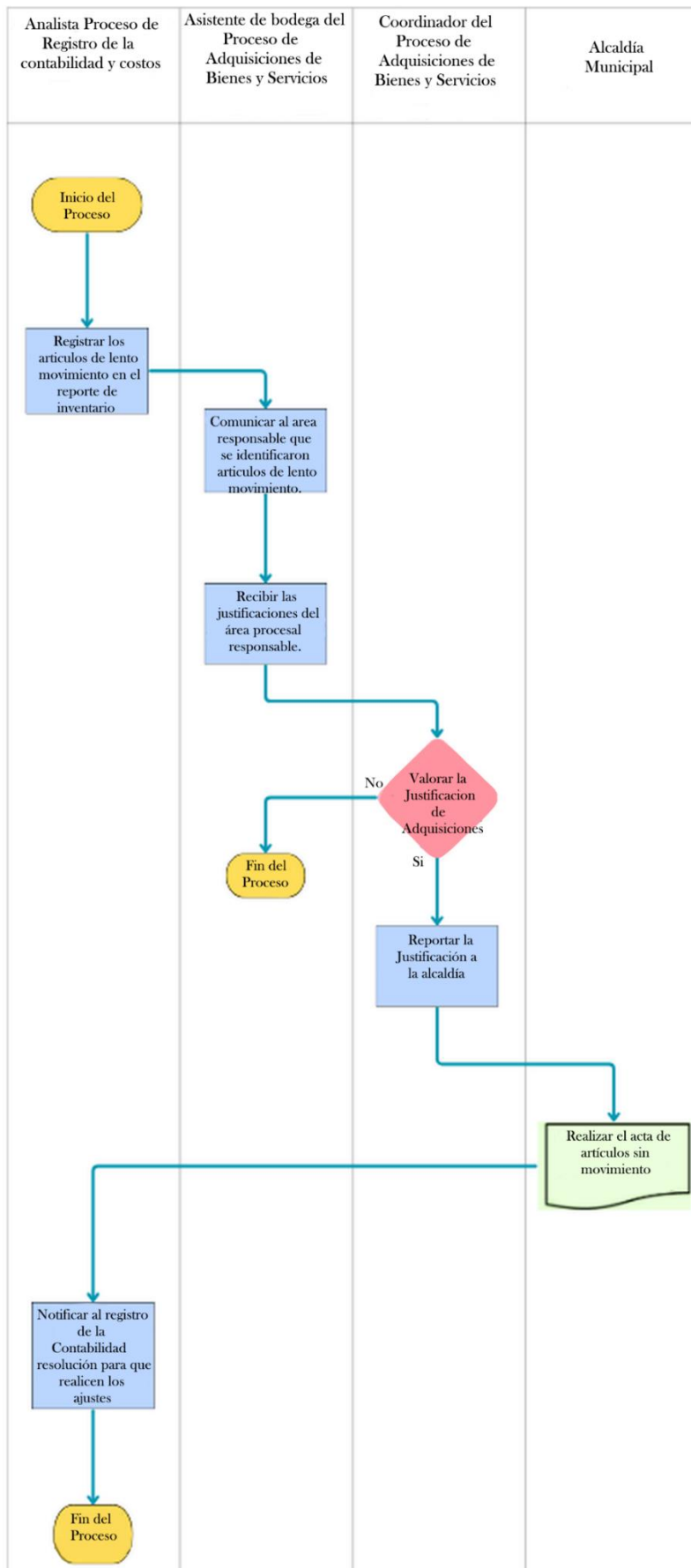


Figura #18 Diagrama de flujo de Artículos de lento o total movimiento en Bodega Municipal

Fuente: Elaboración Propia.

Con base a la figura#18 se puede observar El diagrama de flujo que ilustra el proceso para gestionar artículos de lento movimiento con la identificación y registro de estos artículos, sigue con la valoración de justificaciones y reportes a la Alcaldía, y finaliza con notificaciones y ajustes contables.

Análisis del Diagrama de Flujo de Artículos de Lento o Total Movimiento, el diagrama de flujo mejorado incluyó las siguientes etapas y responsabilidades:

1. Inicio del Proceso:

El primer paso en el proceso es registrar los artículos vencidos o deteriorados en el reporte de inventario. Esta actividad es responsabilidad del Analista del Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos. Este paso inicial aseguraba que todos los artículos en malas condiciones fueran registrados adecuadamente.

2. Comunicar al Área Responsable:

La segunda etapa implica comunicar al área responsable que se han identificado artículos en movimiento lento o sin movimiento. Esta tarea es responsabilidad del Asistente de Bodega del Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios.

3. Recibir las Justificaciones del responsable:

En esta fase, se deben recibir las justificaciones correspondientes del área responsable. Esta actividad recae en el Asistente de Bodega del Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios.

4. Valorar la Justificación:

La siguiente etapa consiste en valorar la justificación recibida, y es responsabilidad del Coordinador del Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios. Este paso involucraba una evaluación crítica de las justificaciones para determinar su validez. Era necesario proceder con las acciones necesarias basándose en una valoración objetiva.

5. Reportar la Justificación a la Alcaldía:

En esta fase, se debe reportar la justificación a la Alcaldía, una tarea del Coordinador del Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios. Informar a la Alcaldía garantizaba que las decisiones fueran supervisadas y aprobadas a un nivel administrativo superior.

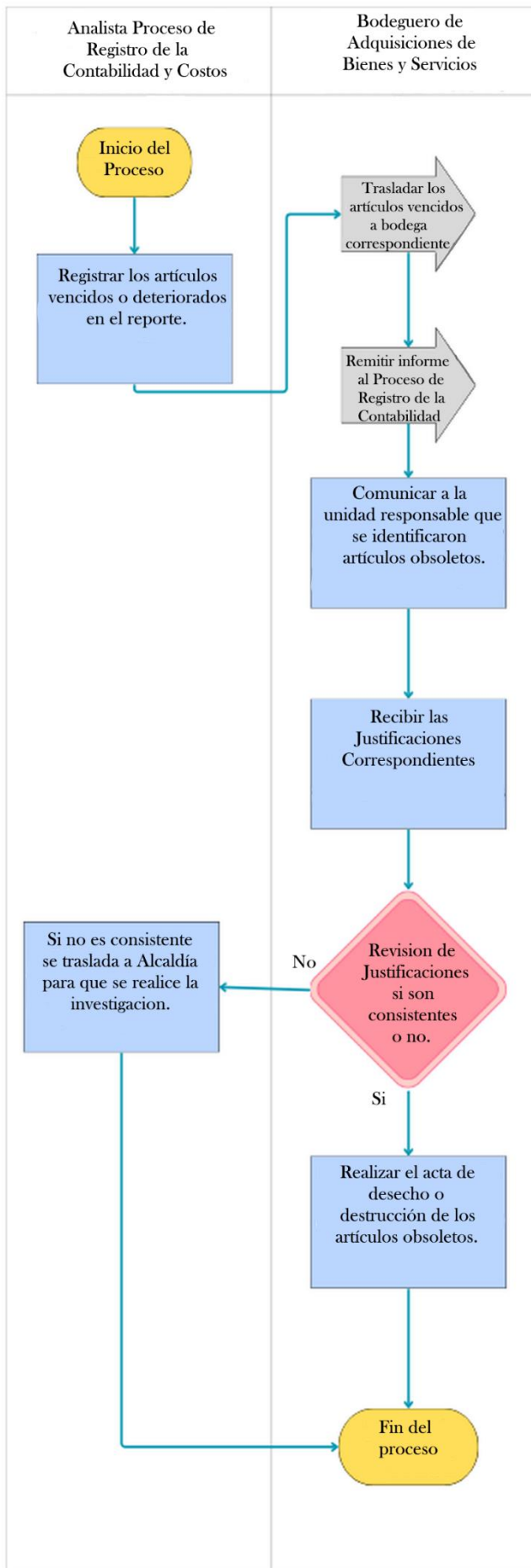
6. Realizar el Acta de Artículos sin Movimiento:

La sexta etapa implica realizar el acta de artículos sin movimiento, actividad a cargo del Coordinador del Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios. Este paso formalizaba la situación de los artículos sin movimiento. Aseguraba que se documentara adecuadamente para futuras referencias.

7. Notificar al Registro de Contabilidad y Costos:

La última etapa consiste en notificar al Registro de la Contabilidad y Costos la resolución para que realicen los ajustes necesarios. Esta tarea es responsabilidad del Analista del Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos.

Diagrama de flujo Procedimiento de Obsolescencia



Según la figura #19, se observa el diagrama a seguir para gestionar artículos vencidos o deteriorados. Inicia con el registro y traslado de estos artículos a la bodega correspondiente, seguido de la comunicación a la unidad responsable, la recepción y revisión de justificaciones, y finalmente la disposición o destrucción de los artículos obsoletos.

Análisis del Diagrama de Flujo de Procedimiento de Obsolescencia, el diagrama de flujo mejorado incluyó las siguientes etapas y responsabilidades:

1. Inicio del Proceso:

El primer paso en el proceso es registrar los artículos vencidos o deteriorados en el reporte. Esta actividad es responsabilidad del Analista del Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos. Este paso inicial aseguraba que todos los artículos en malas condiciones fueran registrados adecuadamente. Esto permitía un control preciso desde el comienzo del proceso.

2. Trasladar los Artículos Vencidos a Bodega Correspondiente:

La siguiente etapa consiste en trasladar los artículos vencidos a la bodega correspondiente. Esta tarea es responsabilidad del Bodeguero de Adquisiciones de Bienes y Servicios. Este paso garantizaba que los artículos fueran movidos físicamente a un área específica para su posterior manejo.

3. Remitir Informe al Proceso de Registro de la Contabilidad:

En esta fase, se debe remitir el informe correspondiente al Proceso de Registro de la Contabilidad. Esta actividad recae en el Bodeguero de Adquisiciones de Bienes y Servicios. Aseguraba que se mantuviera un registro formal y que la información fuera comunicada al departamento adecuado.

4. Comunicar a la Unidad Responsable:

La cuarta etapa implica comunicar a la unidad responsable que se han identificado artículos obsoletos. Esta tarea es responsabilidad del Bodeguero de Adquisiciones de Bienes y Servicios. Este paso es crucial para informar a las unidades pertinentes sobre la situación de los artículos.

5. Recibir las Justificaciones Correspondientes:

En esta fase, se deben recibir las justificaciones correspondientes del área responsable. Esta actividad es responsabilidad del Bodeguero de Adquisiciones de Bienes y Servicios. Al recibir las justificaciones, se aseguraba una revisión detallada y fundamentada de las razones por las cuales los artículos se consideraban obsoletos.

6. Revisión de Justificaciones:

La siguiente etapa consiste en revisar si las justificaciones son consistentes o no. Esta actividad recae en el Coordinador del Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios. Este paso involucraba una evaluación crítica de las justificaciones para determinar su validez.

7. Procedimiento según la Consistencia de las Justificaciones:

Si las Justificaciones son Consistentes:

Si las justificaciones son consistentes, se realiza el acta de desecho o destrucción de los artículos obsoletos. Esta tarea es responsabilidad del Coordinador del Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios. Este paso formalizaba la eliminación de los artículos obsoletos, asegurando que se documentara adecuadamente para futuras referencias.

Si las Justificaciones no son Consistentes:

Si las justificaciones no son consistentes, la situación se traslada a la Alcaldía para que se realice la investigación. Esto aseguraba que las decisiones cuestionables fueran revisadas y aprobadas a un nivel administrativo superior.

8. Fin del Proceso:

La etapa final del diagrama de flujo consiste en completar el proceso y asegurar que todas las etapas se hayan realizado eficazmente. El Analista del Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos es responsable de esta actividad. Este paso final confirma que todo el proceso de inventario se ha llevado a cabo según lo planificado.

Resultados y análisis finales de los diagramas de flujo

Se logra identificar la problemática de entendimiento al leer las tablas existentes en las cuales se explican los procesos anteriores, dichas tablas se estaban utilizando como manual de procedimientos, se implementan estos diagramas de flujo para una mejor comprensión del lector en este proyecto, así como para los funcionarios de dicha institución.

Se destaca, que, en cuanto a los procedimientos explicados en las tablas facilitadas por La Municipalidad, son concisos, sin embargo, su lectura y presentación dificultaba el entendimiento de dichos procesos, ya que se diseñaron de forma incorrecta, este es el principal objetivo al implementar los diagramas rediseñados.

4.1.2 Diagrama SIPOC

Se realiza un diagrama SIPOC para tener una visión clara y estructurada de los componentes esenciales en el proceso de adquisición, almacenamiento y distribución de bienes y servicios. A continuación, se presenta el diagrama SIPOC detallado basado en la información obtenida del manual de procedimientos:

Visualización del Proceso

Se realizó un diagrama SIPOC para proporcionar una visión clara y estructurada de los componentes esenciales en el proceso de adquisición, almacenamiento y distribución de bienes y servicios en La Municipalidad de

Desamparados.

Diagrama SIPOC

S	I	P	O	C
Plataforma SICOP	Materiales y servicios.	1. Creación de solicitud	Bienes y servicios adquiridos	Cuadrillas de construcción
Proveedores Externos	Ordenes de compra	2. Selección de Proveedores	Documentación firmada	Departamentos internos
	Datos de proveedores	3. Generación de órdenes de compra	Reporte de inventario	
	Especificaciones Técnicas	4. Gestión de pedidos en AVATAR		
		5. Verificación de recepción		
		6. Almacenamiento		
		7. Distribución interna		

Figura #20 Diagrama SIPOC Municipalidad de Desamparados

Fuente: Elaboración Propia.

Según la figura #20 anterior se puede observar los proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes del proceso de compra de materiales de La Municipalidad de Desamparados, basado en la herramienta SIPOC.

El rol del proveedor una La descripción del SICOP es el Sistema Integrado de Compras Públicas utilizado por La Municipalidad de Desamparados para la contratación de proveedores. Este sistema centraliza y estandariza el proceso de adquisición de bienes y servicios.

La función de la plataforma es que facilite la contratación transparente y eficiente de proveedores externos. Garantiza la conformidad con las regulaciones de compras públicas y asegura que los proveedores seleccionados cumplan con los requisitos establecidos.

Entradas (Inputs)

La función de las empresas es proveer las Empresas y negocios que suministran los bienes y servicios necesarios para La Municipalidad. Estos proveedores son seleccionados a través de SICOP.

El funcionamiento es proveer los materiales y servicios requeridos, cumpliendo con los estándares de calidad y plazos de entrega especificados en los órdenes de compra. Su desempeño impacta directamente en la eficiencia del proceso de almacenamiento y distribución.

Proceso (*Process*)

1. **Creación de solicitud en SICOP:** Se creaba y enviaba una solicitud de bienes o servicios en la plataforma SICOP.
2. **Selección de proveedores:** Se evaluaban y seleccionaban los proveedores a través de la plataforma SICOP.
3. **Generación de órdenes de compra:** SICOP emitía las órdenes de compra a los proveedores seleccionados.
4. **Gestión de pedidos en AVATAR:** La plataforma AVATAR coordinaba la recepción, almacenaje y distribución de los bienes y servicios adquiridos.
5. **Verificación de recepción:** Los bienes y servicios eran verificados por el personal de proveeduría al llegar.
6. **Almacenamiento:** Los bienes eran almacenados adecuadamente en la bodega municipal.
7. **Distribución interna:** Los bienes eran distribuidos a las cuadrillas de construcción y otros solicitantes internos.

Salidas (*Outputs*)

1. **Bienes y servicios adquiridos:** Los materiales y servicios solicitados estaban disponibles para su uso.
2. **Documentación firmada por Proveeduría:** Las salidas eran verificadas y documentadas por el departamento de proveeduría.
3. **Reportes de inventario:** Documentos que reflejaban el estado actual del inventario tras la distribución.

Clientes (*Customers*)

1. **Cuadrillas de construcción:** Equipos que utilizaban los materiales para llevar a cabo proyectos municipales.
2. **Departamentos internos:** Otras áreas de La Municipalidad que requerían los bienes y servicios adquiridos.

4.1.3 Encuestas

Las encuestas realizadas a los tres bodegueros proporcionan una opinión detallada sobre las condiciones laborales, los riesgos, la eficiencia en los procesos, y las áreas de mejora según los colaboradores.

En base a estas opiniones y a las visitas dadas a la bodega, se logra confirmar de forma visual dichas opiniones, dando como resultado que los colaboradores estaban en lo cierto. Esto se refuerza con el banco de imágenes de la bodega en la sección de anexos.

Adicionalmente de las encuestas, lo que se visualizó físicamente en las visitas a las instalaciones (Anexos 21,26,28,29) y las entrevistas con los funcionarios Municipales toman gran importancia posteriormente para establecer las causas-raíz de los problemas en la eficiencia operativa de la bodega.

Tomando como referencia la sección número 6 del ISO 45001 2018, se deben identificar los peligros y las actividades con riesgos y oportunidades de mejora. En el inciso B1 específicamente: las actividades y las situaciones rutinarias y no rutinarias, incluyendo los peligros que surjan de: La infraestructura, los equipos, los materiales, las sustancias y las condiciones físicas del lugar de trabajo.

A continuación, se presenta un análisis de las respuestas, incorporando datos, observaciones y se referencia algunas de las fotografías del lugar evidenciando incumplimientos a la norma ISO.

1. Opinión sobre las Condiciones de Trabajo en la Bodega Municipal

Respuestas:

- Las condiciones actuales a nivel empleo son relativamente bien. Ciertamente, en lo que respecta a la infraestructura, requiere una mejora para resguardar el material ya que cierta parte de este queda a la intemperie.

- Las condiciones son buenas.
- Me parecen muy buenas, especialmente por los beneficios y la ayuda que nos dan.

Análisis:

Condiciones Generales: Todos los encuestados consideraron que las condiciones laborales son al menos "buenas".

Infraestructura: Un 33% (1 de 3) mencionó la necesidad de mejoras en la infraestructura para proteger los materiales de la intemperie.

Beneficios y Ayuda: Un 33% (1 de 3) valoró positivamente los beneficios y la ayuda proporcionada.

Conclusión: Aunque las condiciones de trabajo son consideradas buenas en general, se identificó una preocupación significativa sobre la infraestructura. Evidencia (Anexo 29)

2. Situaciones de Riesgo Laboral

Respuestas:

- Actualmente el trabajo es bastante seguro manteniendo los protocolos de seguridad necesarios para la manipulación del material.
- El único evento que recuerdo, un compañero tuvo un accidente al caer de una escalera.
- En todo trabajo hay riesgo a accidentes, sin embargo, en este caso es muy seguro.
- No por el momento.

Análisis:

- **Seguridad:** Un 75% (3 de 4) considera el trabajo seguro, destacando la efectividad de los protocolos de seguridad.

- **Accidentes:** Un 25% (1 de 4) mencionó un accidente pasado, subrayando que los riesgos no están completamente eliminados.

Conclusión: La percepción general es de un entorno laboral seguro, aunque se reconocen riesgos inherentes a las actividades de la bodega. Evidencia (Anexo 29) Rampa de madera peligrosa.

3. Eficiencia en el Proceso de Despacho de Pedidos y Distribución de Productos

Respuestas:

- El proceso es bastante eficiente, en cuanto el pedido está firmado por proveeduría, lo cual sería lo único que pueda entorpecer nuestra función.
- El proceso es eficiente.
- Una vez aprobado el proceso por coordinación, la entrega de los pedidos es bastante rápida y eficiente.

Análisis:

- **Eficiencia:** Un 100% (3 de 3) calificaron el proceso de despacho y distribución como eficiente.
- **Factor Limitante:** Un 33% (1 de 3) identificó la firma de proveeduría como un posible obstáculo.

Conclusión: El proceso de despacho y distribución es considerado eficiente, con una observación sobre la posible demora en la firma de proveeduría.

4. Incidentes Relacionados con la Falta de Suministros o Materiales

Respuestas:

- Hemos experimentado incidentes de materiales dañados e inclusive robados por temas de falta de seguridad, provocando la falta de dicho material.
- En dos ocasiones.

- Para nada, la bodega siempre cuenta con una buena cantidad de artículos sobrantes de obras anteriores.

Análisis:

- **Falta de Suministros:** Un 67% (2 de 3) han experimentado falta de materiales debido a daños o robos.
- **Disponibilidad:** Un 33% (1 de 3) considera que la bodega siempre tiene suficientes suministros.

Conclusión: La falta de seguridad y protección de materiales es un problema recurrente, aunque no todos los bodegueros lo han experimentado. Evidencia (Anexo 28,29) Materiales expuestos.

5. Sugerencias o Mejoras para Optimizar el Funcionamiento de la Bodega

Respuestas:

- Actualmente, una mejora eminente en la infraestructura y la seguridad, como anteriormente mencioné, el material queda a la intemperie terminando inutilizable o robado.
- Adicional más personal, actualmente somos dos bodegueros.
- Mejor resguardo del material.
- Un control más ordenado y detallado de los suministros que se encuentran en la bodega.

Análisis:

- **Infraestructura y Seguridad:** Un 50% (2 de 4) sugirieron mejoras en infraestructura y seguridad.
- **Personal:** Un 25% (1 de 4) mencionó la necesidad de más personal.
- **Control de Suministros:** Un 25% (1 de 4) sugirió un control más detallado.

Conclusión: Las mejoras en infraestructura y seguridad son prioritarias, junto con la necesidad de más personal y un control más estricto de los suministros.

Evidencia (Anexo 21) infraestructura no cuenta con todos los espacios cerrados ni tampoco con la seguridad requerida, se puede notar en la fotográfica que no hay cámaras instaladas, indicadores de seguridad, rotulación.

6. Comunicación y Coordinación entre Equipos y Departamentos

Respuestas:

- La comunicación entre departamentos es bastante óptima.
- La comunicación es bastante buena.
- Muy rápida y directa.

Análisis:

- **Comunicación:** Un 100% (3 de 3) calificaron la comunicación como buena o excelente.

Conclusión: La comunicación y coordinación entre equipos y departamentos es altamente eficiente.

7. Oportunidad de Proporcionar Comentarios o Sugerencias

Respuestas:

- Actualmente No.
- No.
- Sí, sin embargo, los procesos de mejora usualmente toman más tiempo del requerido.

Análisis:

- **Oportunidad de Comentarios:** Un 67% (2 de 3) indicó que no tienen la oportunidad de proporcionar comentarios o sugerencias.
- **Procesos de Mejora:** Un 33% (1 de 3) mencionó que los procesos de mejora son lentos.

Conclusión: La falta de oportunidades para proporcionar comentarios es un área de mejora significativa.

8. Adecuación de las Instalaciones en Términos de Espacio y Capacidad de Almacenamiento

Respuestas:

- No, la bodega no logra resguardar en su totalidad todo el material, no brinda las condiciones adecuadas para mantener el material en condiciones.
- No.
- No, la bodega necesita mejoras en seguridad y resguardo de materiales para un almacenamiento más seguro.

Análisis:

- **Capacidad de Almacenamiento:** Un 100% (3 de 3) considera que las instalaciones no son adecuadas.

Conclusión: La capacidad de almacenamiento es insuficiente y necesita mejoras urgentes.

9. Claridad del Manual de Procesos Proporcionado por La Municipalidad

Respuestas:

- No, el manual no se entiende.
- No tenemos acceso al manual.
- No comprendo muy bien los procesos si me los muestran en el documento, pero si los comprendo una vez que me los explican oralmente.

Análisis:

- **Claridad del Manual:** Un 100% (3 de 3) indicaron que el manual no es claro.

Conclusión: El manual de procesos es ineficaz y requiere una revisión para mejorar su claridad y accesibilidad.

La encuesta reveló varias áreas clave para la mejora en la bodega. Las condiciones laborales son generalmente buenas, pero se necesita una mejora significativa en la infraestructura y la seguridad. La comunicación entre equipos es eficiente, pero los bodegueros sienten que no tienen suficiente oportunidad para proporcionar retroalimentación.

La capacidad de almacenamiento es inadecuada, y el manual de procesos necesita ser revisado para mejorar su claridad. Estas áreas de mejora son críticas para optimizar el funcionamiento de la bodega y garantizar un entorno de trabajo seguro y eficiente.

La sinceridad de las respuestas podría comprometerse por el temor a represalias, lo que sugiere la necesidad de implementar métodos de retroalimentación anónimos y seguros para una visión más precisa y honesta de las condiciones laborales y operativas.

4.1.4 Entrevistas

Entrevistas para el diagnóstico de las causas de la deficiencia en la gestión de entrega, distribución y almacenaje de productos en la bodega municipal. Dichas entrevistas se llevaron a cabo de forma presencial, donde se tomó apunte de las causas principales que ocasionan una mala gestión o deficiencia.

Estas causas fueron verificadas gracias a un recorrido guiado con la encargada de coordinación, en donde se analizaron y se verificaron. A continuación, se detallan las causas verificadas.

Entrevista con Departamento de Coordinación

Métodos de seguimiento de inventario mal planificados u obsoletos: Los

métodos actuales de seguimiento del inventario fueron señalados como inadecuados por el departamento de Coordinación. Las entrevistas revelaron que los métodos utilizados no son eficaces y no están actualizados para las necesidades actuales de la bodega.

1. Sin procedimientos adecuados de vigilancia:

Coordinación menciona que el recinto de la bodega no posee ningún tipo de monitorización de seguridad, sistema de iluminación nocturna, ni alambrada que pueda evitar los robos de materiales expuestos en la zona de riesgo.

2. Sin rotación de inventario:

La falta de rotación de inventario fue otra causa crítica identificada por Coordinación. Este problema se evidenció durante la observación directa en la bodega, donde se notó que los materiales no se rotaban adecuadamente para su utilización en otros proyectos, aumentando el riesgo de pérdidas debido al daño en los materiales por las malas condiciones de almacenamiento.

Evidencias (Anexos 21,26), se logra observar que mucho del material evidentemente se almacena durante largos periodos de tiempo, esto causa degradación del material, como por ejemplo y principalmente materiales como la madera (tablas, tablillas, tablones).

3. Sin la cantidad de números necesaria para llevar a cabo trabajos en la bodega:

Coordinación también indicó que el número de funcionarios asignados a la bodega es insuficiente para manejar eficientemente las operaciones diarias, lo que impacta negativamente en la gestión del inventario y el desempeño operacional de la bodega.

Entrevista con Departamento de Proveeduría

1. Presupuestos limitados para mejoras de la bodega:

Esta causa está relacionada con la falta de fondos disponibles para realizar mejoras necesarias en la infraestructura y en los procesos de la bodega. Esta situación fue identificada durante las entrevistas con los funcionarios de Proveeduría, quienes mencionaron que el presupuesto es insuficiente para atender todas las necesidades de la bodega.

2. Sin sistemas para evaluar el desempeño operacional de la bodega:

La falta de sistemas de evaluación de desempeño se destacó como una deficiencia significativa en las entrevistas. Proveeduría ha señalado que la ausencia de sistemas adecuados dificulta la medición de la eficiencia de las operaciones en la bodega.

3. Sin indicadores establecidos de medición de desempeño hacia los colaboradores:

Similar al punto anterior, se identificó la ausencia de indicadores clave de desempeño (KPI). Este hallazgo fue mencionado por los entrevistados en Proveeduría, quienes resaltaron que no existen métricas claras para evaluar el rendimiento de la bodega.

4. Errores de gestión (falta de capacitación):

Los funcionarios de Proveeduría también indicaron que la falta de capacitación es un problema recurrente, lo que provoca errores en la gestión de la bodega. Esta causa es crítica para mejorar el manejo de materiales y la eficiencia operativa.

5. Ausencia de levantamiento de inventarios:

Proveeduría señaló que no se realizan estudios regulares para determinar el estado de los materiales, lo que afecta el control y la planificación del inventario. Esta falta de estudios fue identificada como una causa raíz durante las entrevistas.

Otras Causas Identificadas

1. Manual de procedimientos inadecuado:

Esta conclusión fue alcanzada tras recibir el manual de procedimientos del departamento de Coordinación. Se observó que los diagramas de flujo eran poco entendibles, lo que dificulta la correcta aplicación de los procedimientos.

2. Condiciones ambientales que deterioran los materiales:

Durante una visita guiada a la bodega, se observaron condiciones ambientales adversas que contribuyen al deterioro de los materiales almacenados. Esta observación directa fue crucial para identificar esta causa como un problema significativo en la gestión de la bodega.

3. Sin diversificación de productos:

La ausencia de diversificación en los productos almacenados fue mencionada por Coordinación como un problema que limita la capacidad de respuesta ante diferentes demandas. Las entrevistas y la observación directa confirmaron esta situación.

4. Sin planificación de la demanda:

Se observó en la visita guiada que la cantidad de materiales almacenados en la zona de riesgo ya contaban con una fecha de expiración o estos ya estaban en un estado no utilizable, esto evidencia que no se realiza de manera correcta la solicitud de cantidad de materiales en las cotizaciones de proyectos de La Municipalidad.

4.1.5 Bitácora del levantamiento de inventario en la bodega de riesgo.

Se llevó a cabo un registro detallado del estado del inventario del almacenamiento en la zona de riesgo de la bodega de La Municipalidad de Desamparados. Esta bitácora documentó las condiciones de los materiales

almacenados en distintos segmentos de la bodega, evaluando tanto el estado del almacén como el estado del producto.

La bitácora se estructuró en segmentos, cada uno representando una sección específica de la bodega. Para cada material, se registraron las siguientes variables:

- Material: Tipo y dimensiones del material almacenado.
- Segmento: Sección de la bodega donde se encontraba el material.
- Cantidad: Número de unidades almacenadas.
- Estado del Almacén: Condición del espacio de almacenamiento (dañado o en buen estado).
- Estado del Producto: Condición del producto (buen estado, óptimo, inutilizable).

Datos del inventario sobre los materiales con almacenaje en riesgo.

MATERIAL	SEGMENTO	CANTIDAD	ESTADO DEL ALMACEN	ESTADO DEL PRODUCTO
Tubos PVC 75mm de 6 MT	SEGMENTO A	29	DAÑADO	BUEN ESTADO
Tubos PVC 40mm de 6 MT		48	DAÑADO	BUEN ESTADO
Tubos PVC 100mm de 6 MT		11	DAÑADO	BUEN ESTADO
Tubos PVC 160mm de 6 MT		118	DAÑADO	BUEN ESTADO
Tubos PVC 200mm de 6 MT		12	DAÑADO	BUEN ESTADO
Tubos PVC 250mm de 6 MT		7	DAÑADO	BUEN ESTADO
Tubos PVC 75mm de 6 MT	SEGMENTO B	31	DAÑADO	BUEN ESTADO
Tubos PVC 200mm de 6 MT		1	DAÑADO	BUEN ESTADO
Tubos PVC 40mm de 6 MT		1	DAÑADO	BUEN ESTADO
Perlín 12x3 pulgadas de 6 MT		7	DAÑADO	BUEN ESTADO
Perlín 5x2 pulgadas de 6 MT		6	DAÑADO	OPTIMO
Perlín 2x3 pulgadas de 6 MT		7	DAÑADO	OPTIMO
Perlín 5x5 pulgadas de 6 MT	4	DAÑADO	OPTIMO	
Perlín 5x2 pulgadas de 6 MT	SEGMENTO C	19	DAÑADO	OPTIMO
Perlín 2x3 pulgadas de 6 MT		5	DAÑADO	OPTIMO
Tubos PVC 75mm de 6 MT	SEGMENTO D	30	DAÑADO	BUEN ESTADO
Perlín 2x3 pulgadas de 6 MT		64	DAÑADO	OPTIMO
Perlín 5x5 pulgadas de 6 MT		16	DAÑADO	OPTIMO
Perlín 12x3 pulgadas de 6 MT		6	DAÑADO	OPTIMO
Tubos metalico 40mm de 6 MT		4	DAÑADO	OPTIMO
Tubos PVC 300mm de 6 MT	1	DAÑADO	BUEN ESTADO	
Varilla de acero 19mm	SEGMENTO E	197	BUEN ESTADO	OPTIMO
Tabla de madera 20 cm de 5MT		34	BUEN ESTADO	INUTILIZABLE
Tubos PVC 75mm de 6 MT	SEGMENTO F	25	BUEN ESTADO	BUEN ESTADO
Tubos PVC 200mm de 6 MT		10	BUEN ESTADO	BUEN ESTADO
Perlín 12x3 pulgadas de 6 MT		8	BUEN ESTADO	OPTIMO
Perlín 2x3 pulgadas de 6 MT		6	BUEN ESTADO	OPTIMO
Tabla de madera 20 cm de 5MT	SEGMENTO G	8	DAÑADO	OPTIMO
Tabla de madera 6 cm de 5MT		130	DAÑADO	BUEN ESTADO
Tabla de madera 10 cm de 5MT		5	DAÑADO	OPTIMO
varilla de acero 19mm		161	DAÑADO	OPTIMO

Tabla #8 Bitácora de recolección de datos almacenaje en zona crítica

Fuente: Elaboración Propia.

Según la tabla #8 anterior se observan diversos materiales y productos, junto con su estado de conservación. Cada fila representa un material específico, mientras que las columnas indican los detalles del material.

El análisis de la bitácora reveló que una cantidad significativa de materiales se almacenaba en condiciones subóptimas, ósea aproximadamente el 44.83 % de los materiales se encontraban en condiciones subóptimas (buen estado, pero no óptimo), mientras que un 3.45 % estaban en condiciones inutilizables.

Se observó que muchos productos estaban en buen estado a pesar de estar almacenados en áreas dañadas. Esto sugiere la necesidad de mejorar las condiciones de almacenamiento para evitar el deterioro de los productos a largo plazo, se procedió a identificar los siguientes puntos críticos:

Estado del Producto:

Según lo observado en las instalaciones y lo evaluado en los materiales, se registra en el análisis de la bitácora que el 57.64% estaban en buen estado, mientras que el restante 48.28% son marcados como en condición subóptima o inutilizable, indicando la necesidad de revisar y mejorar las prácticas de almacenamiento y manejo en las instalaciones.

Dicha evaluación se realiza con base a los materiales contados y a la evaluación en sitio de dichos materiales, contando cuales están en estado dañado y cuáles no. La evaluación se llevó a cabo en las instalaciones de la bodega, donde también se toman pruebas fotográficas del estado de dichos materiales.

Óptimo e Inutilizable:

Los materiales se identificaron en un 44,83% los de estado subóptimo y el restante 3.45% que son materiales dañados y no pueden utilizarse.

Análisis del Estado Estructural de la Bodega

El estado de la bodega se dividió en las siguientes categorías:

Dañado:

El 80,65% de la estructura de la bodega está en condiciones desfavorables. Las áreas dañadas del almacén, donde la estructura del techo está comprometida o en mal estado con partes que caen o presentan filtraciones de líquidos lo cual daña el material en su interior. Evidencia de estos daños se presenta en las fotografías tomadas del lugar (Anexo#21).

Por consiguiente, del 100% de estos materiales, alrededor del 80% presenta daños u defectos, por lo tanto, tomando en cuenta este análisis visual y cuantitativo llevado a cabo en el lugar, se define el porcentaje de de la condición estructural general de la bodega.

Buen Estado:

La bodega en buen estado comprende aproximadamente el restante 19.35 % de la infraestructura total. En estas áreas, la estructura de la bodega puede proteger los materiales almacenados de las inclemencias del clima y otros factores ambientales sin problemas ya que no presenta problemas en el techo y no se filtra el agua.

Tabla resumen materiales más relevantes según la evaluación de los materiales alojados en el almacén exterior, según visita de un día a las instalaciones.

Los materiales más relevantes en términos de costo total fueron:

Tabla resumen materiales más relevantes

Material	Costo	%Participación
Tubos PVC 160mm de 6 MT	¢1.500.000,00	51.72%
Perlín 2x3 pulgadas de 6 MT	¢800.000,00	27.59%
Tubos PVC 75mm de 6 MT	¢600.000,00	20.69%
Totales	¢2.900.000.00	100%

Tabla #9 Tabla resumen materiales más relevantes.

Fuente: Elaboración Propia.

Con base en la tabla #9 se analizan cuáles son los materiales más relevantes utilizados, esto en base a la comparación que se hace entre la cantidad de materiales y el costo del mercado en ese día de visita, destacando por ejemplo que los 118 Tubos PVC 160mm de 6 MT representan el mayor gasto con ¢1.500.000, equivalente al 51.72% del total de los materiales.

La importancia de la tabla #9 se deriva del análisis sobre el valor de los materiales almacenados en la bodega, de esta forma, tenemos un monto y un porcentaje aproximados del total de materiales que se estarían desaprovechando debido a la pérdida de estos y el mal estado de su almacenamiento.

Según lo analizado y visualizado en la visita a las instalaciones exteriores, los materiales en buen estado están en riesgo de ser sustraídos ilícitamente debido a la falta de medidas de seguridad. Por ejemplo, no se cuenta con mallas o rejas protectoras que encierren el perímetro, no hay guardias en la noche, cámaras de seguridad o luces de vigilancia, todo esto nuevamente informado según la jefatura del lugar y lo analizado presencialmente.

Concluimos que estas observaciones nos indican el total de pérdidas en materiales que representa el mantener los materiales en dichas condiciones de almacenamiento, tomando en cuenta los precios de la tabla #9.

4.2 Recopilación y análisis de datos sobre la disponibilidad, eficiencia operativa y control de ingreso y salida de materiales.

La información que se analizará a continuación la proporcionó la coordinadora de La Municipalidad. Este análisis se centra en la cantidad de materiales actuales que poseen en su bodega, distribuidos en dos categorías principales: Materiales de Construcción y Productos y Suministros de Oficina.

4.2.1 Suministros de Oficina

El área de almacenamiento y distribución administra el inventario del suministro de oficina dentro del territorio de Desamparados, el cual mantiene un valor de inventario de artículos de oficina con un promedio de ₡14.977.844,43 de millones.

El siguiente gráfico muestra la distribución del costo total de diferentes tipos de suministros de oficina. Se realiza un análisis de cada categoría basada en los datos en el gráfico:

Gráfico Suministros de Oficina

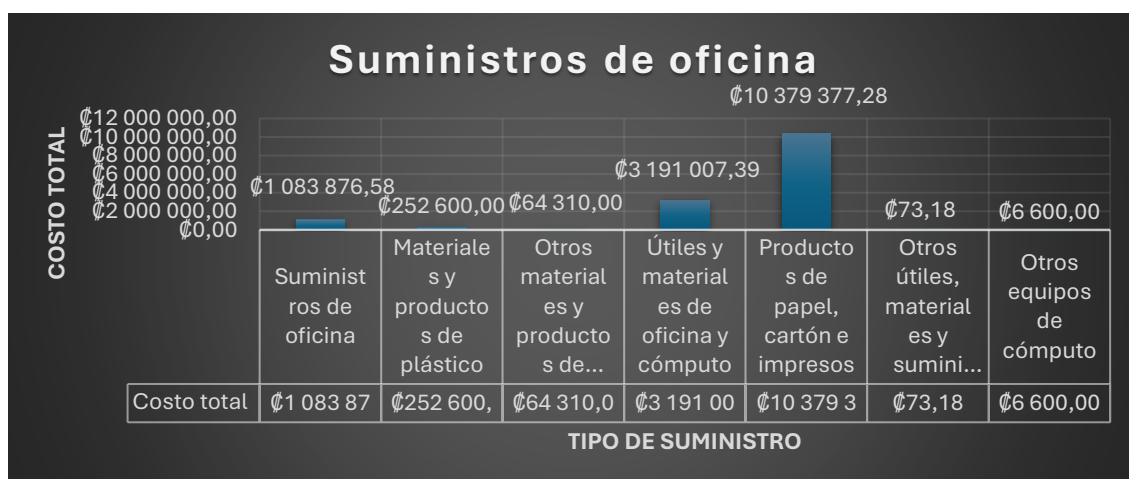


Gráfico #1 Costos de suministros de oficina Bodega Municipal

Fuente: Elaboración Propia.

Según el gráfico #1 se muestra la comparación entre los tipos de suministro (X) y el costo total (Y), lo cual nos ayuda a entender cuál es el monto total invertido, lo cual ayuda en la toma de decisiones a la hora de analizar los costos de inventario para cada tipo de suministro.

En un análisis más detallado del gráfico #1 la columna sobre los productos de papel, cartón e impresos, los cuales representan un porcentaje bastante elevado del presupuesto de la municipalidad. Este gráfico es una noción del

inventario general brindado por la Municipalidad.

La siguiente tabla representa los mismos suministros del gráfico #1, añadiendo una columna con el porcentaje para cada una de las categorías, lo cual nos ayuda a tener una mejor noción sobre los costos y la cantidad de suministros en la bodega sobre dichos materiales, a su vez, muestra de forma resumida la cantidad de información que la Municipalidad suministró.

Tabla Suministros de oficina con valores porcentuales:

Categoría	Costo Total (₡)	Porcentaje (%)
Suministros de oficina	1,083,876.58	7.24
Materiales y productos de plástico	252,600.00	1.69
Otros materiales y productos de uso en la construcción y mantenimiento	64,310.00	0.43
Útiles y materiales de oficina y cómputo	3,191,007.39	21.30
Productos de papel, cartón e impresos	10,379,377.28	69.30
Otros útiles, materiales y suministros	73.18	0.00
Otros equipos de cómputo	6,600.00	0.04
Total	14,977,844.43	100.00

Tabla #10 Tabla Suministros de Oficina

Fuente: Elaboración Propia.

Según la tabla #10, se muestra que los productos de papel toman un 69% de las finanzas de la bodega, ayudándonos a visualizar cual es la categoría con mayor asignación de presupuesto en la bodega.

1. Identificación de Áreas Críticas:

Los productos de papel, cartón e impresos representan el 69.30% del costo total de los suministros de oficina.

2. Categorías Menos Significativas:

Aunque categorías como "Otros útiles, materiales y suministros" y "Otros equipos de cómputo" representan una porción menor del gasto total.

3. Suministros de oficina:

Esta categoría incluye materiales generales de oficina necesarios para el funcionamiento diario. Representa una porción moderada del total de suministros.

4. Materiales y productos de plástico:

Incluye artículos de plástico utilizados en la oficina, como carpetas, cubiertas y otros utensilios. Su costo es relativamente bajo comparado con otras categorías.

5. Otros materiales y productos de uso en la construcción y mantenimiento:

Esta categoría agrupa materiales que no encajan en las otras categorías, pero son necesarios para tareas específicas de construcción y mantenimiento. Tiene uno de los costos más bajos del total.

6. Útiles y materiales de oficina y cómputo:

Incluye herramientas y equipos utilizados en el trabajo de oficina, incluyendo materiales de cómputo. Representa una inversión considerable, reflejando la importancia de estos insumos para el trabajo diario.

7. Productos de papel, cartón e impresos:

Esta es la categoría con el costo más alto, abarcando papel, cartón y productos impresos necesarios para la mayoría de las operaciones administrativas. Su alto costo indica un uso intensivo de estos materiales.

8. Otros útiles, materiales y suministros:

Esta categoría tiene un costo insignificante en comparación con las otras, sugiriendo que incluye artículos de uso esporádico o bajo volumen.

9. Otros equipos de cómputo:

Representa una inversión mínima en equipos de cómputo adicionales necesarios para las operaciones de oficina. Su bajo costo puede indicar una compra reciente o necesidades limitadas en este ámbito.

4.2.2 Materiales de construcción y productos

El área de almacenamiento y distribución administra el inventario de materiales de construcción, el cual mantiene un valor promedio de materiales en ¢22.617.341,55 millones, en el siguiente gráfico de estos materiales y productos de construcción, se muestra la distribución del costo total. Se realiza un análisis de cada categoría basada en los datos en el gráfico:

Gráfico Materiales de construcción y productos

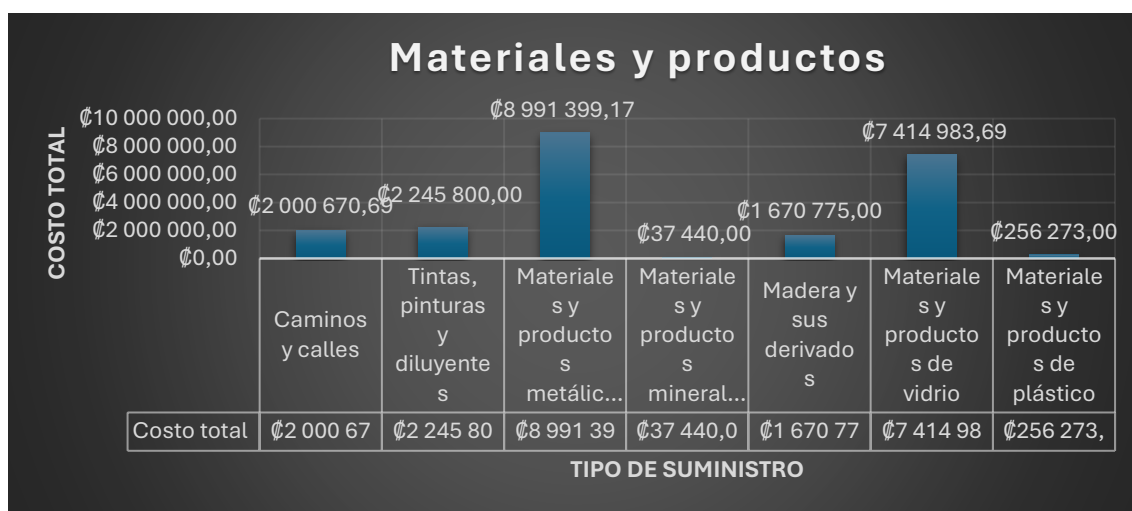


Gráfico #2 Costos de materiales y productos Bodega Municipal

Fuente: Elaboración Propia.

Según el gráfico #2 se muestra nuevamente la comparación del tipo de suministro (X) y el costo total (Y), lo cual nos ayuda a entender que tipo de

suministro tiene mayor costo total en los materiales de construcción, esto según la información suministrada por la Municipalidad.

Analizando detenidamente el grafico #2, nos muestra que dentro de la bodega municipal el producto de construcción con mayor costo financiero serían los relacionados a los materiales metálicos con ₡8.991.39 millones, mientras que, por el otro extremo, tenemos que el menor son los materiales y productos de plástico.

Esto nos ayuda a entender cuáles son los materiales de construcción en los que, si se administra mal su almacenamiento, representa la mayor cantidad de pérdidas financieras para la bodega.

En la siguiente tabla se representa en forma de porcentajes, los costos totales de los materiales de construcción, dividido en filas de categorías, lo cual nos ayuda a brindar sugerencias basados en información resumida en dichos porcentajes, con esto se agiliza la lectura de dicha información.

Tablas materiales de construcción

Materiales de Construcción y Productos		
Categoría	Costo Total (₡)	Porcentaje (%)
Caminos y calles	2,000,670.69	8.85
Tintas, pinturas y diluyentes	2,245,800.00	9.93
Materiales y productos metálicos	8,991,399.17	39.75
Materiales y productos minerales y asfálticos	37,440.00	0.17
Madera y sus derivados	1,670,775.00	7.39
Materiales y productos de vidrio	7,414,983.69	32.78
Materiales y productos de plástico	256,273.00	1.13
Total	22,617,341.55	100.00

Tabla #11 Tablas materiales de construcción

Fuente: Elaboración Propia.

Con base en la tabla #11 anterior, muestra que el mayor gasto en materiales de construcción se destina a productos metálicos con un 39.75% del

total. A su vez que se puede prever que el de menor rango son los materiales minerales y asfálticos. Con este tipo de información porcentual se apoyan diversas sugerencias para la mejora financiera y de almacenamiento.

Identificación de Áreas Críticas:

Materiales y productos metálicos (39.75% del costo total) y Materiales y productos de vidrio (32.78%) representan los segmentos más significativos en términos de costos. Esto indica que estos materiales deben recibir atención prioritaria en términos de almacenamiento, manejo y control de inventario.

1. Justificación de Inversiones para áreas críticas:

La alta proporción de costos asociados a estas categorías puede justificar la inversión en infraestructuras de almacenamiento especializadas, sistemas de control de inventario avanzados y capacitación del personal en el manejo específico de estos materiales.

Al identificar las categorías de mayor gasto, se pueden dirigir los recursos y esfuerzos hacia la mejora de la gestión de estos materiales. Conociendo que los materiales y productos metálicos y de vidrio representan juntos más del 70% del costo total, es fundamental desarrollar estrategias para un correcto almacenamiento y protección, evitando el deterioro de los materiales.

Si tomamos en cuenta el costo de los materiales almacenados, es imperante evitar pérdidas en estos. Una correcta inversión en la mejora de las instalaciones de almacenamiento mejoraría enormemente las pérdidas en los materiales, dichos problemas se mencionan en la justificación de este proyecto en donde se explican de forma detallada los problemas y pérdidas que conlleva almacenar los materiales en la bodega actualmente.

2. Caminos y calles:

Esta categoría incluye materiales utilizados para la construcción y reparación de caminos y calles. Representa una porción moderada del total de materiales de construcción, indicando la importancia de mantener en buen estado las vías municipales.

3. Tintas, pinturas y diluyentes:

Este grupo incluye productos para la pintura y señalización vial, así como para la protección y mantenimiento de diversas estructuras. Su porcentaje elevado indica una alta demanda y uso frecuente de estos productos.

4. Materiales y productos metálicos:

Estos materiales son fundamentales en la construcción y reparación de estructuras metálicas. Constituyen la mayor parte del costo total, reflejando su importancia crítica en proyectos de infraestructura.

5. Materiales y productos minerales y asfálticos:

Incluye materiales como minerales y asfaltos utilizados en la pavimentación y otras aplicaciones específicas. Su bajo costo en comparación con otras categorías sugiere un uso más limitado o específico.

6. Madera y sus derivados:

Esta categoría abarca productos de madera y sus derivados, utilizados en una variedad de aplicaciones de construcción. Representa una parte considerable del costo total, indicando un uso frecuente de estos materiales.

7. Materiales y productos de vidrio:

Incluye productos de vidrio utilizados en la construcción y reparación de ventanas y otras estructuras. Constituyen una parte significativa del costo total, reflejando su importancia en los proyectos de construcción.

8. Materiales y productos de plástico:

Esta categoría incluye productos de plástico utilizados en diversas aplicaciones. Su costo es relativamente bajo, lo que sugiere un uso menos frecuente o en menor volumen.

9. Salidas de Productos No Registradas:

Cuando se obtuvo la información se dejó en evidencia la falta de registro de las salidas de productos, esto impide un seguimiento preciso del flujo de inventario, dificultando la identificación de pérdidas, robos o mal uso de los materiales y suministros. Esto afecta directamente la capacidad de La Municipalidad para mantener un control efectivo sobre sus recursos.

10. Faltan Datos de Mínimos y Máximos:

Al igual que la información de las salidas de los productos, la ausencia de información sobre los niveles mínimos y máximos de inventario necesarios para cada tipo de suministro complica la planificación y reposición adecuada. Para una gestión de inventario eficiente, es esencial tener datos completos y precisos.

La falta de registro de salidas y la ausencia de niveles de inventario mínimos y máximos impiden una gestión proactiva y eficiente del inventario, Estas observaciones subrayan la necesidad de mejorar los sistemas de registro y control de inventario dentro de La Municipalidad para asegurar una administración más eficaz y responsable de los recursos públicos.

4.3 Evaluar las causas identificadas, para comprender los factores que contribuyen a los problemas en la gestión de almacenaje.

Para analizar las causas del proceso, se consideraron los principales resultados de las entrevistas con los funcionarios y las señaladas por los encargados de los diferentes departamentos involucrados en la gestión de la bodega de la institución.

Se analizaron ambos casos, el del departamento de coordinación y la proveeduría para determinar las causas de mayor impacto según ambos análisis, para proponer mejoras útiles, confiables y controlables para La Municipalidad.

El análisis de causas fue muy importante, ya que permitió identificar de manera confiable las deficiencias del proceso en estudio. Las principales herramientas con las cuales se realizó el análisis de las causas fueron Diagrama de Ishikawa, distribución ABC, Diagrama de Pareto, Cinco Por qué, Análisis Estadístico

4.3.1 Diagrama de Ishikawa

En el análisis del DMAIC del proyecto de La Municipalidad de Desamparados, se utilizó el Diagrama de Ishikawa (o diagrama de causa y efecto) para diagnosticar las causas de la ineficiencia en la gestión de entrega, distribución y almacenaje de productos en la bodega municipal.

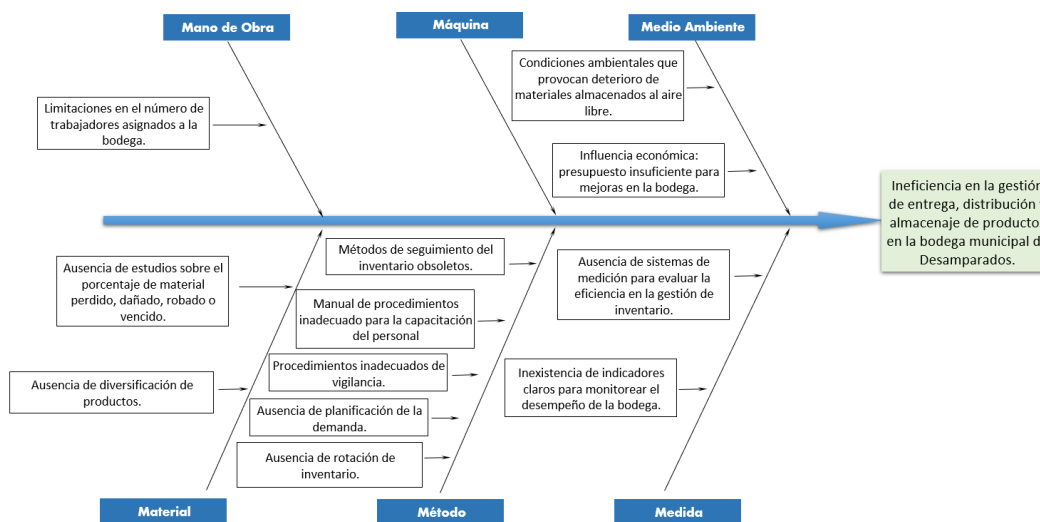


Figura #21 Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración Propia.

Con base a la figura #21 muestra las causas de la ineficiencia en la gestión de la bodega municipal de Desamparados. Identifica factores como métodos obsoletos, falta de personal, condiciones ambientales adversas, y carencia de indicadores claros y sistemas de medición.

Para el proyecto de mejora de la gestión de entrega, distribución y almacenaje de productos en la bodega municipal de Desamparados, se realizó un análisis causa raíz usando el Diagrama de Ishikawa, para identificar y visualizar las causas que contribuyen a la ineficiencia en los procesos de la bodega.

Se identificaron las siguientes causas que se agruparon en seis categorías principales: Mano de Obra, Máquina, Medio Ambiente, Método, Medida y Material. Cada categoría abarcó aspectos específicos del proceso que, al combinarse, explicaron la ineficiencia en la gestión del inventario.

1. Mano de Obra

Causa: Limitaciones en el número de funcionario es asignados a la bodega.

- **Consecuencia:** La falta de personal adecuado provoca retrasos en la gestión de inventarios, sobrecarga de trabajo para Los funcionarios existentes y errores en el manejo y registro de materiales.
- **Impacto:** Aumento de los tiempos de entrega, disminución de la eficiencia operativa y posible deterioro de la calidad del servicio.

2. Material

Causa: Ausencia de estudios sobre el porcentaje de material perdido, dañado, robado o vencido.

- **Consecuencia:** Sin datos concretos, es difícil tomar decisiones informadas para mejorar la gestión del inventario y reducir pérdidas.
- **Impacto:** Pérdida de recursos, incremento de costos operativos y falta de transparencia en la gestión de inventarios.

Causa: Ausencia de diversificación de productos

- **Consecuencia:** La falta de variedad en los productos almacenados limita la capacidad de respuesta a diferentes necesidades y demandas.

- **Impacto:** Posible insatisfacción de los usuarios, desperdicio de oportunidades de optimización y mayor riesgo de obsolescencia de inventarios.

3. Método

Causa: Métodos de seguimiento del inventario obsoletos

- **Consecuencia:** La utilización de métodos anticuados dificulta el seguimiento preciso y en tiempo real de los inventarios.
- **Impacto:** Incremento de errores, ineficiencias y dificultades en la planificación y toma de decisiones estratégicas.

Causa: Manual de procedimientos inadecuado para la capacitación del personal

- **Consecuencia:** La utilización de un manual con una difícil interpretación limita la formación efectiva del personal, reduciendo su capacidad para manejar y gestionar el inventario correctamente.
- **Impacto:** Incremento de errores operativos, disminución de la eficiencia y posibles riesgos de seguridad laboral.

Causa: Procedimientos inadecuados de vigilancia

- **Consecuencia:** La falta de vigilancia efectiva aumenta el riesgo de robos y pérdidas no detectadas de materiales.
- **Impacto:** Pérdida de recursos, incremento de costos de reemplazo y posible disminución de la seguridad del almacén.

Causa: Ausencia de planificación de la demanda

- **Consecuencia:** Sin una planificación adecuada, es difícil ajustar los niveles de inventario a las necesidades reales, resultando en exceso o falta de stock.
- **Impacto:** Ineficiencia operativa, aumento de costos de almacenamiento y posibles rupturas de stock.

Causa: Ausencia de rotación de inventario

- **Consecuencia:** La falta de rotación de inventarios puede llevar a la obsolescencia de productos y a la acumulación de material no utilizado.
- **Impacto:** Incremento de pérdidas por vencimiento, deterioro y reducción del espacio útil de almacenamiento.

4. Medida

Causa: Ausencia de sistemas de medición para evaluar la eficiencia en la gestión de inventario

- **Consecuencia:** Sin mediciones claras, es difícil identificar problemas y áreas de mejora en la gestión del inventario.
- **Impacto:** Ineficiencia en los procesos, dificultad para implementar mejoras y falta de control sobre el desempeño del almacén.

Causa: Inexistencia de indicadores claros para monitorear el desempeño de la bodega

- **Consecuencia:** La falta de KPIs impide la evaluación continua y el seguimiento de la efectividad de las operaciones del almacén.
- **Impacto:** Pérdida de oportunidades de mejora, ineficiencia y falta de rendición de cuentas.

5. Medio Ambiente

Causa: Condiciones ambientales que provocan deterioro de materiales almacenados al aire libre.

- **Consecuencia:** Los materiales expuestos a condiciones ambientales adversas, como la humedad, la luz solar directa y cambios de temperatura, se deterioran rápidamente.
- **Impacto:** Incremento de costos debido a la necesidad de reemplazar materiales dañados, reducción de la vida útil de los materiales y disminución de la calidad de los productos almacenados.

6. Maquinaria

Para la categoría de **Máquina**, no se encontraron causas directas que contribuyan a la ineficiencia en la gestión de la bodega. Esta conclusión se obtuvo a través de la recopilación de información mediante entrevistas, bitácoras, encuestas y visitas al lugar de almacenamiento, donde no se identificaron problemas relacionados con el uso o el estado de las máquinas.

4.3.2 Utilización de la herramienta “Cinco Porque” para la identificación y análisis de las causas raíz.

Se llevó a cabo un análisis detallado utilizando la herramienta del 5 Por Qué. Esta técnica, ampliamente reconocida por su eficacia en la identificación de causas raíz, se utilizó para identificar las causas principales que contribuyen a la ineficiencia en los procesos de la bodega, esto se ve ampliamente utilizado en el diagrama Ishikawa.

Se recolectó información a través de empleados de la bodega de La Municipalidad. El proceso consistió en formular una serie de preguntas "por qué" consecutivas para llegar a la causa raíz de los problemas identificados.

Tabla de los 5 por qué:

Planteamiento del Problema	Por Qué 1	Por Qué 2	Por Qué 3	Por Qué 4	Por Qué 5	Soluciones
Ineficiencia en la gestión de entrega, distribución y almacenaje de productos en la bodega municipal de Desamparados.	¿Por qué hubo ineficiencia en la gestión de entrega y distribución de productos en la bodega?	¿Por qué la bodega no cuenta con la infraestructura adecuada ni indicadores que evalúen la eficiencia?	¿Por qué no se han implementado indicadores de eficiencia?	¿Por qué no se ha desarrollado un sistema de indicadores?	¿Por qué no se han establecido procedimientos claros para la creación de indicadores?	Utilizar un diagrama de Gantt para planificar y seguir el proceso de implementación.
	La bodega no cuenta con la infraestructura adecuada ni tampoco indicadores que evalúen la eficiencia, además de que el poco personal asignado no está debidamente capacitado.	Porque no se han asignado recursos para mejorar la infraestructura ni para desarrollar indicadores.	Porque no se ha considerado la necesidad de estos indicadores en la planificación.	Porque la planificación no ha incluido una evaluación de las necesidades de gestión.	Porque no ha habido una política clara de mejora continua en la bodega.	Crear un dashboard para visualizar los indicadores clave de rendimiento (KPI)
						Planificar una nueva distribución de la bodega para proteger los materiales y clasificar por distribución ABC
						Capacitar al personal con metodologías de mejora continua

Tabla #12 Los 5 Por Qué

Fuente: Elaboración Propia.

Con base en la #12 anterior, se observan las acciones propuestas con esta herramienta, dirigidas a mejorar la eficiencia y eficacia en la gestión de la bodega, asegurando un mejor control y organización del inventario y optimizando la distribución y entrega de productos.

Para llevar a cabo el análisis del 5 Por Qué, se recolectó información a través de entrevistas con empleados de la bodega y clientes de La Municipalidad. Estas actividades proporcionaron una rica fuente de datos y perspectivas sobre las operaciones actuales y los desafíos enfrentados.

Problema Inicial: Ineficiencia en la gestión de entrega, distribución y almacenaje de productos en la bodega municipal de Desamparados.

Primera Pregunta y Respuesta:

Pregunta: ¿Por qué hubo ineficiencia en la gestión de entrega y distribución de productos en la bodega?

Respuesta: La bodega no cuenta con la infraestructura adecuada ni tampoco indicadores que evalúen la eficiencia, además de que el poco personal asignado no está debidamente capacitado.

La falta de infraestructura adecuada limita la capacidad de almacenamiento y la eficiencia en la gestión de inventarios. Sin una infraestructura adecuada, los materiales, se pueden ver en riesgo tanto por los robos o pérdidas, como también por los daños sufridos por el medio ambiente.

Segunda Pregunta y Respuesta:

Pregunta: ¿Por qué la bodega no cuenta con la infraestructura adecuada ni indicadores que evalúen la eficiencia?

Respuesta: Porque no se han asignado recursos para mejorar la infraestructura ni para desarrollar indicadores.

La falta de indicadores de eficiencia impide la implementación de mejoras necesarias para la gestión eficiente del inventario, la bodega no puede

adquirir el equipamiento necesario ni desarrollar sistemas que permitan un seguimiento y control efectivo de los inventarios.

Tercera Pregunta y Respuesta:

Pregunta: ¿Por qué no se han implementado indicadores de eficiencia?

Respuesta: Porque no se ha considerado la necesidad de estos indicadores en la planificación.

La falta de consideración de la necesidad de indicadores en la planificación muestra una brecha en la visión estratégica del manejo de la bodega, sin ellos, es difícil identificar áreas de mejora y evaluar el impacto de las acciones implementadas.

Cuarta Pregunta y Respuesta:

Pregunta: ¿Por qué no se ha desarrollado un sistema de indicadores?

Respuesta: Porque la planificación no ha incluido una evaluación de las necesidades de gestión.

Esta falta de evaluación de necesidades refleja una deficiencia en el proceso de planificación que omite aspectos cruciales para una gestión eficiente.

Quinta Pregunta y Respuesta:

Pregunta: ¿Por qué no se han establecido procedimientos claros para la creación de indicadores?

Respuesta: Porque no ha habido una política clara de mejora continua en la bodega.

La falta de políticas de mejora continua indica una deficiencia en la cultura organizacional de la bodega. Las políticas claras y consistentes son necesarias para promover prácticas de mejora continua, lo que incluye la creación y uso de indicadores de desempeño.

4.3.3 Análisis de criticidad sobre las causas más relevantes identificadas en el Diagrama de Ishikawa.

Para analizar la criticidad y visualización de las causas relevantes en un diagrama de Pareto, utilizamos las herramientas del análisis "5 por qué" y el diagrama de Ishikawa para identificar y clasificar las principales causas de la gestión de inventarios en la bodega municipal de Desamparados, para entrevistarse con colaboradores de la bodega para determinar las causas.

Para este proyecto, se realizaron entrevistas a cuatro personas clave: la coordinadora, la jefa de proveeduría, y dos bodegueros. Se les pidió opinar las causas más críticas identificadas con el 5 por qué y el Diagrama de Ishikawa sobre la ineficiencia en la bodega.

Se llevo a cabo una tabla en donde se presenta una escala del 1 al 5 en que tan de acuerdo estaban con cada causa critica presentada, para posteriormente llevar a cabo un análisis de Pareto generado a partir de los resultados de esas opiniones.

Tabla promedio de aceptación en la escala del 1 a las 5 de las causas analizadas por los funcionarios de la bodega.

Causa	Promedio de aceptación	Bodeguero jefe	Bodeguero Auxiliar	Jefa de Proveeduría	Jefa de Coordinación
Ausencia de estudios sobre el porcentaje de material perdido, dañado, robado o vencido	4.25%	3	5	5	4
Falta de infraestructura adecuada y personal capacitado	4.05%	5	3	5	5
Ausencia de asignación de recursos para mejorar infraestructura y desarrollar indicadores	3.75%	3	4	5	3

Inexistencia de procesos de mejora continua	3%	2	3	4	3
Limitaciones en el número de trabajadores asignados a la bodega	2.25%	3	3	1	2
Métodos de seguimiento del inventario obsoletos	2%	2	2	2	2
No se ha considerado la necesidad de indicadores en la planificación	2%	2	1	2	3

Tabla 13 Tabla resumen de la Bitácora de recolección de datos sobre almacena en zona crítica

Fuente: Elaboración Propia.

Según la tabla #19, se resumen los resultados de la investigación previa con el método de votación, con esto se entrega el promedio de aceptación, lo que indica que tan de acuerdo se está con la causa, en un valor ponderado.

Análisis de las causas obtenidas más relevantes de la votación.

- **Ausencia de estudios sobre el porcentaje de material perdido, dañado, robado o vencido.**

Con una media de acuerdo de 4.25% del promedio de aceptación indica una clara aceptación por la principal causa de la ineficiencia de la bodega, siendo esta la ausencia de estudios sobre el porcentaje de material perdido, dañado, robado o vencido.

- **Falta de infraestructura adecuada y personal capacitado.**

La falta de infraestructura adecuada y personal capacitado tiene un promedio de aceptación de acuerdo con 3.75%. La infraestructura deficiente limita la capacidad de almacenamiento y afecta la eficiencia operativa.

- **Ausencia de asignación de recursos para mejorar infraestructura y desarrollar indicadores.**

Esta causa crítica también tiene un promedio de aceptación de 4.05%. Sin recursos adecuados, no se pueden implementar las mejoras necesarias para una gestión eficiente.

Estas tres causas identificadas en el análisis destacan deficiencias y operativas significativas en la Bodega Municipal de Desamparados, se plantea en el capítulo 5 darles un mejor enfoque. Estas causas con inversiones estratégicas en infraestructura, capacitación y los procesos de mejora continua para mejorar la eficiencia y efectividad de la bodega.

4.3.4 Análisis estadístico de la distribución ABC de los materiales suministrados para proyectos de La Municipalidad de Desamparados en el periodo del 24 de febrero de 2024 al 24 de mayo de 2024

Se analizaron dos factores principales: Gasto por materiales y volumen de materiales. Las distribuciones realizadas proporcionaron información sobre los costos asociados a los materiales adquiridos, detallando el gasto por unidad, y su participación porcentual en el gasto total del inventario.

El análisis de la distribución ABC se utilizó como forma de información para conocer los costos, volúmenes y salidas de los materiales, estos mismos en la bodega de la Municipalidad de Desamparados. Esto a su vez asistió para conocer los márgenes o porcentajes de los materiales que están en riesgo al ser almacenados o bien, los materiales que podría ser sustraídos.

En resumen, su uso de manera crítica para el conocimiento de cuáles materiales son más importantes o cuáles son más caros. Finalmente, fue de suma importancia conocer todos estos datos para la creación de la nueva propuesta de layout del lugar, ayudando a organizar mejor los materiales almacenados.

Distribución ABC por gasto de materiales recabados en la plataforma de SICOP utilizados en proyectos de La Municipalidad de Desamparados.

Este análisis se realiza con el objetivo de identificar patrones y tendencias que permitan mejorar la eficiencia y efectividad en la adquisición y manejo de los recursos necesarios para los proyectos municipales.

La gestión eficiente de los recursos es fundamental para asegurar la continuidad y éxito de las operaciones municipales, especialmente en áreas críticas como la construcción y mantenimiento de infraestructura. Para ello, se emplearon datos obtenidos de la plataforma SICOP, que centraliza las compras públicas.

Este análisis proporciona una visión agregada de la distribución de los gastos en materiales, clasificados en tres categorías: A, B y C, se mostrará en la siguiente tabla resumen la solicitud de gastos por materiales del 24 de febrero de 2024 al 24 de mayo de 2024.

TABLA RESUMEN GASTO POR MATERIALES					
Participación	Clasificación	n	Participación n	Gastos	Participación gastos
0% - 80%	A	31	22.63%	₪85.012.750,00	80%
81% - 95%	B	41	29.93%	₪16.673.308,00	15%
96% - 100%	C	65	47.45%	₪4.315.344,00	5%
			100%		

Tabla #14 Resumen Costo total

Fuente: Elaboración Propia

Con base a la tabla #13 anterior muestra la clasificación ABC de los materiales según su participación y gasto. La categoría A incluye el 22.63% de los materiales, representando el 80% del gasto total. La categoría B cubre el 29.93% de los materiales, con un 15% del gasto. La categoría C abarca el 47.45% de los materiales.

Categoría A

Los materiales clasificados como A representan el 80% de las ventas totales, con un valor de ₪85,012,750.00. Esta categoría incluye 31 materiales, que constituyen el 22.63% del total de materiales analizados.

Categoría B

Los materiales clasificados como B contribuyen con el 15% de los gastos totales, con un valor de ₡16,673,308.00. Esta categoría incluye 41 materiales, que representan el 29.93% del total de materiales.

Categoría C

Los materiales clasificados como C representan el 5% de los gastos totales, con un valor de ₡4,315,344.00. Esta categoría incluye 65 materiales, que constituyen el 47.45% del total de materiales.

El objetivo del análisis estadístico será profundizar en entender cómo se distribuyen los gastos de los materiales utilizados en la solicitud de materiales del 24 de febrero de 2024 al 24 de mayo de 2024, para identificar los materiales más críticos que requieren atención prioritaria en cuanto a gasto.

Este análisis se basó en el principio de Pareto, sugiriendo que una pequeña proporción de ítems (Categoría A) representaba la mayor parte del valor total del inventario, mientras que una gran cantidad de ítems (Categorías B y C) representaba una fracción menor del valor total.

Diagrama de Pareto materiales solicitados 24 de febrero de 2024 al 24 de mayo de 2024.

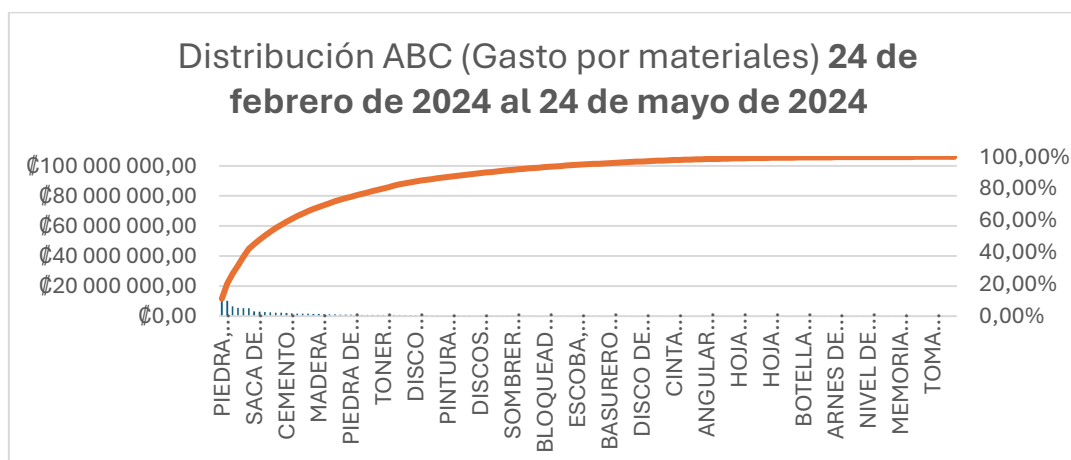


Gráfico #3 Diagrama de Pareto (gasto por materiales).

Fuente: Elaboración Propia.

Según el gráfico #3 anterior, se observa la gráfica presenta una curva acumulativa (línea naranja) que representa el porcentaje acumulado del gasto total, y una barra vertical (línea azul) que muestra el gasto individual por cada material.

Se optó por realizar un análisis exhaustivo de los porcentajes de participación únicamente para los materiales de la Categoría A. Esta decisión se fundamenta en la relevancia crítica que estos materiales tienen para las operaciones diarias de la bodega municipal de Desamparados.

Tabla de Materiales más relevantes en la plataforma de SICOP de la Categoría A por gasto

Los materiales en la Categoría A representaron alrededor del 80 % del valor total del inventario y se consideraron críticos para la operación expresada en la siguiente tabla resumen.

Material	Cantidad	Costo Unitario (₡)	Valor Total (₡)	Porcentaje de Participación (%)
Piedra, tipo sub-base	800	14,513	11,610,000	58.47%
Arena tipo tajo	200	27	5,400,000	27.20%
Saca de polipropileno cuadrada	10	284,2	2,842,000	14.32%

Tabla #15 Tabla resumen Materiales de categoría A

Fuente: Elaboración Propia.

Con base a la tabla #14, se evalúan los porcentajes críticos de la categoría A, los cuales los encabezan el material piedra sub-base con un 58.47%, lo sigue la arena tipo tajo con un 27.20% y finalmente la saca de polipropileno cuadrada con un 14.32%. Con base en los costos de esta tabla se siguen los cálculos siguientes.

Cálculos:

Costo Total General de la Categoría A: $\text{C}\$11,610,000 + \text{C}\$5,400,000 + \text{C}\$2,842,000 = \text{C}\$19,852,000$

Porcentaje de Participación:

- **Piedra, tipo sub-base:** $(\text{C}\$11,610,000 / \text{C}\$19,852,000) \times 100 \approx 58.47\%$
- **Arena tipo tajo:** $(\text{C}\$5,400,000 / \text{C}\$19,852,000) \times 100 \approx 27.20\%$
- **Saca de polipropileno cuadrada:** $(\text{C}\$2,842,000 / \text{C}\$19,852,000) \times 100 \approx 14.32\%$

Análisis de Categoría A:

- Estos materiales representaron el mayor porcentaje del gasto total del inventario.
- Se requirió un control estricto y constante para asegurar su disponibilidad y condiciones óptimas de almacenamiento.
- La ubicación de estos ítems se planeó estratégicamente dentro de la bodega, facilitando el acceso rápido y seguro.

Análisis de Categoría B:

- Estos materiales, aunque menos críticos que los de Categoría A, aún representaron una parte significativa del valor total del inventario.
- Su gestión se equilibró la necesidad de disponibilidad con la eficiencia de gastos.
- Los materiales de Categoría B se organizaron de manera que su acceso fuera relativamente fácil, pero sin ocupar las ubicaciones más críticas dentro de la bodega.

Análisis de Categoría C:

- Estos materiales representaron una pequeña fracción del valor total del inventario.
- Aunque no fueron críticos en términos de valor, se gestionaron eficientemente para evitar excesos de inventario y costos innecesarios.

- Los materiales de Categoría C se ubicaron en áreas menos accesibles de la bodega, optimizando el espacio para ítems más críticos.

Distribución ABC por volumen recabados en la plataforma de SICOP de materiales utilizados durante el período del 24 de febrero de 2024 al 24 de mayo de 2024 en proyectos de La Municipalidad de Desamparados.

El análisis de la distribución ABC por volumen de materiales, basado en la información obtenida a través de la plataforma SICOP (Sistema Integrado de Compras Públicas), se realizó con el propósito de identificar y clasificar los diferentes artículos gestionados por La Municipalidad de Desamparados según su volumen y frecuencia de uso.

Tabla resumen volumen de materiales

Me proporcionó una visión agregada de la distribución de los materiales clasificados en las categorías A, B y C, según su participación en los gastos totales y la cantidad adquirida.

Tabla resumen de volumen de materiales del 24 de febrero de 2024 al 24 de mayo de 2024.

TABLA RESUMEN VOLUMEN MATERIALES					
Participación	Clasificación	n	Participación n	Gastos	Participación gastos
0% - 80%	A	27	19.71%	¢29.286.698,00	80%
81% - 95%	B	42	30.66%	¢44.772.466,00	15%
96% - 100%	C	68	49.64%	¢31.942.238,00	5%
			100%	¢106,001,402.00	100%

Tabla 16 Tabla resumen volumen de inventario

Fuente: Elaboración Propia.

Según la tabla #15 anterior, se lee el resumen de los volúmenes materiales, donde el grupo A representa del 0 al 80 por ciento, el B del 81 al 95 por ciento y finalmente el grupo C del 4%, del 95 al 100 por ciento, resumiendo así los volúmenes materiales.

Categoría A

Participación en gastos: Los materiales clasificados como A representan el 80% de los gastos totales, con un valor de ₡29,286,698.00. Esta categoría incluye 27 materiales, que constituyen el 19.71% del total de materiales analizados.

Categoría B

Participación en gastos: Los materiales clasificados como B contribuyen con el 15% de los gastos totales, con un valor de ₡44,772,466.00. Esta categoría incluye 42 materiales, que representan el 30.66% del total de materiales.

Categoría C

Participación en gastos: Los materiales clasificados como C representan el 5% de los gastos totales, con un valor de ₡31,942,238.00. Esta categoría incluye 68 materiales, que constituyen el 49.64% del total de materiales.

También se elaboró una distribución ABC del listado de materiales de la bitácora de adquisiciones y uso de materiales de La Municipalidad de Desamparados para clasificarlos según su importancia relativa se procederá con el Análisis del Pareto, Para identificar los materiales más críticos que requieren una atención prioritaria en términos de volumen de materiales.

Este análisis se basó en el principio de Pareto, sugiriendo que una pequeña proporción de ítems (Categoría A) representaba la mayor parte del valor total del inventario, mientras que una gran cantidad de ítems (Categorías B y C) representaba una fracción menor del valor total.

Diagrama de Pareto volumen de materiales por solicitud en el periodo 24 de febrero de 2024 al 24 de mayo de 2024.

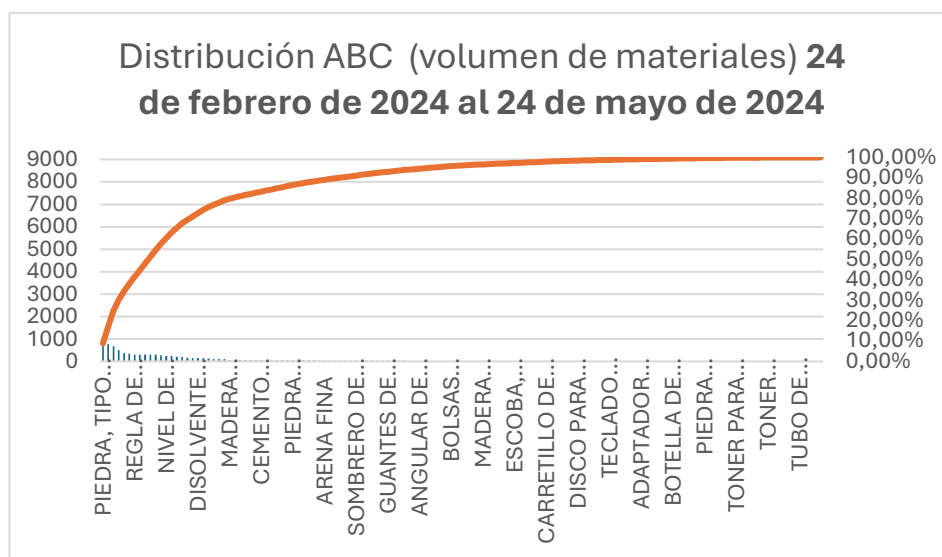


Gráfico #4 Diagrama de Pareto volumen de materiales

Fuente: Elaboración Propia.

Según el gráfico #4 anterior, se observa la gráfica presenta una curva acumulativa (línea naranja) que representa el porcentaje acumulado del gasto total, y una barra vertical (línea azul) que muestra el gasto individual por cada material.

Este gráfico nos es útil para identificar los materiales que contribuyen de manera desproporcionada al costo total. Permite a los gestores centrarse en estos elementos clave para optimizar el gasto y mejorar la eficiencia en la gestión de recursos.

Se optó por realizar un análisis exhaustivo de los porcentajes de participación únicamente para los materiales de la Categoría A. Esta decisión se fundamenta en la relevancia crítica que estos materiales tienen para las operaciones diarias de la bodega municipal de Desamparados.

Tabla resumen de los materiales más relevantes de la Categoría A por volumen

Los materiales en la Categoría A representaron aproximadamente el 80% del valor total del inventario y fueron considerados críticos para la operación.

Material	Cantidad	Costo Unitario (₡)	Valor Total (₡)	Porcentaje de Participación (%)
Piedra, tipo subbase	800	14,513	11,610,000	98.68%
Pintura base agua, bactericida	774	116	90,000,00	0.76%
Esmeriladora angular	677	96	65,000,00	0.55%
Total			11,765,000	100%

Tabla #17 Tabla resumen volumen de inventario

Fuente: Elaboración Propia.

Según el cuadro #16 anterior, se ordena el cálculo total de la categoría A por volúmenes, en donde se enumeran la cantidad, costo unitario de cada material, su valor total y el porcentaje que esto representa de volumen total para esta categoría. Esta información se utilizará con los cálculos que se realizan a continuación.

Cálculos:

Costo Total General de la Categoría A: $₡11,610,000 + ₡90,000 + ₡65,000 = ₡11,765,000$

Piedra, tipo subbase porcentaje de participación: $(₡11,610,000 / ₡11,765,000) \times 100 \approx 98.68\%$

Pintura base agua, bactericida porcentaje de participación: $(₡90,000 / ₡11,765,000) \times 100 \approx 0.76\%$

Esmeriladora angular porcentaje de participación: $(₡65,000 / ₡11,765,000)$

$x 100 \approx 0.55\%$

Estos materiales representaron el mayor porcentaje del costo total del inventario, además se requirió un control estricto y constante para asegurar su disponibilidad y condiciones óptimas de almacenamiento. La ubicación de estos ítems se planeó estratégicamente dentro de la bodega, facilitando el acceso rápido y seguro.

Análisis de Categoría B:

- Estos materiales, aunque menos críticos que los de Categoría A, aún representaron una parte significativa del valor total del inventario.
- Su gestión se equilibró la necesidad de disponibilidad con la eficiencia de costos.
- Los materiales de Categoría B se organizaron de manera que su acceso fuera relativamente fácil, pero sin ocupar las ubicaciones más críticas dentro de la bodega.

Análisis de Categoría C:

- Estos materiales representaron una pequeña fracción del valor total del inventario.
- Aunque no fueron críticos en términos de valor, se gestionaron eficientemente para evitar excesos de inventario y costos innecesarios.
- Los materiales de Categoría C se ubicaron en áreas menos accesibles de la bodega, optimizando el espacio para ítems más críticos.

Este enfoque contribuyó a una mejor planificación y control de los inventarios, asegurando la disponibilidad de materiales críticos y mejorando la eficiencia operativa de la bodega, con base en los resultados del análisis, se sugirió un nuevo Layout para la bodega.

Distribución ABC por gasto para la bitácora realizada en bodega zona de riesgo de materiales.

Esta distribución se enfocó en los materiales que se encuentran en riesgo debido a no se tiene un control de inventario y los materiales en riesgo. Este

análisis buscaba identificar los ítems críticos que requieren mayor atención para asegurar su preservación y correcto almacenamiento, y sugerir medidas para mitigar los riesgos asociados con estos materiales.

Análisis Detallado de la Tabla Resumen por gasto de materiales bodega zona de riesgo.

La Tabla Resumen proporciona una visión agregada de la distribución de los materiales clasificados en las categorías A, B y C:

TABLA RESUMEN GASTO POR MATERIALES BODEGA ZONA DE RIESGO					
Participación	Clasificación	<i>n</i>	<i>Participación n</i>	Gastos	Participación gastos
0% - 80%	A	15	48.39%	₡1.588.850,00	80%
81% - 95%	B	9	29.03%	₡326.500,00	15%
96% - 100%	C	7	22.58%	₡96.000,00	5%
		31	100%	₡2.011.350,00	100%

Tabla #18 Tabla resumen de la Bitácora de recolección de datos almacenaje en zona crítica

Fuente: Elaboración Propia.

Con base a la tabla #17 anterior muestra la clasificación de materiales en la bodega de zona de riesgo. La categoría A (48.39% de los materiales) representa el 80% del gasto, mientras que el grupo B representa el 15% y el C apenas el 5%. Esto nos indica cual grupo tiene el mayor riesgo.

Categoría A

Participación en ventas: Los materiales clasificados como A representan el 80% de las ventas totales, con un valor de ₡1,588,850.00. Esta categoría incluye 15 materiales, que constituyen el 48.39% del total de materiales analizados.

Categoría B

Participación en ventas: Los materiales clasificados como B contribuyen con el 15% de las ventas totales, con un valor de ₡326,500.00. Esta categoría incluye 9 materiales, que representan el 29.03% del total de materiales.

Categoría C

Participación en ventas: Los materiales clasificados como C representan el 5% de las ventas totales, con un valor de ₡96,000.00. Esta categoría incluye

7 materiales, que constituyen el 22.58% del total de materiales.

Después, en el análisis estadístico, se hará un análisis más exhaustivo de la distribución de gastos de materiales. Este análisis se realizará tomando como punto de referencia las gráficas generadas de las distribuciones de los materiales, la finalidad de este análisis de Pareto para identificar los materiales más críticos que requieren una atención.

Diagrama de Pareto de bitácora realizada en bodega zona de riesgo para gasto de materiales.

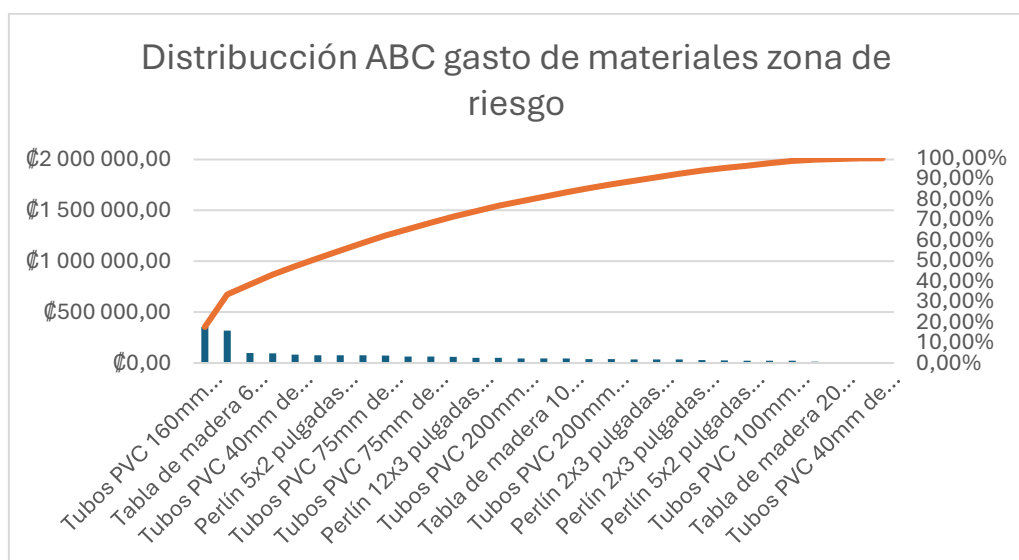


Gráfico 5 Diagrama de Pareto (gasto de materiales zona de riesgo)

Fuente: Elaboración Propia.

Según el gráfico #5 Este tipo de gráfico es útil para identificar los materiales que contribuyen de manera desproporcionada al costo total. Permite a los gestores centrarse en estos elementos clave para optimizar el gasto y mejorar la eficiencia en la gestión de recursos.

Se optó por realizar un análisis exhaustivo de los porcentajes de participación únicamente para los materiales de la Categoría A. Esta decisión se fundamenta en la relevancia crítica que estos materiales tienen para las operaciones diarias de la bodega municipal de Desamparados.

Tabla resumen de los materiales recabados en la bitácora de bodega en riesgo de Categoría A por gasto

Los materiales en la Categoría A representaron aproximadamente el 80% del valor total del inventario en riesgo y fueron considerados críticos para la operación debido a su alto costo.

Material	Costo Unitario (€)	Cantidad	Valor Total (€)	Porcentaje de Participación (%)
Tubos PVC 160mm de 6 MT	€3,000.00	118	€354,000,00	45.90%
Perlín 2x3 pulgadas de 6 MT	€5,000.00	64	€320,000,00	41.48%
Tabla 6 cm de 5MT	€750.00	130	€97,500,00	12.63%
Total			€771,500	100%

Tabla #19 Tabla resumen de la bitácora de recolección de datos almacenaje en zona crítica

Fuente: Elaboración Propia.

Con base a la tabla #18, se entiende la división de los materiales del grupo A, desglosando por costo unitario, cantidad y valor total. Lo más crítico se encuentra en la columna de los porcentajes de participación, ya que nos indica de manera explícita de mayor a menor su importancia.

Cálculos:

Costo Total General de los tres materiales: €354,000 + €320,000 + €97,500
= €771,500

Tubos PVC 160mm de 6 MT porcentaje de participación: $(€354,000 / €771,500) \times 100 \approx 45.90\%$

Perlín 2x3 pulgadas de 6 MT porcentaje de participación: $(€320,000 / €771,500) \times 100 \approx 41.48\%$

Tabla 6 cm de 5MT porcentaje de participación: $(€97,500 / €771,500) \times 100 \approx 12.63\%$

Análisis de Categoría A:

- Estos materiales representaron el mayor porcentaje del costo total del inventario en riesgo.
- Requirieron un control estricto y constante para asegurar su disponibilidad y condiciones óptimas de almacenamiento.
- La ubicación de estos ítems se planeó estratégicamente dentro de la bodega, facilitando el acceso rápido y seguro, y minimizando los riesgos de daño o pérdida.

Análisis de Categoría B:

- Estos materiales, aunque menos críticos que los de Categoría A, aún representaron una parte significativa del valor total del inventario en riesgo.
- Su gestión se equilibró la necesidad de disponibilidad con la eficiencia de costos y la mitigación de riesgos.
- Los materiales de Categoría B se organizaron de manera que su acceso fuera relativamente fácil, pero sin ocupar las ubicaciones más críticas dentro de la bodega.

Análisis de Categoría C:

- Estos materiales representaron una pequeña fracción del valor total del inventario en riesgo.
- Aunque no fueron críticos en términos de valor, se gestionaron eficientemente para evitar excesos de inventario y costos innecesarios.
- Los materiales de Categoría C se ubicaron en áreas menos accesibles de la bodega, optimizando el espacio para ítems más críticos.

4.4 Análisis Layout actual de la zona de almacenaje de materiales de La Municipalidad de Desamparados.

Este análisis comienza en la zona principal de la bodega de la Municipalidad de Desamparados, esto en base a los anexos del 26 al 29, la visita

presencial a las instalaciones y a las entrevistas con los funcionarios de la institución.

Comenzaremos con la estructura principal que representa mayor riesgo para los materiales almacenados, debido a la naturaleza ferrosa de estos, en donde un alto indicador de humedad o agua sería contraproducente debido al óxido que se les forma.

Vista aérea de la zona principal de la bodega Materiales de obras públicas.



Figura 22

Fuente: (Desamparados, 2024)

Según la figura #22 anterior, se puede leer el plano de la zona principal de la bodega municipal en donde se almacenan materiales con alto costo y riesgo. Es de suma importancia tener conocimiento de la estructuración del lugar para así brindar soluciones, como implementación de mejoras o bien un nuevo layout.

Esta estructura consiste en un cobertizo hecho de tubos metálicos, barras de construcción, maderas y láminas de zinc, cuyo estado, no garantiza la protección de los bienes almacenados. Adicionalmente no cuenta con protección a los costados, por lo tanto, el material queda totalmente descubierto.

Cabe destacar que uno de los lados del cobertizo está en dirección de un río, zona que está al lado de atrás de esta estructura. Dicha zona representa un porcentaje muy elevado para los materiales ya que no cuenta con alambradas o mecanizmos que eviten el ingreso de individuos por medio de la ribera del río. Esto principalmente fue notado por el agente de seguridad del lugar.

Se logra, adicionalmente, evidenciar las gradas hechas de forma casera por los bodegueros, en donde se corre el riesgo de una lesión al momento de subir o bajar dichas escaleras para acceder al contenedor de materiales. Esto se agrega a las evidencias para las faltas de seguridad de la bodega.

También se analiza que la ubicación de dicho contenedor no está con el resto de los demás, donde debería encontrarse. Dicho contenedor también está en peligro debido al oxido que se le ha formado y hasta el momento no se le han aplicado las medidas adecuadas para protegerlo correctamente del entorno, lo que a su vez daña los materiales en su interior.

Cabe destacar la nula rotulación en la zona de la bodega, especialmente en las calles de acceso para los vehículos de carga, en donde no se distingue bien cuál es la salida o la entrada de los vehículos, o por ejemplo la zona de descarga de materiales o la zona de aparcamiento.

Conjunto a esto, se logró analizar que no existen rótulos para las áreas de bodega o almacenamiento de materiales, en donde es de suma importancia estas etiquetas para mantener el orden en el lugar y almacenar los materiales en su debido lugar.

4.5 Conclusiones del análisis de las causas raíz.

En el desarrollo de este capítulo, se utilizó varias herramientas de ingeniería para analizar los procesos existentes en la bodega de La Municipalidad de Desamparados, para así luego ser mejorados con las distintas herramientas ingenieriles presentadas durante esta etapa.

Se llevaron a cabo observaciones del proceso y entrevistas con el personal involucrado para comprender a fondo los desafíos existentes. Estas actividades se alinean con la metodología DMAIC. Las principales herramientas con las cuales se definió las causas fueron El diagrama de flujo, Entrevistas, Bitácora de Observación, Diagrama de SIPOC.

En la etapa de definición se concluye el rediseño de los diagramas de flujo basándose en los documentos existentes, para que tuvieran una comprensión más sencilla por el lector ya que el documento original se encontraba en forma de tabla, lo que resultaba poco intuitivo y dificultaba la comprensión de los procesos para los funcionarios de la bodega.

Las entrevistas realizadas a los funcionarios de proveeduría y coordinación de la bodega proporcionaron información respecto a las deficiencias en los procesos ya implementados en la Municipalidad, se destacan problemas como la falta de capacitación, métodos de seguimiento obsoletos, seguridad de las instalaciones, deficiencias de la infraestructura y un inventario desorganizado.

Además, se mejoró el manual de procedimientos para facilitar su comprensión y aplicación. El análisis del 5 Por Qué fue fundamental para profundizar en las razones detrás de las deficiencias identificadas por el diagrama de Ishikawa.

Este método ayudó a descubrir que la falta de procedimientos claros y la insuficiente capacitación del personal eran las raíces de varios problemas. Estas conclusiones me llevaron a formular estrategias para mejorar la gestión de la bodega, incluyendo la implementación de un dashboard con indicadores interactivos mediante la metodología Kanban.

En el análisis de las causas, el diagrama de Ishikawa reveló varias causas críticas, incluyendo procedimientos inadecuados de vigilancia, condiciones ambientales adversas y la falta de sistemas de medición, las cuales serán

abordadas en la propuesta de implementación del capítulo 5.

La bitácora de observación concluyó con las condiciones de almacenamiento y el estado de los materiales. Se descubrió que el 44.83% de los materiales estaban en condiciones subóptimas, mientras que un 3.45% estaban inutilizables. Estos hallazgos subrayaron la necesidad de mejorar las condiciones de almacenamiento para prevenir las pérdidas futuras.

En la etapa de medición, la información proporcionada por La Municipalidad sobre el inventario de suministros de oficina y materiales de construcción fue fundamental ya que dio una base para los presupuestos. Se determinó que La Municipalidad mantenía un valor de inventario promedio de ₡14,977,844.43 en artículos de oficina y ₡22,617,341.55 en materiales de construcción.

Sin embargo, se identificó una carencia significativa: no había datos sobre las salidas de los materiales ni sobre los niveles máximos y mínimos de inventario. Para abordar esta deficiencia, realicé un estudio complementario utilizando la plataforma SICOP, obteniendo información sobre la cantidad de materiales que se cotizaron y las salidas de material en un periodo de tres meses.

En el análisis estadístico de la distribución ABC con el objetivo de proponer un nuevo *layout* de la bodega y así mejorar la eficiencia del almacenamiento de los materiales más importantes, será propuesto en el capítulo 5. Adicionalmente la clasificación ABC se basó en la información obtenida de SICOP, analizando los proyectos de La Municipalidad entre el 24 de febrero y el 24 de mayo.

Se identificaron que los materiales de la categoría A representaban el 80% del valor total del inventario, destacando la necesidad de un control estricto para esta categoría, ya que la cantidad de mucho de este material que es presupuestado para proyectos podría perderse o ser robado.

Las entrevistas, bitácoras y análisis estadísticos proporcionaron una base en cuanto a los materiales y productos, así como su eficiencia operativa y c para desarrollar soluciones que serán detalladas en el capítulo de implementación, asegurando una gestión más eficiente de los recursos en la bodega de La Municipalidad de Desamparados.

CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

En el presente capítulo, se abordarán las estrategias y acciones específicas para resolver las deficiencias identificadas en la gestión de entrega, distribución y almacenamiento de productos en la bodega municipal de Desamparados.

En base al análisis de criticidad, 5 por qué y diagrama de Ishikawa realizado en el capítulo anterior, se identificaron tres causas que contribuyen significativamente a la ineficiente gestión de entrega, distribución y almacenaje de productos.

Las tres causas encontradas con las herramientas ingenieriles son: Inexistencia de procesos de mejora continua. Ausencia de asignación de recursos para mejorar infraestructura y desarrollar indicadores. Falta de infraestructura adecuada y personal capacitado.

5.1 Implementar soluciones efectivas en la gestión de almacenaje y la capacitación del personal en prácticas eficientes

Las propuestas incluyen el rediseño de la bodega, cronogramas de trabajo, sistemas de documentación, capacitación continua y gestión del flujo de trabajo, abordando problemas como condiciones ambientales, métodos obsoletos, falta de sistemas de medición, y limitaciones de personal.

5.1.1 Propuesta 1: Nuevo Diseño de bodega por distribución ABC de materiales. Causas que atacar: Daño, pérdida y degradación de materiales por falta de infraestructura.

En la propuesta de layout para la bodega de almacenamiento de La Municipalidad de Desamparados, se realizaron varios cambios significativos con el fin de mejorar la eficiencia operativa y la seguridad de los materiales almacenados. La imagen adjunta proporciona una visión clara de la nueva disposición propuesta.

Principales Cambios Propuestos:

Adquisición de Contenedores para Almacenamiento:

Se propone la adquisición de 18 contenedores adicionales a los dos que ya posee La Municipalidad. Los contenedores pueden adquirirse con una inversión de presupuesto directamente realizada por La Municipalidad o mediante donaciones como las de los dos contenedores mencionados.

La inclusión de estos contenedores permitirá mejor resguardo de los materiales de factores ambientales adversos, así como prevenir el robo y la pérdida de materiales adicional un mejor control de inventario basado en clasificación.

Se realizó una cotización por medio de mercados especializados en contenedores como Carsucr y en promedio, si se adquieren 18 contenedores de segunda de 20 pies de altura el precio de cada uno de esta ronda por es de 1 millón y medio de colones.

Distribución Basada en la Clasificación ABC:

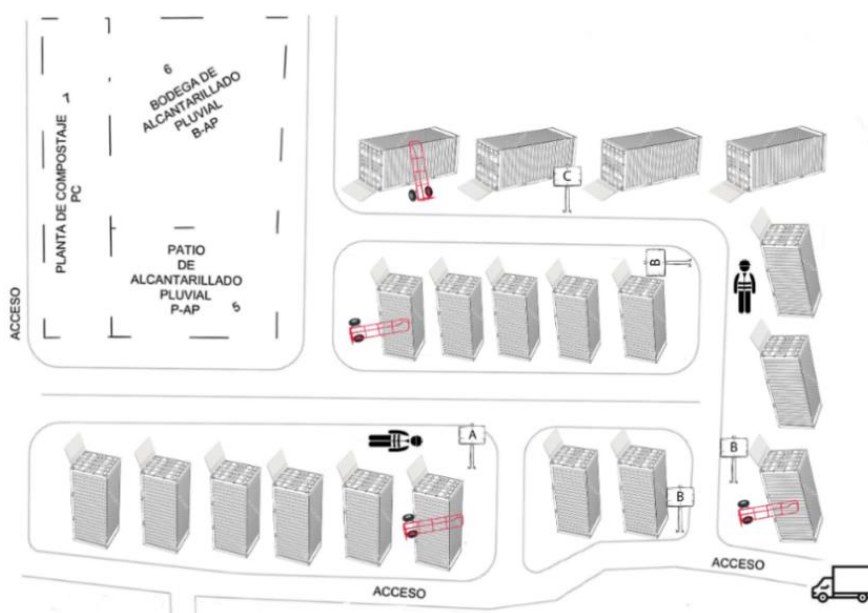


Figura #24 Nueva distribución y almacenamiento de materiales propuesta

Fuente: Elaboración Propia.

Con base la figura número veintitrés se muestra contenedores rotulados como CA-A, CA-B y CA-C. Los accesos están claramente marcados para facilitar la entrada y salida de materiales.

La distribución de los materiales se organizó utilizando la clasificación ABC determinada en el capítulo 4. Esta clasificación prioriza el almacenamiento de materiales de alto valor y alta rotación en áreas más accesibles y seguras, mientras que los materiales de menor importancia se almacenan en áreas menos críticas. Los contenedores se clasificarán con los siguientes códigos:

CA-A: Para la categoría A de materiales.

CA-B: Para la categoría B de materiales.

CA-C: Para la categoría C de materiales.

Estarán ubicados de forma que el acceso sea prioritario para la categoría A y se podrá operar desde el acceso de la categoría C, donde no hay mucha actividad de distribución facilitando un mayor flujo de trabajo para la bodega de la institución Nacional.

Adquisición de Contenedores:

- **Costo de Contenedores:** 18 contenedores adicionales a un precio de 1.5 millones de colones cada uno.

La Mitigación del Costo por Parte de la adquisición de los contenedores puede ser mitigado si La Municipalidad realiza una campaña para donaciones de contenedores, similar a la que se hizo en el pasado para la adquisición de dos de sus contenedores actuales. Esta estrategia podría reducir significativamente el costo total de adquisición.

Implementación de Medidas de Seguridad:

Para mejorar la seguridad, se propuso la instalación de sistemas de vigilancia y controles de acceso en las áreas de almacenamiento. Esto ayudará a prevenir el robo y garantizar la seguridad de los materiales. Se planificará que los accesos a los transportes de materiales estén debidamente señalizados.

También se planificará la adquisición de rampas diseñadas para la carga y descarga de materiales en estas áreas, mejorando así la eficiencia y seguridad en el manejo de los materiales, Modelo de Rampa para carga y descarga de los contenedores:

El modelo escogido para esta propuesta fue el CRN65 Diseñado principalmente para pasar a un contenedor estándar desde el nivel del suelo, ampliamente utilizado para carretillas elevadoras a través del contenedor, como podemos ver en la siguiente Ilustración de la rampa para contenedores marca Wontonne:

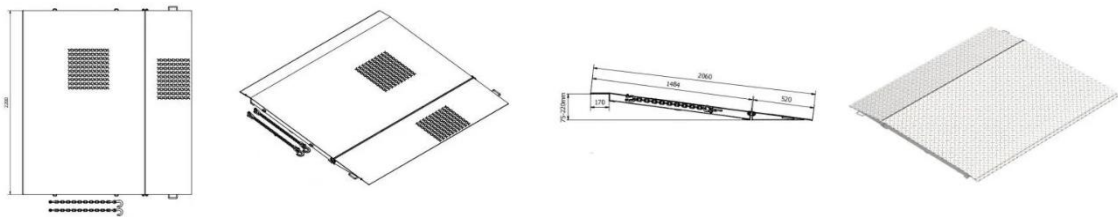


Figura #25 rampa para contenedores marca Wontonne

Fuente: (Wontonne, 2024)

Con base en la figura #24 anterior se muestra un diseño de rampa que facilita la carga y descarga de materiales en los contenedores. La rampa tiene una longitud de 2600 mm y un ancho de 2060 mm.

Las especificaciones de la rampa modelo CRN65 son las siguientes:

- Capacidad: 6500 kg
- Ancho: 2060 mm
- Longitud: 2200 mm

Medidas de Seguridad:

Costo de Rampas: Se llevo a cabo un estudio de cotización con la empresa Wontonne en donde se estima que el precio por unidad por cada rampa es de \$285 dólares para un total de 5000 dólares por la adquisición de las 20 rampas. 20 rampas a 285 dólares cada una con un descuento del 10% (tipo de cambio aproximado 560 colones por dólar).

Optimización del Espacio de Almacenamiento:

La nueva disposición maximiza el uso del espacio disponible, permitiendo un flujo de trabajo más eficiente y reduciendo el tiempo necesario para localizar y retirar los materiales necesarios para los proyectos municipales. Las rampas adquiridas específicamente para la carga y descarga de materiales mejoraría la eficiencia y la seguridad en estas operaciones.

En la propuesta de optimización de espacio de almacenamiento, se mencionó que se distribuirá una zona especialmente destinada para la planta de compostaje, el patio de alcantarillado pluvial y la bodega de alcantarillado pluvial fuera de los contenedores debido a que estos materiales no presentan peligro de degradación, robo o desaparición.

Esta distribución permitirá maximizar el uso eficiente de los contenedores para los materiales que requieren mayor protección, mejorando así la gestión del espacio, la seguridad en la bodega y el flujo de trabajo de la institución.

Beneficios Esperados:

Reducción de la Degradación de Materiales:

Los contenedores protegerán los materiales de la exposición a la intemperie, reduciendo así la degradación y el desperdicio de productos.

Prevención de Robo y Pérdida:

Las mejoras en seguridad y la organización de los materiales ayudarán a prevenir el robo y la pérdida de productos, el resguardo de los materiales por

perdida de deterioro por factores ambientales. Asegurando que los materiales estén disponibles cuando se necesiten.

Mejora en la Eficiencia Operativa y Cumplimiento Normativo:

La reorganización basada en la clasificación ABC permitirá una gestión de inventario más eficiente, reduciendo el tiempo de búsqueda y manejo de materiales. Además del Cumplimiento Normativo y Legal la implementación de estas mejoras contribuirá al cumplimiento de regulaciones y normativas relacionadas con la gestión de inventarios y seguridad laboral.

Adquisición de Rampas y Señalización Adecuada:

La adquisición de rampas diseñadas específicamente para la carga y descarga de materiales mejorará la eficiencia y la seguridad en estas operaciones. Señalización Adecuada La señalización adecuada de los accesos y las zonas de contenedores mejorará la seguridad y facilitará el manejo de materiales

Estudio Costo beneficio

Esta propuesta incluye la adquisición de 18 contenedores adicionales y rampas para mejorar las operaciones de carga y descarga, además de sus respectivas rampas de seguridad, en la siguiente Tabla se aprecia el costo total de contenedores y rampas:

Concepto	Detalle	Costo Unitario (colones)	Cantidad	Costo Total (colones)
Contenedores	Adquisición de contenedores de almacenamiento	¢1,500,000	18	¢27,000,000
Mitigación de costos	Campaña de donación para adquisición de contenedores	-	-	-
Rampas	Rampas para carga y descarga	¢159,60	20	¢3,192,000
Descuento	10% descuento	-	-	¢319,20
Total				¢30,192,800

Tabla #20 Costo por rampas

Fuente: Elaboración Propia.

Con base la tabla anterior se puede observar el coste unitario de cada rampa, la cantidad necesaria, el detalle y su costo total en colones. La importancia de esta tabla radica en la mejora visual de los datos requeridos para la correcta formulación de la sugerencia.

Se adquirirán 20 rampas, cada una con un costo unitario de ₡159,600, resultando en un costo total de ₡30,192,000. Se aplicará un descuento del 10%, equivalente a ₡319,200, sobre el total de las rampas, lo que reduce el costo de las rampas a ₡2,872,800. El costo total combinado de los contenedores y las rampas, después del descuento, es de ₡30,192,800.

Beneficio de la implementación de la propuesta:

Tabla Beneficios Esperados y Estimados

Beneficio	Descripción	Impacto Estimado
Reducción de Degradación de Materiales	Los contenedores protegerán los materiales de la intemperie, reduciendo la degradación y el desperdicio de productos.	Reducción del 20% en pérdidas por degradación, lo que equivale a aproximadamente ₡5,400,000 anuales basados en inventarios previos.
Prevención de Robo y Pérdida	Mejoras en seguridad y organización de materiales ayudarán a prevenir el robo y pérdida de productos.	Reducción del 15% en pérdidas por robo y pérdida, estimado en ₡4,050,000 anuales.
Mejora en la Eficiencia Operativa	La reorganización basada en la clasificación ABC permitirá una gestión de inventario más eficiente, reduciendo el tiempo de búsqueda y manejo de materiales.	Incremento del 25% en la eficiencia operativa, lo que puede traducirse en ahorros de tiempo y costos laborales de aproximadamente ₡3,000,000 anuales.
Cumplimiento Normativo y Legal	Contribuirá al cumplimiento de regulaciones y normativas relacionadas con la gestión de inventarios y seguridad laboral.	Evitar multas o sanciones que podrían ascender a ₡1,000,000 anuales.
Señalización Adecuada	Mejorará la seguridad y facilitará el manejo de materiales, asegurando que los operadores trabajen de manera eficiente y segura.	Reducción de accidentes laborales en un 10%, ahorrando costos asociados de aproximadamente ₡500,000 anuales.
Adquisición de Rampas	Mejorará la eficiencia y la seguridad en las operaciones de carga y descarga de materiales, reduciendo el riesgo de accidentes y facilitando el manejo.	Ahorro en tiempo y reducción de riesgo de accidentes estimado en ₡1,200,000 anuales.

Tabla #21 Tabla Beneficios Esperados y Estimados

Fuente: Elaboración Propia.

Con base la tabla anterior se muestra los beneficios esperados al implementar las propuestas. Los beneficios incluyen una reducción del 50% en las pérdidas materiales, una mejora del 30% en la eficiencia operativa, un

aumento del 25% en la satisfacción del personal y una reducción del 20% en los tiempos de gestión.

La reducción de la degradación de materiales se estima en ₡5,000,000, gracias a la protección de los nuevos contenedores, prolongando la vida útil de los materiales. La prevención de robo y pérdida se calcula en ₡3,500,000, debido a mejoras en seguridad y organización.

La eficiencia operativa, mejorada por la reorganización de la bodega basada en la clasificación ABC, aportará un beneficio de ₡4,000,000, optimizando los tiempos de búsqueda y manejo de materiales. Además, el cumplimiento normativo y legal generará un beneficio de ₡2,000,000, asegurando que la bodega cumpla con las regulaciones.

Costo-Beneficio propuesta 1

Análisis de Costo-Beneficio			
Concepto	Costo Inicial (colones)	Beneficio Anual (colones)	ROI (Retorno sobre la Inversión)
Contenedores y Rampas	₡30,192,800	₡15,150,000	50.2%

Tabla #22 Tabla Beneficios Esperados y Estimados

Fuente: Elaboración Propia.

Según la tabla anterior, la implementación de las propuestas reducirá el 50 % en las pérdidas materiales, una mejora del 30 % en la eficiencia operativa, un aumento del 25 % en la satisfacción del personal y un 20 % en los tiempos de gestión.

$$ROI = (\text{Beneficio Anual} / \text{Costo Inicial}) * 100$$

$$\text{Sustituyendo los valores: } ROI = (\text{₡}15,150,000 / \text{₡}30,192,800) * 100 \approx 50.2\%$$

Detalle de los Cálculos:

Costo Inicial: ₡30,192,800

Beneficio Anual: ₡15,150,000

ROI (Retorno sobre la Inversión): 50.2%

La implementación del nuevo diseño de la bodega basado en la distribución ABC de materiales proporcionará múltiples beneficios a La Municipalidad de Desamparados. La inversión inicial de ₡30,192,800 se verá compensada por los beneficios anuales estimados de ₡15,150,000, resultando en un retorno sobre la inversión (ROI) de aproximadamente 50.2%.

5.1.2 Propuesta 2: Propuesta de Capacitación usando las 5S para Mejorar la Gestión de Inventario. Causas para atacar: Inadecuada capacitación del personal, planificación en la gestión de la bodega, Ausencia de sistemas de evaluación en la eficiencia.

Tomando como punto inicial las causas establecidas con el diagrama de Ishikawa, Las principales causas identificadas en el análisis crítico incluyen la falta de estudios sobre el porcentaje de material perdido, lo que impide una gestión informada del inventario también se evidenciaron métodos de seguimiento del inventario obsoletos que dificultan la eficiencia operativa.

Para abordar estas deficiencias, se propone la implementación de la metodología 5S, una herramienta de mejora tanto para los tiempos de trabajo como para las condiciones laborales, siguiendo normas cuyo objetivo es lograr calidad en los espacios de trabajo y mejorar la productividad del área de bodega.

La implementación de la metodología 5S, requiere de un comité. Este comité se encargará de supervisar todas las actividades realizadas según los objetivos de la propuesta establecida. El comité se encargará de identificar problemas de la bodega, también desarrollará y aprobará estrategias para solucionarlos, como se aprecia en la Tabla Estructura de Comité 5S

Comité 5S	
Presidente del Comité:	Jefa de Proveeduría.
Líder de Grupo:	Coordinadora de Bodega.
Facilitador:	Bodeguero
Facilitador:	Bodeguero

Tabla #23 Tabla Estructura de Comité 5S

Fuente: Elaboración Propia.

Según la tabla anterior para la designación del Comité 5S, se designa a la jefa de Proveduría como presidente del Comité, a la Coordinadora de Bodega como Líder de Grupo, y a dos Bodegueros como Facilitadores. Esto nos ayuda a saber la designación, así como la persona de la forma más rápida posible.

Objetivo del Comité: Identificar los principales problemas en bodega y hacer un análisis de las situaciones presentadas para darles una solución.

Capacitaciones

Para que la implementación de las 5S sea efectiva, es necesario capacitar al personal del comité compuesto del departamento responsable. Se propone una capacitación semanal de una hora en un solo grupo, enfocada en la teoría y la práctica de la metodología 5S.

Tabla propuesta de capacitación

Capacitación Metodología 5s Bodega Municipalidad Desamparados				
Capacitador	Rolando Abarca Zamora	Hora		Fecha
		Inicio	Finalización	
Introducción Tema Generalidades Metodología 5S	Clase 1	1:00pm	3:00pm	2/9/2024
Conceptos de la metodología	Clase 2	8:00am	10:00am	15/9/2024
Aplicación de la metodología en la bodega	Clase 3	8:00am	10:00am	1/10/2024
La continua práctica de la metodología	Clase 4	1:00pm	3:00pm	31/10/2024

Tabla #24 Capacitación Metodología 5s.

Fuente: Elaboración Propia.

Con base la tabla anterior se muestra el cronograma de capacitación sobre la metodología 5S en la bodega de La Municipalidad de Desamparados. El capacitador es Rolando Abarca Zamora, quien impartirá cuatro clases desde el 2 de septiembre hasta el 31 de octubre de 2024.

Para aplicar la metodología de las 5s, la capacitación de los funcionarios trata de englobar lo más importante entre los conceptos básicos de esta y que consigan comprender las ventajas que pueden obtener con la capacitación.

Responsabilidades

El Comité de Control 5S tendrá una estructura claramente definida con responsabilidades específicas para asegurar la implementación exitosa de la metodología.

Planificación

Encargado: presidenta del Comité (jefa de Proveeduría)

Responsabilidades:

- Elaborar el plan de acción detallado para la implementación de las 5S.
- Aprobar todas las actividades, recursos y presupuestos necesarios.
- Coordinar con otros departamentos para asegurar el apoyo y la alineación con los objetivos de la bodega.

Ejecución

Encargado: Facilitadores 5S (Bodegueros)

Responsabilidades:

- Implementar las actividades planificadas siguiendo la metodología 5S.
- Asegurar la participación de todos Los funcionarios en el proceso.
- Resolver cualquier problema operativo que surja durante la implementación.

Supervisión

Encargado: Líder del Comité (Coordinadora de Bodega)

Responsabilidades:

- Monitorear y revisar el progreso de las actividades de las 5S.
- Documentar los avances y los desafíos encontrados durante la implementación.
- Proveer retroalimentación continua al comité para ajustes y mejoras.

Evaluación y Acción

Encargado: presidenta del Comité (jefa de Proveeduría)

Responsabilidades:

- Verificar que se cumplan los procedimientos establecidos.
- Evaluar el impacto de las actividades 5S en la eficiencia operativa y en la seguridad del lugar de trabajo.
- Implementar acciones correctivas y de mejora basadas en los resultados de las auditorías y evaluaciones.

Beneficios de Implementar la Metodología 5S

- **Mejora en la Seguridad:** Disminuye el riesgo de accidentes mediante un entorno de trabajo más ordenado.
- **Aumento de la Productividad:** Facilita la búsqueda y el acceso a los materiales, reduciendo tiempos muertos.
- **Reducción del Estrés Laboral:** Proporciona un ambiente de trabajo más organizado y menos caótico.
- **Mejora de la Comunicación:** Fomenta un flujo de información más claro y eficiente entre los funcionarios.
- **Desarrollo de Buenos Hábitos:** Establece prácticas sostenibles que promueven la disciplina y la responsabilidad.
- **Identificación de Problemas:** Facilita la detección temprana de fallos y áreas de mejora.
- **Mejora Continua:** Establece un proceso sistemático para la evaluación y optimización constantes.

Estudio costo beneficio

El costo de una capacitación de metodología 5S impartida por un ingeniero puede variar dependiendo de varios factores, como la ubicación geográfica, la experiencia del ingeniero, la reputación de la empresa de capacitación, y los materiales y recursos utilizados. Una estimación basada en diferentes escenarios:

Tabla Costo Capacitación

Concepto	Detalle	Costo Unitario (colones)	Cantidad de clases / hora por clase	Costo Total (colones)
Capacitación	Capacitación en metodología 5S	¢275.000	4 clases / 2 horas por clase	¢2,200,000
Total				¢2,200,000

Tabla #25 Costo de capacitación

Fuente: Elaboración Propia.

Con base la tabla anterior presenta los costos asociados a la capacitación en la metodología 5S. Cada clase de capacitación tiene un costo unitario de ¢275,000, y se realizarán cuatro clases de dos horas cada una, resultando en un costo total de ¢2,200,000.

Tabla beneficios esperados de implementar la metodología 5S

Beneficios Cuantitativos		
Beneficio	Detalle	Valor Monetario (colones)
Reducción de Accidentes	Menos accidentes laborales gracias a un entorno más seguro.	¢500,00
Incremento de Productividad	Aumento de la productividad laboral mediante la organización eficiente de los espacios de trabajo.	¢1,000,000
Reducción de Pérdidas de Materiales	Menor cantidad de materiales perdidos o dañados gracias a mejores prácticas de almacenamiento y manejo.	¢500,00
Mejora en la Comunicación	Mejor flujo de información entre trabajadores, aumentando la eficiencia operativa.	¢200,00
Desarrollo de Buenos Hábitos	Adopción de prácticas sostenibles y disciplinadas en la bodega.	¢100,00
Total Beneficios Anuales		¢2,300,000

Tabla 26 Tabla Beneficios Esperados y Estimados

Fuente: Elaboración Propia.

Con base la tabla#26 anterior se muestra el desglose de costos para la capacitación en la metodología 5S. Cada sesión de capacitación tiene un costo unitario de ¢275,000, y se programan cuatro clases de dos horas cada una.

Se destaca la reducción en costos de inventario, estimada en ₡500,000 por mes, reflejando el ahorro generado por una mejor organización y control del inventario. Segundo, la mejora en la eficiencia operativa se valora en ₡300,000 mensuales, indicando un aumento en la productividad y reducción de tiempos improductivos.

La seguridad se cuantifica con una reducción de ₡150,000 en costos relacionados con accidentes y pérdidas. La satisfacción del personal se estima en un incremento del 20%, aunque no se proporciona una cifra monetaria, su valor es significativo para el ambiente laboral.

Tabla Costo-beneficio propuesta dos

Análisis Costo-Beneficio	
Concepto	Valor (colones)
Costo Total de Implementación	₡2,200,000
Beneficios Anuales Estimados	₡2,300,000
Retorno de la Inversión (ROI)	4.5%

Tabla #27 Tabla Beneficios Esperados y Estimados

Fuente: Elaboración Propia.

Con base la tabla anterior se muestra los valores clave del proyecto de capacitación en la metodología 5S. El costo total de implementación asciende a ₡2,200,000, mientras que los beneficios anuales estimados se calculan en ₡2,300,000.

En términos de costo, la capacitación total se estima en ₡2,200,000, lo que cubre todas las sesiones necesarias para que el personal se familiarice con la metodología 5S.

El beneficio esperado es notablemente superior, con un total de ₡2,300,000 en ahorros y mejoras operativas mensuales. Este beneficio incluye la reducción en costos de inventario, mejora en la eficiencia operativa, aumento

en la seguridad, y otros factores que contribuyen al rendimiento general de la bodega.

5.1.3 Propuesta 3: Construcción de un sistema de gestión de inventarios mediante un Dashboard de indicadores utilizando la metodología Kaizen. Causas para atacar: inexistencia de indicadores claros para monitorear el desempeño de la bodega.

Para gestionar eficazmente la optimización del espacio de almacenamiento, las de medidas de seguridad y eficiencia, un sistema de monitoreo que permita visualizar información relevante sobre el estado de los procesos, ayudando a identificar áreas de mejora y asegurar el cumplimiento de los objetivos planteados.

Propuesta de Dashboard

Indicadores Visualizados:

1. Inventario Total (Volumen y Valor)

- Gráficos de barras mostrando el volumen y valor del inventario por categoría (CA-A, CA-B, CA-C).
- Gráfico de línea que muestra la rotación mensual del inventario.

2. Tasa de Pérdida/Daño de Inventario

- Gráfico de pastel indicando el porcentaje de inventario perdido o dañado.

3. Nivel de Cumplimiento de Seguridad

- Indicadores de cumplimiento (semáforo) para normas de seguridad en la bodega.

4. Número de Incidentes de Seguridad

- Gráfico de columnas con el número de incidentes de seguridad por mes.

5. Capacitación del Personal

- Gráfico de barras mostrando las horas de capacitación y el número de empleados capacitados.

6. Satisfacción del Empleado

- Encuestas de satisfacción con resultados representados en gráficos de satisfacción.

Sistema para Trabajar el Dashboard

Para la implementación y visualización del dashboard de indicadores, se propondrá la utilización de Power BI, que es una herramienta de inteligencia empresarial desarrollada por Microsoft. Power BI ofrece una amplia gama de funcionalidades que facilitan la creación, visualización e interacción con los datos de manera intuitiva y eficaz.

Ejemplo de Dashboard para gestión de inventario en la bodega.

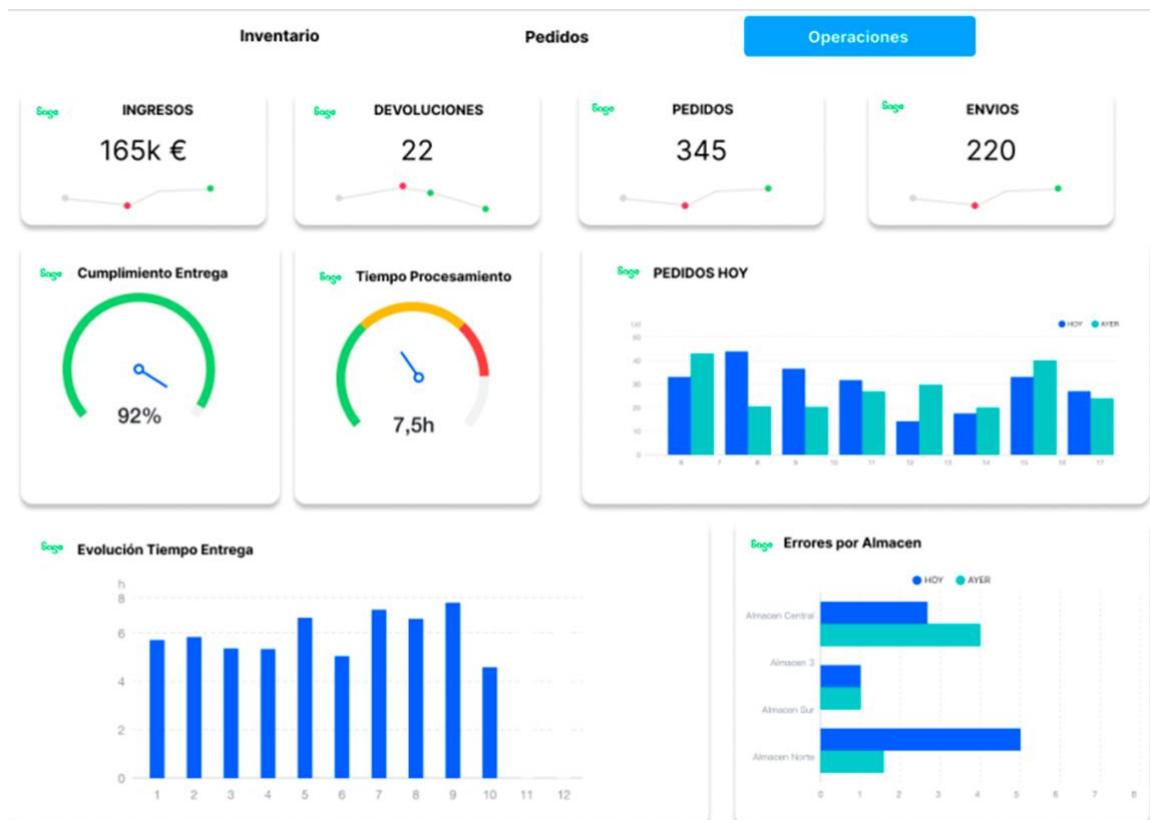


Figura #26 Representación Hipotética de Dashboard creado en PowerBI

Fuente: (Expósito, 2024)

Con base la figura anterior se puede observar cómo sería la interacción con el Dashboard creado específicamente para llevar un conteo sencillo y visual del inventario, mostrando datos importantes del almacenamiento de los materiales o pedidos de La Municipalidad de Desamparados.

Implementación de la Metodología Kaizen en Power BI

La metodología Kaizen se puede implementar en Power BI a través de las siguientes funcionalidades:

1. **Alertas y Notificaciones:** Configurar alertas para que Los funcionarios reciban notificaciones cuando los indicadores clave se desvíen de los objetivos establecidos.
2. **Comentarios y Colaboración:** Permitir a Los funcionarios agregar comentarios y sugerencias directamente en los dashboards, fomentando la participación continua en la mejora de procesos.
3. **Paneles de Mejora Continua:** Crear paneles específicos para proyectos Kaizen, donde se visualicen las iniciativas de mejora, los responsables, los plazos y los resultados obtenidos.
4. **Seguimiento de Proyectos:** Utilizar gráficos de Gantt para el seguimiento de proyectos de mejora, asegurando que todos Los funcionarios estén al tanto de las tareas y plazos.
5. **Indicadores de Desempeño:** Visualizar indicadores de desempeño que muestren el progreso de las iniciativas Kaizen y su impacto en la eficiencia y seguridad de la bodega.

Estudio costo beneficio

Presupuesto Estimado:

1. **Tarifa por Hora del Ingeniero Industrial:**
 - Tarifa promedio en Costa Rica: \$20 - \$50 por hora.
 - **Costo estimado por horas de trabajo:** \$1,600 - \$8,000.
2. **Licencias de Power BI:**
 - **Power BI Pro:** \$9.99 por usuario/mes.
3. **Infraestructura Adicional:**
 - Costos de almacenamiento en la nube, si se requiere.
 - **Costo estimado:** \$100

Tabla Costo de Desarrollo Dashboard de indicadores:

Concepto	Detalle	Costo Unitario (colones)	Cantidad	Costo Total (colones)
Desarrollo Dashboard	Creación de Dashboard de indicadores	₡840.000	1	₡840.000
Total				₡840.000

Tabla #28 Costo del desarrollo del dashboard

fuelle: Elaboración Propia.

Con base la tabla anterior presenta el desglose del gasto necesario para crear esta herramienta. El costo unitario para la creación del dashboard es de ₡840,000 y, dado que se requiere solo una unidad, el costo total asciende a ₡840,000.

El costo unitario para el desarrollo del Dashboard es de ₡840,000, lo que representa el total necesario para implementar esta solución.

Tabla de beneficios esperado por el desarrollo del Dashboard

Beneficios Cuantitativos		
Beneficio	Detalle	Valor Monetario (colones)
Reducción de Pérdidas y Daños	Disminución de pérdidas y daños en el inventario.	₡300,00
Mejora en la Seguridad	Reducción de incidentes de seguridad mediante el seguimiento de indicadores de cumplimiento.	₡200,00
Incremento en la Productividad	Mejoras en la eficiencia operativa gracias a la implementación de proyectos Kaizen y seguimiento en tiempo real.	₡400,00
Capacitación Continua	Incremento en la cantidad de horas de capacitación y formación del personal.	₡150,00
Satisfacción del Empleado	Aumento en la satisfacción laboral mediante el monitoreo y mejora continua del ambiente de trabajo.	₡100,00
Total Beneficios Anuales		₡1,150,000

Tabla #29 Tabla Beneficios Esperados y Estimados

Fuelle: Elaboración Propia.

Con base la tabla #30 anterior se muestra que el costo total de implementación del dashboard es de ₡840,000, mientras que los beneficios anuales estimados ascienden a ₡1,150,000, lo que resulta en un retorno de inversión (ROI) del 36.9%.

El primer beneficio, con un valor esperado de ₡1,500,000, es la mejora en la precisión del inventario. El segundo beneficio, cuantificado en ₡1,200,000, es

la reducción de pérdidas y daños de materiales.

Además, la mejora en la eficiencia operativa, valorada en ₡1,000,000, contribuirá significativamente a optimizar los procesos. En total, estos beneficios suman ₡3,700,000, destacando la importancia de la inversión de ₡840,000 en el desarrollo del Dashboard

Tabla análisis costo beneficio

Análisis Costo-Beneficio	
Concepto	Valor (colones)
Costo Total de Implementación	₡840,00
Beneficios Anuales Estimados	₡1,150,000
Retorno de la Inversión (ROI)	36.9%

Tabla #30 Tabla Beneficios Esperados y Estimados

Fuente: Elaboración Propia.

Con base la tabla anterior se muestra un análisis costo-beneficio de la implementación del dashboard. Con un costo total de implementación de ₡840,000 y beneficios anuales estimados en ₡1,150,000, el retorno de la inversión (ROI) es del 36.9%.

El costo total de implementación asciende a ₡840,000, mientras que los beneficios anuales estimados son de ₡1,150,000. Esto resulta en un retorno de la inversión (ROI) del 36.9%, indicando que la inversión en el desarrollo del Dashboard no solo se recupera rápidamente, sino que también proporciona un valor significativo a la gestión de inventarios en la bodega.

Estudio Costo-beneficio de las tres propuestas establecidas.

La Municipalidad de Desamparados enfrenta pérdidas significativas debido a varias deficiencias en su gestión de inventarios y almacenamiento. Estas

pérdidas incluyen:

1. Pérdida de materiales por degradación ambiental
2. Robo y extravío de materiales
3. Productos vencidos y obsoletos
4. Costos de almacenamiento ineficientes

Cálculo de Pérdidas:

Para el siguiente análisis, La Municipalidad comunico que el ultimo levantamiento de inventario realizado en abril del 2024 se reportó pérdidas de hasta 40 millones de colones.

Beneficios Esperados de las propuestas:

Eficiencia Operativa: Mejoras en la gestión del inventario y reducción de tiempos de búsqueda y manejo, incrementando la productividad y disminuyendo costos operativos.

Seguridad: Reducción de riesgos de accidentes y robos, mejorando la seguridad del personal y materiales.

Cumplimiento Normativo: Asegura el cumplimiento con regulaciones de gestión de inventarios y seguridad laboral.

A continuación, se presenta un desglose de los costos totales para la implementación de cada propuesta y el beneficio tanto anual como a los tres años siguientes:

Tabla Resumen Costos-Beneficios de las propuestas

Propuesta	Costo Total (colones)	Beneficio Anual (colones)	Beneficio Anual (colones)
Propuesta 1: Nuevo Diseño de bodega por Distribución ABC de materiales.	₡30,192,800	₡15,150,000	₡45,450,000
Propuesta 2: Propuesta de Capacitación usando las 5S para Mejorar la Gestión de Inventario	₡2,200,000	₡2,300,000	₡6,900,000
Propuesta 3: Construcción de un sistema de gestión de inventarios mediante un Dashboard de indicadores utilizando la metodología Kaizen	₡840,000	₡1,150,000	₡3,450,000
Costo Total del Proyecto	₡33,232,800	₡18,600,000	₡55,800,000

Tabla #31 Costo totales resumen

Fuente: Elaboración Propia.

Con base la tabla anterior se muestra un análisis costo-beneficio para tres propuestas: rediseño de bodega (₡30,192,800, beneficio anual ₡15,150,000), capacitación 5S (₡2,200,000, beneficio anual ₡2,300,000), y un dashboard Kaizen (₡840,000, beneficio anual ₡1,150,000).

Se considera que La Municipalidad de Desamparados ha tenido pérdidas de ₡40,000,000 debido a una gestión ineficaz del inventario. anteriormente, se presentaron los costos y beneficios estimados a lo largo de tres años.

Resumen del ROI

Resumen del ROI	
Concepto	Valor (colones)
Costo Total del Proyecto	₡33,232,800
Beneficio Neto a 3 Años	₡22,567,200
ROI	67.91%

Tabla #32 Costo totales resumen

Fuente: Elaboración Propia.

Con base a la tabla #33 anterior se muestra que el costo total del proyecto

es ₡33,232,800, con un beneficio neto a 3 años de ₡22,567,200 que muestra ser altamente rentable, con un ROI del 67.91% proyectado a tres años. Esto no solo recupera los costos iniciales de ₡33,232,800, también los beneficios que suman hasta ₡55,800,000, mitigando las pérdidas anteriores de ₡40,000,000.

5.2 Establecer mecanismos de control continuo mediante la implementación de indicadores de rendimiento.

Para esta sección del proyecto se tomará las fases de implementación de las propuestas y se desglosará en años para que se puedan controlar asignando fechas y responsables.

Diagrama de Gantt para las propuestas de implementación del proyecto.

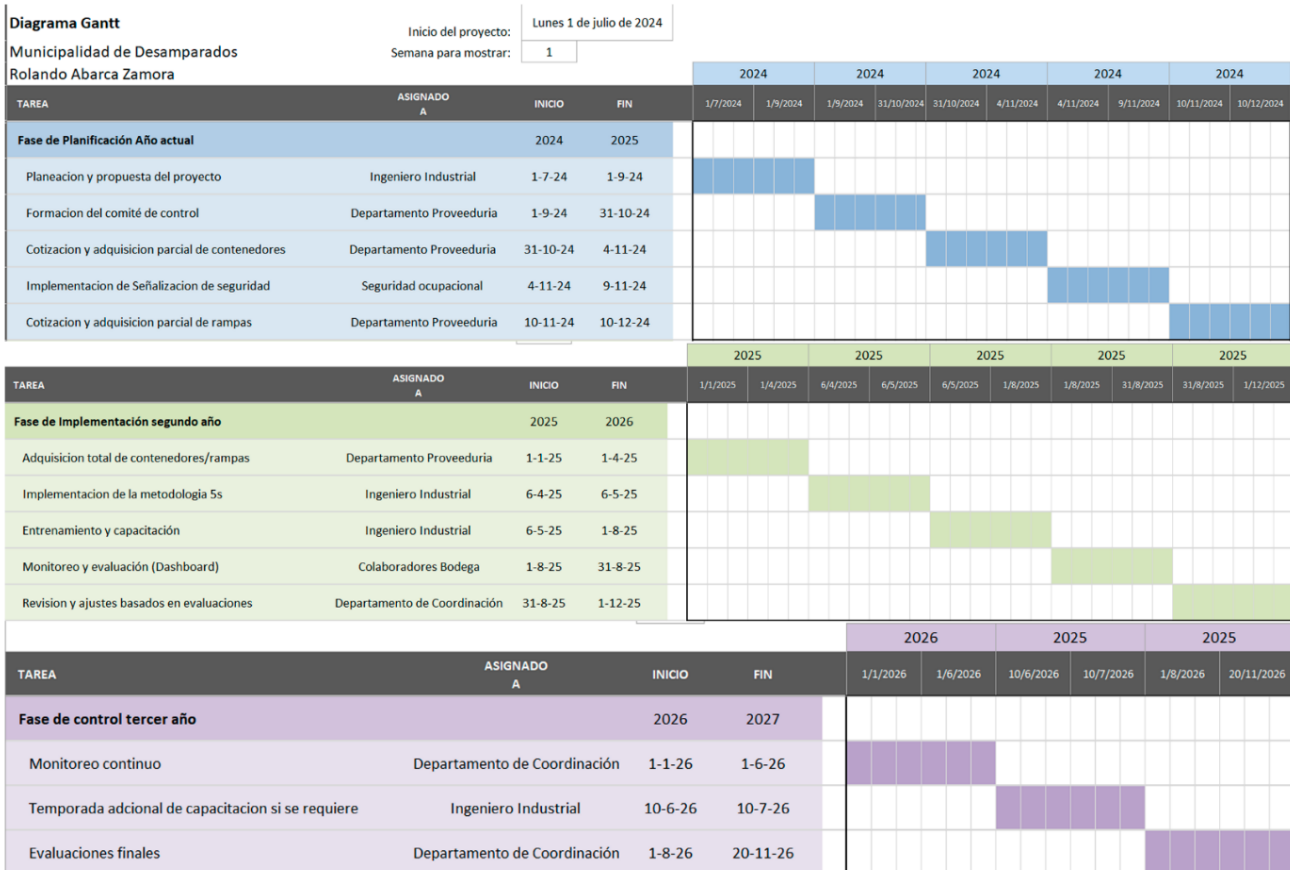


Figura #27 Diagrama Gantt

Fuente: Elaboración Propia.

Con base la figura anterior se detalla las fases de planificación, en forma de cronograma. Se planifico a tres años para no impactar negativamente las finanzas de la Municipalidad, dividiendo las tareas en objetivos realizables ya

sea en corto, mediano o largo plazo.

Este diagrama de Gantt detalla el cronograma de las actividades del proyecto, comenzando desde el segundo trimestre del 2024. Las fechas propuestas se eligieron en un periodo de tres años para este proyecto debido a la naturaleza progresiva de las implementaciones y mejoras.

Se implemento un Kanban board de la mano del anterior diagrama de Gantt para asegurar la correcta planificación del proceso de implementación. La combinación de ambos enfoques permite una gestión integral del proyecto, con una planificación detallada a largo plazo (Gantt) y una gestión diaria y adaptable (Kanban).

Kanban Board

Método Kanban			
PENDIENTE	EN PROCESO		COMPLETADO
	TRABAJANDO	EN ESPERA	
Formación del Comité de Control Identificar miembros del comité Programar reunión inicial Planificación del Proyecto Desarrollar cronograma del proyecto Asignar recursos Adquisición de Contenedores Buscar proveedores Solicitar cotizaciones Realizar pedidos Implementación de Señalización y Seguridad Planificar el diseño de la señalización Comprar materiales Instalar señales Implementación de la Metodología 5S Desarrollar materiales de capacitación de 5S Programar sesiones de capacitación Capacitación del Personal Realizar capacitación inicial Proveer sesiones de capacitación continuas Monitoreo y Evaluación Desarrollar criterios de evaluación Monitorear el progreso Revisión y Ajustes basados en Evaluaciones Analizar resultados de las evaluaciones Implementar ajustes necesarios Monitoreo Continuo Monitorear continuamente la implementación Realizar ajustes menores según sea necesario Sesiones Adicionales de Capacitación Programar capacitaciones adicionales Realizar sesiones de capacitación Evaluaciones Finales Realizar evaluaciones finales Compilar resultados	Formación del Comité de Control Identificar miembros del comité Programar reunión inicial		

Tabla #33 Método Kanban

Fuente: Elaboración Propia.

Con base en la tabla anterior se muestra un tablero Kanban dividido en tres columnas, en la sección pendiente se incluyen tareas como la formación del comité de control y la planificación del proyecto, en la sección en proceso, se

detalla la formación del comité. la sección completada aún no tiene tareas finalizadas.

La alineación con los principios de Kaizen y la metodología 5S convierte esta herramienta en una opción ideal para alcanzar los objetivos del proyecto y maximizar los beneficios para La Municipalidad de Desamparados. Además, su integración con el diagrama de Gantt asegura una planificación meticulosa y una ejecución eficiente, permitiendo cumplir las necesidades del proyecto.

Tomando en cuenta las tres propuestas establecidas en los objetivos específicos, y basándonos en el resultado ROI de dichas propuestas anualmente demostradas en este capítulo, concluimos que de aplicarse dichas propuestas la Municipalidad de Desamparados tendría un retorno anual desglosado de la siguiente manera: Mejora en el almacenamiento (13.18%), mejor en la eficiencia operativa (4.5%) y finalmente la implementación del Dashboard (36.9%).

Cabe mencionar que cada una de las mejoras aquí ofrecidas superan por sí solas las condiciones actuales de la eficiencia operativa actual, por lo tanto, no solo se supera el 5% del objetivo general en la eficiencia operativa, sino que individualmente cada indicador nos demuestra una mejora en base al retorno económico de cada inversión.

A modo de ejemplo, se estipula que si antes de las mejoras el monto total de materiales almacenados con más participación es alrededor de ₡22.000.000 (pág. 109), y si la pérdida de dichos materiales almacenados por condiciones desfavorables, pérdidas o robos es de ₡2.900.000 (pág. 104), se calcula que después de la implementación de la propuesta de rediseño de la bodega se corrigen totalmente estas posibles pérdidas, esto representaría una mejora de 13.18% ($\frac{₡2.900.000}{₡22.000.000} \times 100$) en base de no perder dichos materiales.

Tomando en cuenta las tres propuestas establecidas en los objetivos específicos, y basándonos en el resultado ROI de dichas propuestas proyectadas a tres años, en este capítulo, concluimos que de aplicarse dichas propuestas la Municipalidad tendría un retorno anual desglosado de la siguiente

manera: Mejora en el almacenamiento (50.2%), mejor en la eficiencia operativa (4.5%) y finalmente la implementación del Dashboard (36.9%).

Cabe mencionar que cada una de las mejoras aquí ofrecidas superan por si solas las condiciones actuales de la eficiencia operativa actual, por lo tanto, no solo se supera el %5 del objetivo general en la eficiencia operativa, sino que individualmente cada indicador nos demuestra una mejora en base al retorno económico de cada inversión.

A modo de ejemplo, se estipula que si antes de las mejoras el monto total de materiales almacenados con más participación es alrededor de ¢22.000.000 (pág. 109), y si la pérdida de dichos materiales almacenados por condiciones desfavorables, perdidas o robos es de ¢2.900.000 (pág. 104).

Se calcula que después de la implementación de la propuesta de rediseño de la bodega se corrigen totalmente estas posibles pérdidas, esto representaría una mejora de 13.18% ($\frac{¢2.900.000}{¢22.000.000} \times 100$) en base de no perder dichos materiales.

Finalmente, para demostración de si se alcanza o no el objetivo específico de la mejora del %5, se tomó el siguiente calculo basado en el ROI de cada una de las propuestas. Primero se sumó los ROI proyectados a tres años de cada una de las propuestas ($50.2 + 4.5 + 36.9 = 91,6$ ROI total).

Como segundo paso se obtuvo el 5% del ROI total: ($91,6 \times 0,05 = 4,58$). Finalmente se distribuyó proporcionalmente el valor entre dichos indicadores: 1: ($50.2/91.6 \times 4.58 = 2,51$), 2: ($4.5/91.6 \times 4.58 = 0,225$), 3: ($36.9/91.6 \times 4.58 = 1,845$), al sumar dichos resultados nos indica el porcentaje de mejora en tres años es de 4,58%.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones del proyecto

A partir de los hallazgos en las herramientas implementadas, se desarrollaron propuestas específicas que abordan estos problemas de manera integral y efectiva, dando por resultado las siguientes conclusiones

- La adquisición de 18 contenedores adicionales permitirá proteger los materiales de factores ambientales adversos, mientras que la reubicación estratégica de los mismos, basada en su valor y rotación, mejorará la eficiencia logística. Esta propuesta implica una inversión inicial de ₪30,192,800 y se proyecta que generará beneficios anuales de ₪15,150,000.
- En la implementación de la metodología 5S, la capacitación del personal en esta metodología permitirá organizar el espacio de trabajo, reducir el desperdicio y mejorar la seguridad. Con un costo de ₪2,200,000, esta iniciativa no solo aumentará la productividad, sino que también mejorará la moral del personal, con un beneficio anual estimado de ₪2,300,000.
- En la construcción de un sistema de gestión de inventarios mediante un Dashboard de indicadores utilizando la metodología Kaizen permitirá monitorear el desempeño de los procesos, facilitando la identificación de áreas de mejora y asegurando el cumplimiento de los objetivos. Con un costo de implementación de ₪840,000 y un beneficio anual de ₪1,150,000.
- El análisis costo-beneficio de estas propuestas muestra que, a pesar de los costos iniciales de implementación de ₪33,232,800, los beneficios anuales proyectados de ₪18,600,000 justificarán plenamente la inversión, especialmente considerando las pérdidas actuales de ₪40 millones. En un horizonte de tres años, contribuirán significativamente.

- Este proyecto ha proporcionado una ruta para transformar la gestión de la bodega Municipal de Desamparados. Teniendo en cuenta implementación de las propuestas desarrolladas no solo resolverá los problemas actuales, sino que también establecerá una base sólida para mejoras continuas en el futuro.

6.2 Recomendaciones para este proyecto

Para asegurar que la mejora sea continua y tenga una sostenibilidad, se recomienda a La Municipalidad no solo buscar una mejora en la bodega, también fomentar una cultura y orden en la organización, entre otros puntos que se procederán a enlistar de la siguiente manera:

Mantenimiento y Actualización de Registros de Inventario

La Municipalidad deberá establecer un sistema efectivo de actualizaciones periódicas del inventario para asegurar que los datos que manejan sean reales, consistentes y precisos, además de que estos datos podrán ser utilizados para la toma de decisiones en futuros proyectos de La Municipalidad.

Auditorías Internas Regulares

Establecer un calendario de auditorías internas utilizando listas de verificación basadas en la metodología 5S. Las auditorías regulares garantizan que los procedimientos de gestión de inventarios se mantengan efectivos y que se cumplan los estándares establecidos. Esto ayuda a identificar áreas de mejora y asegurar la continuidad de las prácticas de gestión óptima.

Aplicación del Modelo EOQ a Todos los SKUs

Implementar el modelo de cantidad económica de pedido (EOQ) para los SKUs clasificados como B y C en el inventario de la bodega. Esta aplicación del modelo EOQ a todos los SKUs ayudara a optimizar los niveles de inventario. Esto contribuye a una gestión eficiente y económica de los recursos de bodega.

Campañas de Donación de Contenedores

Realizar campañas de donación de contenedores. Esto puede reducir significativamente los costos de adquisición de contenedores, aliviando la carga financiera de La Municipalidad y permitiendo una implementación más rápida y eficiente del proyecto.

CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- Romero Agila, S. E., Sáenz Encalada, S. S., & Pacheco Molina, A. M. (30 de Agosto de 2021). *Dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/file:///C:/Users/rolan/Downloads/Dialnet-LaGestionDelInventariosEnLasPYMESDelSectorDeLaConst-8094509.pdf>
- Boaglio, L., Dimitroff, M., González, A., Ingaramo, R., Luczywo, N., Nepote, V., . . . Zanazzi, J. L. (2023). *Repositorio Digital Universitario Universidad Nacional de Cordoba*. Obtenido de <https://rdu.unc.edu.ar/https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/546341/Guia%20Probabilidad%20y%20Estadistica%202023.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Bocangel Weydert, G. A., Rosas Echeverria, C. W., Bocangel Marin, G. A., Perales Flores, R. S., & Hilario Cardenas, J. R. (Agosto de 2021). *UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN*. Obtenido de [www.unheval.edu.pe: https://www.unheval.edu.pe/portal/wp-content/uploads/2021/09/LIBRO-INGENIERIA-DE-METODOS-I.pdf](https://www.unheval.edu.pe/portal/wp-content/uploads/2021/09/LIBRO-INGENIERIA-DE-METODOS-I.pdf)
- Chiriboga Barzola, M. Y., & Vélez Torres, R. M. (2021). *Espol*. Obtenido de [www.dspace.espol.edu.ec: https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/53417](https://www.dspace.espol.edu.ec/https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/53417)
- Cifuentes, J. (2021). *Repositorio SUWA Universidad San Marcos*. Obtenido de [repositorio.usam.ac.c: https://repositorio.usam.ac.cr/xmlui/handle/11506/1947](https://repositorio.usam.ac.cr/xmlui/handle/11506/1947)
- Desamparados, M. d. (9 de julio de 2024). *Municipalidad de Desamparados*. Obtenido de [Municipalidad de Desamparados.go.cr: https://www.desamparados.go.cr/es/municipalidad/organigrama](https://www.desamparados.go.cr/es/municipalidad/organigrama)
- Expósito, T. (22 de Junio de 2024). *Conecta Magazine*. Obtenido de [Blog > Business Intelligence: https://www.conectasoftware.com/magazine/indicadores-para-un-dashboard-de-almacenes/](https://www.conectasoftware.com/magazine/indicadores-para-un-dashboard-de-almacenes/)
- García, X. M. (31 de mayo de 2023). *NetLogistik*. Obtenido de [www.netlogistik.com: https://www.netlogistik.com/es/blog/rotacion-de-inventarios-el-secreto-para-vender-mas-y-gastar-menos](https://www.netlogistik.com/es/blog/rotacion-de-inventarios-el-secreto-para-vender-mas-y-gastar-menos)
- GoogleMaps. (9 de julio de 2024). *GoogleMaps*. Obtenido de [GoogleMaps.com: https://www.google.com/maps/place/Centro+de+Acopio/@9.8843795,-84.0347527,17z/data=!3m1!4b1!4m6!3m5!1s0x8fa0e319fc9d6f55:0xd403ea8d7d16375d!8m2!3d9.8843795!4d-84.0347527!16s%2Fg%2F11rxwd32jp?entry=ttu](https://www.google.com/maps/place/Centro+de+Acopio/@9.8843795,-84.0347527,17z/data=!3m1!4b1!4m6!3m5!1s0x8fa0e319fc9d6f55:0xd403ea8d7d16375d!8m2!3d9.8843795!4d-84.0347527!16s%2Fg%2F11rxwd32jp?entry=ttu)
- Huerta Galarza, C. G., & Camaño Gordillo, L. X. (Marzo de 2022). *Dspace*. Obtenido de [dspace.ups.edu.ec: https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/22790/1/UPS-GT003811.pdf](https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/22790/1/UPS-GT003811.pdf)
- Jadán Maza, V. K., & López González, C. P. (25 de Agosto de 2021). *Dialnet*. Obtenido de [dialnet.unirioja.es: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8318852](https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8318852)
- Judicial, P. P. (8/7/2024 de Julio de 2024). *Planificación Poder Judicial*. Obtenido de [Planificación Poder Judicial.go.cr: https://planificacion.poder-](https://planificacion.poder-judicial.go.cr/)

- judicial.go.cr/index.php/documentacion-estandar/diagramas-de-procesos
Laoyan, S. (13 de enero de 2024). *Asana*. Obtenido de asana.com:
<https://asana.com/es/resources/continuous-improvement>
- Lendínez, L. C. (25 de Marzo de 2019). *3ciencias*. Obtenido de 3ciencias.com:
https://3ciencias.com/wp-content/uploads/2019/03/ART.-2-TECNO-Ed.-29_Vol.-8_n%C2%BA-1-1.pdf
- LIBUY, R. C. (26 de abril de 2021). *herramientaslean*. Obtenido de herramientaslean.com: <https://www.herramientaslean.com/diagrama-pareto/>
- MacNeil, C. (23 de Febrero de 2024). *Asana*. Obtenido de Asana.com:
<https://asana.com/es/resources/sipoc-diagram>
- Mata Solís, L. D. (8 de 7 de 2020). *investigaliacr*. Obtenido de investigaliacr.com:
<https://www.investigaliacr.com/entrevistas-semiestructuradas-en-investigacion-cualitativa>
- Orozco Crespo , E., Sablón Cossío, N., Barrezueta Arias, K. E., & Sánchez Galván , F. (22 de Diciembre de 2019). *Sistema de Información Científica Redalyc*. Obtenido de www.redalyc.org:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360464918011>
- Pinargote Chóez, J. d., Conforme Cedeño, G. M., Pincay Pilay, M. M., Romero Castro, R. M., & Romero Castro, V. F. (Octubre de 2020). *3ciencias*. Obtenido de 3ciencias.com: <https://3ciencias.com/wp-content/uploads/2020/10/LA-GESTION-DE-PROYECTOS-DESDE-LA-FORMACION-DE-EQUIPOS-GESTION-DE-CAMBIOS-Y-LA-PLANIFICACION-MEDIANTE-LOS-DIAGRAMAS-DE-GANTT.pdf>
- Pinex. (27 de Octubre de 2023). *Pinex*. Obtenido de prinex.com/:
<https://prinex.com/falta-de-mano-de-obra-en-la-construccion/>
- Qualiex. (3 de setiembre de 2019). *Qualiex*. Obtenido de wiki.qualiex.com:
<https://wiki.qualiex.com/versoes-anteriores/tracker-v1/analizando-a-causa-raiz-usando-o-diagrama-de-ishikawa/>
- Riesgos, I. I. (5 de 9 de 2021). *Seguridad Industrial*. Obtenido de www.seguridadindustrial.com: <https://www.seguridadindustrial.com.mx/>
- Rodrigues, N. (20 de febrero de 2023). *Hubspot*. Obtenido de blog.hubspot.es:
<https://blog.hubspot.es/sales/analisis-costos-beneficio>
- Segura, R. C. (julio de 2021). *Repositorio Institucional Sapiencia* . Obtenido de uh.knimbus.com:
<http://13.87.204.143/xmlui/bitstream/handle/123456789/6558/IND-0874.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Simchi Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi Levi, E. (3 de Marzo de 2019). *Programa Estudiantil Técnico Industrial UNPATTI*. Obtenido de <https://industri.fatek.unpatti.ac.id/>: <https://industri.fatek.unpatti.ac.id/wp-content/uploads/2019/03/001-Supply-Chain-Management-Strategy-planning-and-operation-Sunil-Chopra-Peter-Meindl-Edisi-3-2007.pdf>
- Tesisymasters. (9 de julio de 2024). *Tesisymasters*. Obtenido de tesisymasters.es: <https://tesisymasters.es/google-forms/>
- Vargas, X. L. (13 de abril de 2021). *Repositorio Institucional Tesis de la Universidad Hispanoamericana*. Obtenido de [knimbus.com](http://uh.knimbus.com):
<http://13.87.204.143/xmlui/bitstream/handle/123456789/6537/IND-0868.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- wontonne. (9 de julio de 2024). *wontonne*. Obtenido de www.wontonne.com:
<https://www.wontonne.com/product/container-ramps/container-ramp/>

Wontonne. (21 de Junio de 2024). *www.wontonne.com*. Obtenido de *www.wontonne.com*: <https://www.wontonne.com/es/product/container-ramps/rampa-para-contenedores/>

CAPÍTULO VIII: ANEXOS

Anexos

Anexo #1: Bitácora de observación.

Material o suministro	Cantidad (unidad)	Estado del almacenaje	Estado del producto	Fecha
Nombre		Firma		

Anexo #2: Diseño de sitio de la distribución de las instalaciones y agregados del complejo ecológico Municipal.



Anexo #3: Solicitud de compras de bienes y servicios Dependencia: 3345.



MUNICIPALIDAD DE DESAMPARADOS
SOLICITUD DE COMPRAS DE BIENES Y SERVICIOS

Solicitud N° 3345
Fecha 06/02/2024

Dependencia			Código Unidad Ejecutora	Meta	Tipo
Disposición y tratamiento de los residuos			02030305	72060625208	COMPRAS SUMINISTROS
Cantidad	Cuenta	Código	Descripción General		Precio Estimado
100.0	c/u	050129904	9226082	CORDEL MULTIUSO (MECATE BANANERO) COLOR BLANCO, DIÁMETRO 2 mm, MATERIAL DE FABRICACIÓN NYLON, PRESENTACIÓN EN ROLLO DE 4,5 kg	1,300,000.00
200.0	c/u	050120306	16783	SACA DE POLIPROPILENO, CUADRADA, MEDIDA 180 cm X 180 cm X 180 cm, CAPACIDAD 1000 kg, LOGO INSTITUCIONAL A UN COLOR A UNA CARA	2,842,000.00
300.0	c/u	050120306	16794	SACA DE POLIPROPILENO CUADRADA MEDIDA 180 cm 120 cm 120 cm, CAPACIDAD 1000 Kg LOGO INSTITUCIONAL COSTURAS REFORZADAS	3,150,000.00
Monto Total Estimado					7,292,000.00

Justificación de la Compra: Compra de sacas o super sacas con medida de 180*180*180 cm alto, sacas o super sacas con medida de 180*180*120 cm alto y mecate bananero plástico para el Centro de Recuperación de Materiales Valorizables.

Confeccionado por	Autorizado por	Reserva Presupuestaria
Evelyn Hernandez Padilla CED: 110090551	Juan Pablo Ballesteros CED: 111080464	¢ 7,292,000.00
Firma	Firma	Firma certificación presupuestaria

Anexo #4: Solicitud de compras de bienes y servicios Dependencia: 3466.



MUNICIPALIDAD DE DESAMPARADOS
SOLICITUD DE COMPRAS DE BIENES Y SERVICIOS

Solicitud N° 3466
Fecha 19/04/2024

Dependencia			Código Unidad Ejecutora	Meta	Tipo
Mantenimiento y Conservación vial Ley 8114			0203060302	73264534217	COMPRAS SUMINISTROS
Cantidad	Cuenta	Código	Descripción General		Precio Estimado
11.0	UNI	050129906	9208273	ZAPATOS PARA GIRA DE CAMPO DE HOMBRE, ZAPATO TIPO HI-TEC O MERREL DE CORDONES, MATERIAL CONTRA AGUA (IMPERMEABLES)	385,000.00
52.0	c/u	050129904	9207097	SOMBRERO DE TELA ARMY UNITALLA, TIPO ALA COMPLETA	338,416.00
39.0	c/u	050129906	9219892	BLOQUEADOR SOLAR, FACTOR DE PROTECCIÓN 50, CON PROTECCION DE LOS RAYOS UVA Y UVB, PRESENTACIÓN 250 ml, RESISTENTE AL AGUA	271,830.00
150.0	c/u	050129906	9205255	GUANTES DE CUERO PROTECTOR CLASE 4 (36000 V) TALLA 9 ½, DE 355,6 mm DE LONGITUD, ESPESOR DE 10-12 mm	295,500.00
25.0	c/u	050129906	9201651	CINTA REFLECTIVA DE BARRICADA, MATERIAL POLIETILENO, COLOR AMARILLO, LETRAS DE PRECAUCION EN COLOR NEGRO, ROLLO DE 7,62 cm X 350 m (3 Pulg X 1000 Pies)	110,000.00
Monto Total Estimado					1,400,746.00

Justificación de la Compra: Compra de uniformes con recursos de la Ley 8114- Útiles y materiales de resguardo Zapatos, anteojos, sombreros, bloqueador y guantes

Confeccionado por	Autorizado por	Reserva Presupuestaria
Asdrubal Fonseca Pineda CED: 107820432	Juan Pablo Ballesteros CED: 111080464	¢ 1,400,746.00
Firma	Firma	Firma certificación presupuestaria

Anexo #5: Solicitud de compras de bienes y servicios Dependencia:3441.



MUNICIPALIDAD DE DESAMPARADOS
SOLICITUD DE COMPRAS DE BIENES Y SERVICIOS

Solicitud N° 3441
Fecha 03/04/2024

Dependencia		Código Unidad Ejecutora	Meta	Tipo
Actividad Procesal General Área Tecnologías de		02020701	71010106104	COMPRAS SUMINISTROS
Cantidad	Cuenta	Código	Descripción General	Precio Estimado
3.0	c/u	050120304	9208183 PUNTO DE ACCESO INALAMBRICO, TECNOLOGIA 802.11AC, ANTENAS 2X2 MIMO, MANEJO DE FRECUENCIAS 2,4 y 5 GHz, PUERTO DE RED GIGAETHERNET	570,000.00
30.0	c/u	050120304	9200384 ALMOHADILLA PARA RATON (MOUSEPAD) CON GEL DE 23 cm DE LARGO X 17,5 cm DE ANCHO X 2,5 cm DE ALTO (EN EL GEL)	150,000.00
20.0	c/u	050120304	9200989 CONECTOR HEMBRA RJ45 # RJ45FC6-RED COLOR ROJO DE 8 HILOS TIPO KEYSTONE	100,000.00
30.0	c/u	050120104	9202846 CINTA PARA IMPRESORA Epson FX-890, COLOR NEGRO, CÓDIGO S015329, # C13S015601	120,000.00
30.0	c/u	050120304	9000378 MOUSE USB	150,000.00
30.0	c/u	050120304	9201611 SISTEMA DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA, 750 VA, ENTRADA Y SALIDA PARA 110V, TRES CONEXIONES DE SALIDA MINIMA, ALARMA AUDIBLE TIEMPO DE TRANSFEENCIA 2 MS, TIEMPO DE RESPALDO DE 15 MINUTOS	900,000.00
2.0	c/u	050120304	9215572 JUEGO 8 DESATORNILLADORES DE PRECISION, DE RELOJERO, TIPO PHILLIPS, PLANO CON ESTUCHE, 5 DESATORNILLADORES RANURADOS (2 mm, 2,5 mm, 3 mm, 3,5 mm, 4 mm (LARGO: 75 mm),	20,000.00
5.0	c/u	050120304	9202903 MEMORIA RAM DDR3 4GB RDIMM 1333 MHz ECC	10,000.00
4.0	c/u	050120304	9216467 ADAPTADOR PARA CONVERTIR DE DISPLAY PORT A VGA, COMPATIBLE CON WINDOWS 7,8 Y 10, SOPORTA RESOLUCIONES DE HASTA 1920 X px, CONECTORES DISPLAY PORT MACHO A VGA HEMBRA, LONGITUD MÁXIMA DE 20 cm	12,000.00
30.0	c/u	050120304	9200376 TECLADO ESTANDAR EN ESPAÑOL, CON CONECTOR USB	270,000.00
Monto Total Estimado				2,302,000.00

Justificación de la Compra: Es necesario la compra de suministros para las diferentes oficinas de la municipalidad, tener suministros de respaldo en bodega para cambio en caso de fallas.

Confeccionado por	Autorizado por	Reserva Presupuestaria
Alex Nunez Cambronero CED: 401640081	Juan Pablo Ballesterero CED: 111080464	¢ 2,302,000.00
Firma	Firma	Firma certificación presupuestaria
ALEX NUÑEZ CAMBRONERO (FIRMA) <small>Firmado digitalmente por ALEX NUÑEZ CAMBRONERO (FIRMA) Fecha: 2024.04.04 09:11:27 -06'00'</small>	JUAN PABLO BALLESTERO MACHADO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1108-0464 <small>Fecha declarada: 03/04/2024 03:22:45 PM</small> Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.	NANCY MARIA SEGURA ALVARADO (FIRMA) <small>Firmado digitalmente por NANCY MARIA SEGURA ALVARADO (FIRMA) Fecha: 2024.04.04 09:05:29 -06'00'</small>

Anexo #6: Solicitud de compras de bienes y servicios Dependencia: 3508.



MUNICIPALIDAD DE DESAMPARADOS

Solicitud N°

3508

SOLICITUD DE COMPRAS DE BIENES Y SERVICIOS

Fecha

19/05/2024

Dependencia		Código Unidad Ejecutora		Meta	Tipo
Actividad Procesal General Alcaldía Municipal		02010201		73297828115	COMPRAS SUMINISTROS
Cantidad	Cuenta	Código	Descripción General		Precio Estimado
20.0	UNI	050120301	9001828	TUBO CUADRADO INDUSTRIAL DE HIERRO NEGRO DE 76,2 mm (3 Pulg) ALTO X 76,2 mm (3 Pulg) ANCHO X 2,38 mm (3/32 Pulg) ESPESOR X 6 m LARGO	400,000.00
1.0	KG	050120301	9215487	ELECTRODO DE SOLDADURA 6013 EN 2,5 mm (3/32 Pulg) DE DIAMETRO X 350 mm DE LARGO	3,650.00
50.0	UNI	050120301	9205224	PERFIL DE ACERO GALVANIZADO (FURRING CHANNEL), DE 32 mm ALTO X 3,66 m LARGO, CALIBRE # 24, PARA FIJAR CIELO GYPSUM	50,000.00
21.0	c/u	050120301	9201626	ANGULAR DE HIERRO GALVANIZADO, MEDIDAS 25 mm X 25 mm X 3.05 m, CALIBRE 25 PARA GYPSUM	94,500.00
20.0	c/u	050120306	9221431	CORNISA PLÁSTICA PARA TABLILLA DE CIELO RASOS, MATERIAL PVC, MEDIDAS 8 mm ESPESOR X 5,95 m LARGO	80,000.00
15.0	c/u	050120302	9205596	MORTERO DE CEMENTO (MURO SECO), COLOR BLANCO, PRESENTACION SACO 25 kg	75,000.00
2.0	m3	050120302	9003021	ARENA TIPO TAJO, PRESENTACIÓN A GRANEL m3	50,000.00
1.0	m3	050120302	16136	PIEDRA QUINTA, TAMAÑO 12 mm, PRESENTACIÓN GRANEL m3	23,000.00
8.0	UNI	050120302	9001464	CEMENTO HIDRAULICO GRIS SACO CONTENIDO 50 kg	56,000.00
10.0	c/u	050120301	9201933	LAMINA DE HIERRO GALVANIZADO # 28, ONDULADA, MEDIDAS 3,66 m LARGO X 81 cm ANCHO	110,000.00
13.0	UNI	050120302	9200628	LAMINA 100 % DE CEMENTO DUROCK PARA INTERIORES Y EXTERIORES GROSOR 12,70 mm X ANCHO 1,22 m X LARGO 2,44 m	260,000.00
9.0	c/u	050120301	9216977	PERFIL(TUBO) DE HIERRO GALVANIZADO, RECTANGULAR, DIMENSIONES 25,4 mm X 50,8 mm X 1,5 mm ESPESOR X 6 m LARGO	76,500.00
2.0	UNI	050120301	9201100	PERFIL HIERRO GALVANIZADO, ESTRUCTURAL, EN C, MEDIDAS 6 m ALTURA X 150 mm ANCHO X 50 mm X 1,50 mm ESPESOR X 6 m LARGO, RT 3 -1	30,000.00
160.0	c/u	050120301	9000968	TORNILLO PARA TECHO PUNTA BROCA 5,08 cm (2 Pulg)	16,000.00
10.0	UNI	050120301	16086	PERFIL DE HIERRO GALVANIZADO, TIPO STUD, TAMAÑO DE 76,2 mm X 3 m CALIBRE # 20 EN FORMA DE C	15,000.00
1.0	c/u	050120104	16805	PINTURA BASE AGUA, BACTERICIDA, MONOCOMPONENTE, CON ALTA RESISTENCIA AL LAVADO, TRANSPIRABLE, ELIMINA EL DESARROLLO DE BACTERIAS, HONGOS Y LEVADURAS, PRESENTACION EN ENVASE DE CUBETA (18,925 L), COLOR A ESCOGER, CONVENIO MARCO	90,000.00
1.0	c/u	050120104	9220263	PINTURA ESMALTE, DE SECADO RÁPIDO ANTICORROSIVA, FAST DRY, EN ENVASES DE 3,785 L (1 gal). CONTENIDO DE AGUA: 0%. COLOR A ESCOGER.	30,000.00
50.0	UNI	050120306	16077	TABLILLA, PLÁSTICA, LISA, DE 200 mm DE ANCHO, DE 6,5 mm ? 7,5 mm DE ESPESOR, DE 5900 mm (- 100 mm) DE LARGO, COLOR BLANCO MATE	300,000.00
Monto Total Estimado					1,759,650.00

Justificación de la Compra: Compra de materiales de construcción para grupo de Alcohólicos Anónimos - Gravilias. Obras Alcaldía.

Confeccionado por	Autorizado por	Reserva Presupuestaria
Yerlin Gutierrez C CED: 116850517	Juan Pablo Ballesterero CED: 111080464	¢ 1,759,650.00
Firma	Firma	Firma certificación presupuestaria
YERLIN GABRIELA GUTIERREZ CENTENO (FIRMA) PERSONA FISICA_CPE-01-1685-0517 Fecha declarada: 23/05/2024 09:06:49 AM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.	JUAN PABLO BALLESTERERO MACHADO (FIRMA) PERSONA FISICA_CPF-01-1108-0464 Fecha declarada: 20/05/2024 12:03:15 PM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.	NANCY MARIA SEGURA Firmado digitalmente por NANCY MARIA SEGURA ALVARADO (FIRMA) Fecha: 2024.05.21 10:49:00 -06'00'

Anexo #7: Solicitud de compras de bienes y servicios Dependencia: 3509.



MUNICIPALIDAD DE DESAMPARADOS
SOLICITUD DE COMPRAS DE BIENES Y SERVICIOS

Solicitud N° 3509
Fecha 19/05/2024

Dependencia			Código Unidad Ejecutora	Meta	Tipo
Actividad Procesal General Alcaldía Municipal			02010201	73297828115	COMPRAS SUMINISTROS
Cantidad	Cuenta	Código	Descripción General		Precio Estimado
10.0	c/u	050120104	9201986	PINTURA EN ACEITE ANTICORROSIVA, RESINAS ALQUIDICAS, MINIO ROJO, SECADO AL TACTO, CUBETA 18.92 L	900,000.00
Monto Total Estimado					900,000.00

Justificación de la Compra: Compra de pintura para techo de la Escuela de San Cristóbal Norte. Obras Alcaldía.

Confeccionado por	Autorizado por	Reserva Presupuestaria
Yerlin Gutierrez C CED: 116850517	Juan Pablo Ballesteros CED: 111080464	₡ 900,000.00
Firma	Firma	Firma certificación presupuestaria
YERLIN GABRIELA GUTIERREZ CENTENO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1685-0517. Fecha declarada: 23/05/2024 09:07:46 AM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.	JUAN PABLO BALLESTEROS MACHADO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1108-0464. Fecha declarada: 20/05/2024 12:07:29 PM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.	NANCY MARIA SEGURA ALVARADO (FIRMA) Firmado digitalmente por NANCY MARIA SEGURA ALVARADO (FIRMA) Fecha: 2024.05.21 10:49:37 -06'00"

Anexo #8: Solicitud de compras de bienes y servicios Dependencia:3444.



MUNICIPALIDAD DE DESAMPARADOS
SOLICITUD DE COMPRAS DE BIENES Y SERVICIOS

Solicitud N° 3444
Fecha 04/04/2024

Dependencia			Código Unidad Ejecutora	Meta	Tipo
Actividad Procesal General Alcaldía Municipal			02010201	73297828115	COMPRAS SUMINISTROS
Cantidad	Cuenta	Código	Descripción General		Precio Estimado
50.0	c/u	050120302	16799	TUBO DE CONCRETO (HORMIGON) REFORZADO, CON CAMPANA, MEDIDAS 800 mm X 1,25 m DE LARGO, CLASE III, C-76 ASTM	5,500,000.00
Monto Total Estimado					5,500,000.00

Justificación de la Compra: Compra de tubos de concreto para Calle Robles Vega, Calle Rodríguez y Calle Camacho (lado sur), San Cristóbal. Obras Alcaldía.

Confeccionado por	Autorizado por	Reserva Presupuestaria
Yerlin Gutierrez C CED: 116850517	Juan Pablo Ballesteros CED: 111080464	₡ 5,500,000.00
Firma	Firma	Firma certificación presupuestaria
YERLIN GABRIELA GUTIERREZ CENTENO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1685-0517. Fecha declarada: 17/04/2024 11:39:12 AM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.	JUAN PABLO BALLESTEROS MACHADO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1108-0464. Fecha declarada: 10/04/2024 12:26:31 PM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.	NANCY MARIA SEGURA ALVARADO (FIRMA) Firmado digitalmente por NANCY MARIA SEGURA ALVARADO (FIRMA) Fecha: 2024.04.11 08:28:39 -06'00"

Anexo #9: Solicitud de compras de bienes y servicios Dependencia: 3451.



MUNICIPALIDAD DE DESAMPARADOS
SOLICITUD DE COMPRAS DE BIENES Y SERVICIOS

Solicitud N° 3451
Fecha 09/04/2024

Dependencia			Código Unidad Ejecutora	Meta	Tipo
Actividad Procesal General Área Tecnologías de			02020701	71010106104	COMPRAS ACTIVOS
Cantidad	Cuenta	Código	Descripción General		Precio Estimado
5.0	c/u	050150105	9204155	MONITOR PANTALLA PLANA LED DE 68,58 cm, CON RESOLUCION OPTIMA DE 2650 x 1440	500,000.00
10.0	c/u	050150105	9201106	DISCO DURO EXTERNO Y PORTATIL DE 1000 GB (1 TB) DE 5400 RPM	300,000.00
20.0	c/u	050150105	9215091	MEMORIA USB (LLAVE MAYA) DE PVC, TROQUELADO LOGO INSTITUCIONAL PERSONALIZADO USB STICK, CAPACIDAD DE MEMORIA DE 16 GB, CERTIFICADO CE, FCC Y ROHS	200,000.00
30.0	c/u	050150105	9206094	DISCO DURO EXTERNO DE ESTADO SOLIDO DE 480 GB TIPO SATA 3, DE 6,35 cm	600,000.00
5.0	c/u	050150105	9216469	ADAPTADOR PARA CONVERTIR HDMI A VGA, COMPATIBLE CON WINDOWS 8, 9 Y 10, SOPORTA RESOLUCIONES DE HASTA 1920 X1200 px, CONECTORES HDMI MACHO A VGA HEMBRA, LONGITUD MÁXIMA DE 20 cm	15,000.00
3.0	c/u	050150105	9000519	IMPRESORA DE INYECCION DE TINTA	690,000.00
Monto Total Estimado					2,305,000.00

Justificación de la Compra: Es necesario la compra de suministros para las diferentes oficinas de la municipalidad, tener suministros de respaldo en bodega para cambio en caso de fallas.

Confeccionado por	Autorizado por	Reserva Presupuestaria
Alex Nunez Cambronero CED: 401640081	Juan Pablo Ballesterio CED: 111080464	¢ 2,305,000.00
Firma	Firma	Firma certificación presupuestaria
	JUAN PABLO BALLESTERIO MACHADO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1108-0464 Fecha declarada: 09/04/2024 09:06:29 AM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.	NANCY MARIA SEGURA ALVARADO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1245-0648 Fecha declarada: 10/04/2024 03:25:55 PM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.

Anexo #10: Solicitud de compras de bienes y servicios Dependencia: 3438.



MUNICIPALIDAD DE DESAMPARADOS
SOLICITUD DE COMPRAS DE BIENES Y SERVICIOS

Solicitud N° 3438
Fecha 02/04/2024

Dependencia			Código Unidad Ejecutora	Meta	Tipo
Alcantarillado Pluvial			02030303	73297930206	COMPRAS SUMINISTROS
Cantidad	Cuenta	Código	Descripción General		Precio Estimado
5.0	c/u	050120306	16363	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (HDPE), DE 6 m DE LONGITUD DE PARED CORRUGADA EXTERNA Y LISA INTERNA DE 762 mm (30 Pulg) DE DIÁMETRO	2,000,000.00
10.0	c/u	050120306	16366	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (HDPE), DE 6 m DE LONGITUD DE PARED CORRUGADA EXTERNA Y LISA INTERNA DE 381 mm (15 Pulg) DE DIÁMETRO	2,500,000.00
10.0	c/u	050120306	16365	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (HDPE), DE 6 m DE LONGITUD DE PARED CORRUGADA EXTERNA Y LISA INTERNA DE 457,2 mm (18 Pulg) DE DIÁMETRO	3,000,000.00
5.0	c/u	050120306	16364	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (HDPE), DE 6 m DE LONGITUD DE PARED CORRUGADA EXTERNA Y LISA INTERNA DE 609,6 mm (24 Pulg) DE DIÁMETRO	1,600,000.00
Monto Total Estimado					9,100,000.00

Justificación de la Compra: Compra de diversos materiales plásticos para el Proceso de Alcantarillado Pluvial, tubos de polipropileno de diversas pulgadas

Confeccionado por	Autorizado por	Reserva Presupuestaria
Maria Fallas Monge CED: 114860507	Juan Pablo Ballesterio CED: 111080464	¢ 9,100,000.00
Firma	Firma	Firma certificación presupuestaria
	JUAN PABLO BALLESTERIO MACHADO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1108-0464 Fecha declarada: 10/04/2024 10:51:49 AM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.	Firmado digitalmente por NANCY MARIA SEGURA ALVARADO (FIRMA) ALVARADO (FIRMA) Fecha: 2024.04.11 08:27:47 -06'00'

Anexo #11: Solicitud de compras de bienes y servicios Dependencia: 3439.



MUNICIPALIDAD DE DESAMPARADOS
SOLICITUD DE COMPRAS DE BIENES Y SERVICIOS

Solicitud N° 3439
Fecha 03/04/2024

Dependencia			Código Unidad Ejecutora	Meta	Tipo
Actividad Procesal General Área Tecnologías de			02020701	71010106104	COMPRAS SUMINISTROS
Cantidad	Cuenta	Código	Descripción General		Precio Estimado
3.0	c/u	050120104	16186	TONER ORIGINA, PARA IMPRESORA BROTHER. PARTE TN421BK, COLOR NEGRO	180,000.00
3.0	c/u	050120104	16187	TONER ORIGINAL, PARA IMPRESORA BROTHER, PARTE TN421C, COLOR CIAN	180,000.00
3.0	c/u	050120104	16188	TONER ORIGINAL, PARA IMPRESORA BROTHER, PARTE TN421M, COLOR MAGENTA	180,000.00
3.0	c/u	050120104	16189	TONER ORIGINAL, PARA IMPRESORA BROTHER, PARTE TN421Y, COLOR AMARILLO	180,000.00
3.0	c/u	050120104	16190	TAMBOR ORIGINAL, PARA IMPRESORA BROTHER, NUMERO DE PARTE DR421CL	180,000.00
5.0	c/u	050120104	9220345	TONER PARA IMPRESORA EPSON, NUMERO DE PARTE T54420-AL, COLOR AMARILLO.	35,000.00
5.0	c/u	050120104	16608	BOTELLA DE TINTA ORIGINAL PARA IMPRESORA EPSON, COLOR NEGRO NUMERO DE PARTE T544120-AL BOTELLA PLASTICA PRESENTACION 65 ml	35,000.00
5.0	c/u	050120104	16609	BOTELLA DE TINTA ORIGINAL PARA IMPRESORA EPSON, COLOR CYAN NUMERO DE PARTE T544220-AL BOTELLA PLASTICA PRESENTACION 65 ml	35,000.00
5.0	c/u	050120104	16610	BOTELLA DE TINTA ORIGINAL PARA IMPRESORA EPSON, COLOR MAGENTA NUMERO DE PARTE T544320-AL BOTELLA PLASTICA PRESENTACION 65 ml	35,000.00
4.0	UNI	050120104	15900	TÓNER ORIGINAL, NUMERO DE PARTE TFC389UYR, COLOR AMARILLO PARA IMPRESORA TOSHIBA	400,000.00
4.0	UNI	050120104	15901	TÓNER PARA IMPRESORA TOSHIBA, ORIGINAL, NUMERO DE PARTE TFC389UCR, COLOR CYAN, PARA EQUIPO TOSHIBA	400,000.00
4.0	UNI	050120104	15902	TÓNER ORIGINAL, NUMERO DE PARTE TFC389UMR, COLOR MAGENTA PARA EQUIPO TOSHIBA,	400,000.00
6.0	c/u	050120104	16486	TONER ORIGINAL, NUMERO DE PARTE TN516, COLOR NEGRO PARA IMPRESORA KONICA	270,000.00
10.0	c/u	050120104	16611	TONER PARA IMPRESORA TOSHIBA NUMERO DE PARTE TFC330UK COLOR NEGRO	900,000.00
10.0	c/u	050120104	16612	TONER PARA IMPRESORA TOSHIBA NUMERO DE PARTE TFC330UC COLOR CYAN	900,000.00
10.0	c/u	050120104	16613	TONER PARA IMPRESORA TOSHIBA NUMERO DE PARTE TFC330UM COLOR MAGENTA	900,000.00
10.0	c/u	050120104	16614	TONER PARA IMPRESORA TOSHIBA NUMERO DE PARTE TFC330UY COLOR AMARILLO	900,000.00
Monto Total Estimado					6,110,000.00

Justificación de la Compra: Es necesaria la compra de toner, tintas, tambores para las diferentes oficinas de la municipalidad, además de toner en bodega los suministros solicitados. Centros de impresión.

Confeccionado por	Autorizado por	Reserva Presupuestaria
Alex Nunez Cambrero CED: 401640081	Juan Pablo Ballesteros CED: 111080464	¢ 6,110,000.00
Firma	Firma	Firma certificación presupuestaria
ALEX NUÑEZ CAMBRONERO (FIRMA) <small>Firmado digitalmente por ALEX NUÑEZ CAMBRONERO Fecha: 2024.04.04 09:12:41 -0600'</small>	JUAN PABLO BALLESTEROS MACHADO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1108-0464. Fecha declarada: 03/04/2024 09:02:27 AM <small>Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.</small>	NANCY MARIA SEGURA ALVARADO (FIRMA) <small>Firmado digitalmente por NANCY MARIA SEGURA ALVARADO (FIRMA) Fecha: 2024.04.04 09:04:58 -0600'</small>

Anexo 12: Solicitud de compras de bienes y servicios Dependencia: 3440.



MUNICIPALIDAD DE DESAMPARADOS
SOLICITUD DE COMPRAS DE BIENES Y SERVICIOS

Solicitud N° 3440
Fecha 03/04/2024

Dependencia			Código Unidad Ejecutora	Meta	Tipo
Alcantarillado Pluvial			02030303	72232325206	COMPRAS SUMINISTROS
Cantidad	Cuenta	Código	Descripción General		Precio Estimado
4.0	c/u	050120401	9215213	DISCOS DE CORTE DE PUNTA DE DIAMANTE ALTO RENDIMIENTO, TAMAÑO 35,56 cm (14 Pulg) PARA CORTE DE CONCRETO Y ASFALTO, DIÁMETRO INTERIOR 25,4 cm (1 Pulg), ESPESOR DE 2,8 mm (1,10 Pulg), SECCIÓN ABRASIVA 10 mm	400,000.00
50.0	c/u	050120401	9002859	HOJA PARA SEGUETA BI-METAL, DE 30,48 cm (12 pulg) LARGO, 18 DIENTES/2,54 cm (1 Pulg), ALEACIÓN TEMPLADA, FORMA CONTINUA Y PARTES POSTERIORES ACERO FLEXIBLE.	75,000.00
10.0	UNI	050120401	9210192	HOJA (DISCO) DE ACERO DE 184,15 mm (7 1/4 Pulg) DE DIAMETRO EXTERNO X 15,87 mm (5/8 Pulg) DE DIAMETRO INTERNO, 24 DIENTES CALZADA PARA SIERRA CIRCULAR	50,000.00
30.0	UNI	050120401	9200711	ESCOBA, ESCOBON CON PALO INCLUIDO, CON MADERA DE LAGARTILO O GARROCHO, CON 70 PERFORACIONES, 13 cm DE ALTO, LA BASE DE 8 cm DE ANCHO, CON 3.8 cm DE GRUESO Y 32 cm DE LARGO	210,000.00
Monto Total Estimado					735,000.00
Dependencia			Código Unidad Ejecutora	Meta	Tipo
Alcantarillado Pluvial			02030303	73297930206	COMPRAS SUMINISTROS
Cantidad	Cuenta	Código	Descripción General		Precio Estimado
35.0	UNI	050120301	9200702	MALLA ELECTROSOLDADA # 2 COMPUESTA POR VARILLA DE DIAMETRO 5,5 mm, CUADROS DE 15 cm X 15 cm, DE 2,50 m X 6 m X 5,30 mm	1,050,000.00
100.0	c/u	050120301	9001694	BARRA DE ACERO (VARILLA) (DEFORMADA) # 4 DE 12,70 MM X 6 M GRADO 60	400,000.00
150.0	c/u	050120301	9001692	BARRA DE ACERO (VARILLA) (DEFORMADA) # 3 DE 9.52 MM X 6 M GRADO 60	375,000.00
100.0	UNI	050120301	9214481	VARILLA DE ACERO DEFORMADA # 8 DE 25,4 mm DIÁMETRO X 9 m DE LARGO, GRADO 40	1,750,000.00
150.0	c/u	050120301	9204091	BARRA DE ACERO (VARILLA) (DEFORMADA) # 6 DE 19,05 mm X 6 m GRADO 40	1,500,000.00
25.0	c/u	050120301	9209754	TUBO CUADRADO DE HIERRO GALVANIZADO, GROSOR DE 1,8 mm X ANCHO DE 25,4 mm X ALTO DE 25,4 mm (1 Pulg X 1 Pulg), PARA TUBERIA	375,000.00
10.0	c/u	050120301	9001994	LAMINA LISA DE HIERRO NEGRO, ESPESOR 1,58 mm X ANCHO 1,22 m X LARGO 2,44 m	300,000.00
35.0	c/u	050120301	9200566	DISCO DE CORTE CIRCULAR DE 355,60 mm (14 Pulg.) X 1,6 mm X 15,87 mm PARA USO UNIVERSAL DE HIERRO Y ACERO	175,000.00
10.0	c/u	050120301	9002926	DISCO PARA CONCRETO DE 228.60 MM (9 Pulg.) DE DIAMETRO X 3.17MM DE GRUESO	100,000.00
35.0	c/u	050120301	9214331	DISCO PARA ESMERILADORA, CORTE DE METAL, MEDIDAS 10,16 cm (4 Pulg) DIAMETRO X 3 mm ESPESOR	210,000.00
35.0	UNI	050120301	9000612	DISCO PARA CORTAR METALES DE 114,30 X 3,18 X 22,22 mm (4 1/2 X 1/8 X 7/8)	175,000.00
Monto Total Estimado					6,410,000.00

Justificación de la Compra: Compra de diversos materiales y suministros metálicos para labores propias de Alcantarillado Pluvial, varillas, soldadura, discos, parrillas, flangers, entre otros.

Confeccionado por	Autorizado por	Reserva Presupuestaria
Maria Fallas Monge CED: 114860507	Juan Pablo Ballesteros CED: 111080464	₡ 7,145,000.00
Firma	Firma	Firma certificación presupuestaria
	JUAN PABLO BALLESTEROS MACHADO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1108-0464. Fecha declarada: 19/04/2024 09:13:33 AM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.	NANCY MARIA SEGURA ALVARADO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1245-0648 Fecha declarada: 19/04/2024 12:36:50 PM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.

Anexo #13: Solicitud de compras de bienes y servicios Dependencia: 3435.



MUNICIPALIDAD DE DESAMPARADOS
SOLICITUD DE COMPRAS DE BIENES Y SERVICIOS

Solicitud N° 3435
Fecha 27/03/2024

Dependencia		Código Unidad Ejecutora		Meta	Tipo
Actividad Procesal General Alcaldía Municipal		02010201		73297828115	COMPRAS SUMINISTROS
Cantidad	Cuenta	Código	Descripción General		Precio Estimado
350.0	UNI	050120302	9001464	CEMENTO HIDRAULICO GRIS SACO CONTENIDO 50 kg	2,275,000.00
55.0	m3	050120302	9003021	ARENA TIPO TAJO, PRESENTACIÓN A GRANEL m3	1,210,000.00
58.0	M3	050120302	9003046	PIEDRA CUARTA, LIBRE DE CONTAMINANTES Y MATERIAS ORGANICAS PRESENTACIÓN m3	1,276,000.00
10.0	UNI	050120303	9001586	MADERA ASERRADA (TABLA) TIPO FORMALETA DE 1 X 12 EN 4 VARAS	80,000.00
15.0	c/u	050120303	9001573	MADERA ASERRADA (REGLA) SEMIDURA DE 25,4 mm (1 Pulg) X 50,8 mm (2 Pulg)	30,000.00
25.0	c/u	050120301	9214906	LÁMINA DE ZINC 26, SIN ESMALTE, DIMENSIONES 366 mm DE LARGO y 105 mm DE ANCHO, GALVANIZA, ONDULADA	700,000.00
24.0	UNI	050120301	16316	TUBO DE HIERRO NEGRO ESTRUCTURAL, CUADRADO, MEDIDAS 76,20 mm X 76,20 mm X 1,80 mm GROSOR X 6 m	516,000.00
20.0	UNI	050120301	9205774	TUBO CUADRADO (PERFIL) DE HIERRO NEGRO DE 3 mm GROSOR X 50,8 mm ALTO X 50,8 mm ANCHO X 6 m LARGO	500,000.00
15.0	UNI	050120301	9201100	PERFIL HIERRO GALVANIZADO, ESTRUCTURAL, EN C, MEDIDAS 6 m ALTO X 150 mm ANCHO X 50 mm X 1,50 mm ESPESOR X 6 m LARGO, RT 3	270,000.00
Monto Total Estimado					6,857,000.00

Justificación de la Compra: Compra de materiales para apoyar la finalización y ejecución de proyectos de la ADI de La Fila, Escuela La Joya y Calle El Roblar, El Llano.

Confeccionado por	Autorizado por	Reserva Presupuestaria
Yerlin Gutierrez C CED: 116850517	Juan Pablo Ballesterero CED: 111080464	¢ 6,857,000.00
Firma	Firma	Firma certificación presupuestaria
YERLIN GABRIELA GUTIERREZ CENTENO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1685-0517 Fecha declarada: 17/04/2024 10:28:28 AM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.	JUAN PABLO BALLESTERO MACHADO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1108-0464 Fecha declarada: 09/04/2024 10:37:02 AM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.	NANCY MARIA SEGURA ALVARADO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1245-0646 Fecha declarada: 10/04/2024 03:25:18 PM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.

Anexo #14: Solicitud de compras de bienes y servicios Dependencia: 3414.



MUNICIPALIDAD DE DESAMPARADOS
SOLICITUD DE COMPRAS DE BIENES Y SERVICIOS

Solicitud N° 3414
Fecha 10/03/2024

Dependencia		Código Unidad Ejecutora		Meta	Tipo
Actividad Procesal General Alcaldía Municipal		02010201		73297828115	COMPRAS SUMINISTROS
Cantidad	Cuenta	Código	Descripción General		Precio Estimado
774.0	m3	050120302	9211803	PIEDRA, TIPO SUB BASE, TAMAÑO DE 63,5 A 75 mm (2 1/2 Pulg a No.200) CR-2010, A GRANEL (m3)	11,610,000.00
677.0	m3	050120302	9211803	PIEDRA, TIPO BASE, TAMAÑO DE 50,8 mm A 75 mm (2 Pulg a No.200) CR-2010, A GRANEL (m3)	10,155,000.00
Monto Total Estimado					21,765,000.00

Justificación de la Compra: Compra de material granular (base y sub base) para desarrollar proyectos en el cantón. Obras Alcaldía.

Confeccionado por	Autorizado por	Reserva Presupuestaria
Yerlin Gutierrez C CED: 116850517	Juan Pablo Ballesterero CED: 111080464	¢ 21,765,000.00
Firma	Firma	Firma certificación presupuestaria
YERLIN GABRIELA GUTIERREZ CENTENO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1685-0517 Fecha declarada: 20/03/2024 09:36:09 AM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.	JUAN PABLO BALLESTERO MACHADO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1108-0464 Fecha declarada: 19/03/2024 02:00:19 PM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.	NANCY MARIA SEGURA ALVARADO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1245-0648 Fecha declarada: 20/03/2024 08:52:23 AM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.

Anexo #15: Solicitud de compras de bienes y servicios Dependencia: 3378.



MUNICIPALIDAD DE DESAMPARADOS
SOLICITUD DE COMPRAS DE BIENES Y SERVICIOS

Solicitud N° 3378
Fecha 23/02/2024

Dependencia		Código Unidad Ejecutora		Meta	Tipo
Servicios Generales		02020403		72141422201	COMPRAS SUMINISTROS
Cantidad	Cuenta	Código	Descripción General		Precio Estimado
127.0	UNI	050120306	9003447	BOLSAS PLASTICAS PARA JARDIN GRANDE	217,170.00
500.0	UNI	050120306	9003859	BOLSAS PLASTICAS NEGRAS PARED GRUESA DE 60,96 cm X 101,6 cm (24 X 40 Pulg) EN PAQ DE 1 kg, PARA BASURA	855,000.00
42.0	UNI	050120306	9203895	BASURERO SIN TAPA, CAPACIDAD 12 L	197,316.00
250.0	c/u	050120306	9215672	BOLSAS PLÁSTICAS, COLOR NEGRO, MEDIDAS 43,18 cm ANCHO X 63,5 cm LARGO (17 X 25 Pulg), PRESENTACIÓN BULTO 1 kg	427,500.00
42.0	c/u	050129905	9225703	BASURERO PARA RESIDUOS, MANOS LIBRES, ANCHO 33 cm, ALTO 48 cm, CAPACIDAD 20 l, COLOR A ESCOGER, METAL O ACERO INOXIDABLE.	197,316.00
42.0	c/u	050129905	9204044	BASURERO PLASTICO, CAPACIDAD 12 L, TAPA DE VAIVÉN	197,316.00
250.0	c/u	050129905	9225896	BOLSA DE BASURA, PLÁSTICA, COLOR NEGRA, ALTO DE 63 cm, ANCHO DE 70 cm, PRESENTACIÓN A GRANEL (kg)	427,500.00
Monto Total Estimado					2,519,118.00

Justificación de la Compra: La compra de bolsas plásticas para el subproceso de limpieza y basureros plástico para las oficinas de los edificios municipales

Confeccionado por	Autorizado por	Reserva Presupuestaria
Sharon Chinchilla Blanco CED: 117160006	Juan Pablo Ballesterero CED: 111080464	¢ 1,696,986.00
Firma	Firma	Firma certificación presupuestaria
SHARON TATIANA CHINCHILLA BLANCO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1716-0006. Fecha declarada: 12/04/2024 11:19:05 AM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.	JUAN PABLO BALLESTERO MACHADO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1108-0464. Fecha declarada: 01/04/2024 11:04:58 AM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.	NANCY MARIA SEGURA ALVARADO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1245-0648. Fecha declarada: 02/04/2024 11:49:24 AM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.

Anexo #16: Solicitud de compras de bienes y servicios Dependencia:3346.



MUNICIPALIDAD DE DESAMPARADOS
SOLICITUD DE COMPRAS DE BIENES Y SERVICIOS

Solicitud N° 3346
Fecha 07/02/2024

Dependencia		Código Unidad Ejecutora		Meta	Tipo
Administración de Zonas Verdes		02030304		72090925210	COMPRAS SUMINISTROS
Cantidad	Cuenta	Código	Descripción General		Precio Estimado
200.0	UNI	050120303	9001586	MADERA ASERRADA (TABLA) TIPO FORMALETA DE 1 X 12 EN 4 VARAS	1,000,000.00
Monto Total Estimado					1,000,000.00

Justificación de la Compra: Compra de formaleta para Zonas Verdes

Confeccionado por	Autorizado por	Reserva Presupuestaria
Priscila Loaiza Araya CED: 115850260	Juan Pablo Ballesterero CED: 111080464	¢ 1,000,000.00
Firma	Firma	Firma certificación presupuestaria
	JUAN PABLO BALLESTERO MACHADO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1108-0464. Fecha declarada: 07/02/2024 09:13:40 AM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.	NANCY MARIA SEGURA ALVARADO (FIRMA) Firmado digitalmente por NANCY MARIA SEGURA ALVARADO (FIRMA) Fecha: 2024.02.08 13:49:29 -06'00'

Anexo #17: Solicitud de compras de bienes y servicios Dependencia: 3340.



MUNICIPALIDAD DE DESAMPARADOS
SOLICITUD DE COMPRAS DE BIENES Y SERVICIOS

Solicitud N° 3340
Fecha 05/02/2024

Dependencia		Código Unidad Ejecutora		Meta	Tipo
Administración de Zonas Verdes		02030304		72090925210	COMPRAS SUMINISTROS
Cantidad	Cuenta	Código	Descripción General		Precio Estimado
40.0	m3	050120302	9213294	PIEDRA DE RIO, TIPO BRUTA VIVA, OVALADA, BUENA CALIDAD, DIÁMETRO 25,40 - 30,48 cm (10 A 12 Pulg), SELECCIONADA A MANO, LIBRE DE MATERIA ORGÁNICA Y TIERRA	1,000,000.00
50.0	m3	050120302	16136	PIEDRA QUINTA, TAMAÑO 12 mm, PRESENTACIÓN GRANEL m3	1,000,000.00
50.0	M3	050120302	9003046	PIEDRA CUARTA, LIBRE DE CONTAMINANTES Y MATERIAS ORGANICAS, PRESENTACIÓN m3	900,000.00
300.0	UNI	050120302	9001464	CEMENTO HIDRAULICO GRIS SACO CONTENIDO 50 kg	2,100,000.00
Monto Total Estimado					5,000,000.00

Justificación de la Compra: Compra de asfálticos para Zonas Verdes

Confeccionado por	Autorizado por	Reserva Presupuestaria
Priscila Loaiza Araya CED: 115850260	Juan Pablo Ballesterero CED: 111080464	¢ 5,000,000.00
Firma	Firma	Firma certificación presupuestaria
PRISCILA LOAIZA ARAYA (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1585-0260 Fecha declarada: 19/02/2024 08:13:58 AM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.	JUAN PABLO BALLESTERO MACHADO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1108-0464 Fecha declarada: 06/02/2024 10:31:01 AM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.	NANCY MARIA SEGURA ALVARADO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1245-0648 Fecha declarada: 07/02/2024 11:31:41 AM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.

Anexo #18: Solicitud de compras de bienes y servicios Dependencia: 3271.



MUNICIPALIDAD DE DESAMPARADOS
SOLICITUD DE COMPRAS DE BIENES Y SERVICIOS

Solicitud N° 3271
Fecha 16/01/2024

Dependencia		Código Unidad Ejecutora		Meta	Tipo
Servicios Generales		02020403		72141422104	COMPRAS SUMINISTROS
Cantidad	Cuenta	Código	Descripción General		Precio Estimado
25.0	UNI	050120104	9201263	PINTURA DE LÁTEX, BASE AGUA, ANTI-HONGOS, LAVABLE, ACABADO MATE, ENVASE 18.927 L (5 GAL)	2,248,750.00
16.0	UNI	050120104	9001677	DISOLVENTE (DILUYENTE) THINNER CORRIENTE	135,968.00
17.0	LT	050120104	9209122	DISOLVENTE (DILUYENTE) AGUARRAS, A GRANEL (L)	163,710.00
6.0	c/u	050120104	9201986	PINTURA EN ACEITE ANTICORROSIVA, RESINAS ALQUIDICAS, MINIO ROJO SECADO AL TACTO, CUBETA 18.92 L	446,160.00
Monto Total Estimado					2,994,588.00

Justificación de la Compra: Se requiere la compra de pintura y diluyentes para el mantener en óptimas condiciones los edificios municipales.

Confeccionado por	Autorizado por	Reserva Presupuestaria
Oscar Calvo Madrigal CED: 603030850	Juan Pablo Ballesterero CED: 111080464	¢ 2,994,588.00
Firma	Firma	Firma certificación presupuestaria
JOSE MANUEL PICADO ABARCA (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-0693-0236 Fecha declarada: 22/01/2024 03:23:53 PM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.	JUAN PABLO BALLESTERO MACHADO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1108-0464 Fecha declarada: 16/01/2024 11:43:40 AM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.	NANCY MARIA SEGURA ALVARADO (FIRMA) Firmado digitalmente por NANCY MARIA SEGURA ALVARADO (FIRMA) Fecha: 2024.01.22 09:50:22 -06'00'

Anexo #19: Solicitud de compras de bienes y servicios Dependencia: 3323.



MUNICIPALIDAD DE DESAMPARADOS
SOLICITUD DE COMPRAS DE BIENES Y SERVICIOS

Solicitud N° 3323
Fecha 30/01/2024

Dependencia		Código Unidad Ejecutora		Meta	Tipo
Infraestructura vial y obras públicas		0203060301		72070727104	COMPRAS SUMINISTROS
Cantidad	Cuenta	Código	Descripción General		Precio Estimado
300.0	m3	050120302	9003021	ARENA TIPO TAJO, PRESENTACIÓN A GRANEL m3	5,400,000.00
300.0	m3	050120302	16313	PIEDRA CUARTILLA, TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL 19 mm, PARA USO EN CONSTRUCCIÓN, PROCESO EXTRACCIÓN, TRITURACIÓN Y CRIBADO, PRESENTACIÓN A GRANEL (m³)	5,400,000.00
369.0	M3	050120302	9200829	PIEDRA BASE (LASTRE) PARA CARRETERA, TAMAÑO 38,10 mm (1 1/2 Pulg) POR METRO CUBICO	6,642,000.00
Monto Total Estimado					17,442,000.00

Justificación de la Compra: proyectos varios de caracter pluvial, para la zona urbana del cantón

Confeccionado por	Autorizado por	Reserva Presupuestaria
Manuel Gutierrez Jimenez CED: 111230329	Juan Pablo Ballesteros CED: 111080464	₡ 17,442,000.00
Firma	Firma	Firma certificación presupuestaria
MANUEL GUTIERREZ JIMENEZ (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1123-0329. Fecha declarada: 01/02/2024 09:02:01 AM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.	JUAN PABLO BALLESTEROS MACHADO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1108-0464. Fecha declarada: 30/01/2024 02:19:06 PM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.	NANCY MARIA SEGURA ALVARADO (FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1245-0648. Fecha declarada: 31/01/2024 10:15:40 AM Esta es una representación gráfica únicamente, verifique la validez de la firma.

Anexo #20: Zona de concreto.



Anexo #21: Materiales en almacenamiento galerón riesgo.



Anexo #22: Contenedor #1 Cemento.



Anexo #23: Zona de agregados.



Anexo #24: Bodegas # 18, 19, 20 de suministros de oficina.



Anexo #25: Dentro de bodega de suministros.



Anexo #26: Almacenamiento madera.



Anexo #27: Zona de parqueo y agregados.



Anexo #28: Zona de materiales.



Anexo #29: Bodega de materiales Vista aérea.



Anexo #30: Tabla de toma física de inventarios en Bodega Municipal.



- El Manual de Procedimientos entrara en vigencia a partir de su aprobación.





7. DETALLE DE LOS PROCEDIMIENTOS

Nombre del Procedimiento

Código del Procedimiento

7.1. Toma Física de Inventarios en Bodega Municipal

(02.10 - 01)

Paso No.	Actividad	Diagrama de Flujo	Responsable	Registro
	Inicio			
1	Programar y comunicar al Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios la fecha para realizar el inventario.		Coordinador Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos	-Oficio Digital -Correo Electrónico
2	Coordinar con la Administración y Mantenimiento Automotor, la movilización de los funcionarios que realizaran el inventario físico de bodegas.		Coordinador Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos	-Oficio digital Recibido
3	Reconfirmar con la Administración y Mantenimiento Automotor el servicio del día de inventario. ¹		Coordinador Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos	-Correo Electrónico

Anexo #31: Tabla de toma física de inventarios en Bodega Municipal segunda parte.



Paso No.	Actividad	Diagrama de Flujo	Responsable	Registro
4	Solicitar comunicado institucional para informar al personal para que se tomen las previsiones del caso con requisiciones.		Coordinador del Proceso de Adquisiciones de bienes y servicios	-Oficio digital Recibido
5	Preparar y enviar la Circular Institucional donde informa la realización del inventario de la (s) bodega (s), el o los días designados. ²		Comunicación e Imagen	-Oficio digital de comunicado -Correo comunicativo
6	Ingresar al módulo de inventarios y se genera la descarga el reporte de saldos, para los participantes del inventario.		Analista Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos	-Reporte de Saldo de Inventarios del sistema avatar.
7	Trasladar a bodegas de suministros al equipo de apoyo de trabajo para realizar el inventario, y el encargado de la Bodega debe estar presente durante el inventario.		Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos	N/A
8	Realizar el conteo de línea de artículo, así como contra el reporte de saldos de inventario y revisar el estado. ³ Si se encuentran artículos vencidos o deteriorados, se deben incluir en el procedimiento de obsolescencia.		Analista Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos Asistente de bodega del Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios	-Reporte de Saldo de Inventarios del sistema avatar

Anexo #32: Tabla de toma física de inventarios en Bodega Municipal tercera parte.



Paso No.	Actividad	Diagrama de Flujo	Responsable	Registro
9	Firmar los reportes de inventarios, junto con las personas presentes y la firma del Encargado de Bodegas.		Analista Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos Asistente de bodega del Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios	-Reportes de Inventario del sistema avatar.
10	Confeccionar el oficio con el informe de resultados del inventario de suministros y enviar al CPCC.		Analista Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos	-Oficio digital de informe de resultados de inventario
12	Trasladar el oficio con los documentos de soporte, al Coordinador del Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios.		Analista Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos	-Oficio digital Recibido -Reportes de Inventario del sistema avatar
13	Revisar los reportes de inventario recibidos. Si existen diferencias en el inventario, solicitar la justificación en un plazo de 5 días al responsable de cada área.		Coordinador Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios-	-Reportes de Inventario -Oficio digital de solicitud de justificación.
14	Recibir oficio de justificación e Investigar, diferencias existentes y comunicar al Analista Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos con documentos de soporte para efectuar los ajustes al inventario. ⁴		Coordinador Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios-	-Oficio digital Recibido con documentos de soporte. -Copias de Justificación

⁴ En caso de una justificación no válida conforme a las normas de control interno se remitirá a Proceso de Talento Humano para que realice la investigación correspondiente.

Anexo #32: Tabla de toma física de inventarios en Bodega Municipal cuarta parte.



Paso No.	Actividad	Diagrama de Flujo	Responsable	Registro
15	Realizar el ajuste contable a las líneas del Inventario, avalados por la Coordinación del Proceso de Registro de Contabilidad y Costos,		Coordinador Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos Bodeguero Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios	-Oficio digital de Autorización de los responsables de las bodegas.
16	Aplicar ajustes y verifica de nuevo existencias que concuerden el inventario físico realizado.		Coordinador Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos	-Asiento de Ajuste del sistema avatar
17	Crear un expediente digital con la documentación soporte del inventario efectuado.		Analista Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos	-Expediente de Inventarios (carpeta compartida)
	Fin			

Anexo #32: Artículos de lento o total movimiento.



Nombre del Procedimiento

Código del Procedimiento

7.2. Artículos de lento o total movimiento

(02.10 - 02)

Paso No.	Actividad	Diagrama de Flujo	Responsable	Registro
	Inicio			
1	Registrar los artículos de lento movimiento o totalmente sin movimiento en el reporte de inventario. ⁵		Analista Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos	-Sistema Avatar
2	Comunicar al área o actividad procesal responsable que se identificaron artículos de lento movimiento o totalmente sin movimiento. ⁶		Bodeguero Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios.	- Correo Electrónico -Oficio digital
3	Recibir las justificaciones Correspondientes del área o actividad procesal responsable.		Bodeguero Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios.	- Correo Electrónico -Oficio digital
4	Valorar la justificación por parte del proceso de Adquisiciones.		Coordinador Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios.	-Justificaciones Recibidas -Correo electrónico -Oficio digital
5	Reportar la justificación a la Alcaldía para que se tomen las acciones correspondientes.		Coordinador Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios.	-Oficio digital

⁵ En el caso de artículos con doce meses sin movimiento o con poco movimiento.

⁶ Deberán justificar en el plazo de cinco días el porqué de esta situación y los artículos deberán quedar completamente bloqueados en el sistema hasta que se tome la decisión la alcaldía.

Anexo #33: Artículos de lento o total movimiento segunda parte.



Paso No.	Actividad	Diagrama de Flujo	Responsable	Registro
6	Realizar el acta de resolución de artículos sin movimiento o lento movimiento. ⁷		Alcaldía Municipal	-Resolución - Acuerdo del Concejo
7	Notificar al Registro de la Contabilidad y Costos la resolución o autorización emitida para que realicen los ajustes contables.		Coordinador(a) Proceso Adquisiciones de bienes y servicios	Correo Electrónico -Oficio digital
	Fin			

Anexo #34: Procedimiento de obsolescencia.



Nombre del Procedimiento

Código del Procedimiento




7.3. Procedimiento de Obsolescencia

(02.10 - 03)

Paso No.	Actividad	Diagrama de Flujo	Responsable	Registro
	Inicio			
1	Registrar los artículos vencidos o deteriorados en el reporte de inventario.		Analista Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos	-Base de datos Sistema Avatar
2	Trasladar los artículos vencidos o deteriorados a la bodega correspondiente.		Bodeguero Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios.	-Base de datos Sistema Avatar -Artículos Vencidos/ deteriorados
3	Remitir informe al Proceso de Registro de la Contabilidad y Costos el ajuste contable respectivo.		Bodeguero Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios.	-Informe Ajuste Contable
4	Comunicar a la unidad responsable que se identificaron artículos obsoletos o vencidos. ⁸		Bodeguero Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios.	-Oficio digital
5	Recibir las justificaciones correspondientes.		Bodeguero Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios.	-Oficio digital

Anexo #32: Procedimiento de obsolescencia segunda parte.



Paso No.	Actividad		Responsable	Registro
6	Revisar y valorar las justificaciones recibidas. Si no es consistente, se traslada a Alcaldía para que se realice la investigación del caso.		Bodeguero Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios.	-Justificaciones Recibidas - Oficio digital
7	Realizar el acta de desecho o destrucción de los artículos obsoletos. ⁹		Bodeguero Proceso de Adquisiciones de Bienes y Servicios.	-Acta de desecho
	Fin			

Anexo #33: Carta Municipalidad de Desamparados permiso para realizar la tesina.



MUNICIPALIDAD DE
DESAMPARADOS

Área de Talento Humano

08 de noviembre del 2023
AM-TH-1347-2023

Señores.
Universidad Hispanoamericana

Estimados Señores:

Me permito saludarle, y a la vez comunicarle que La Municipalidad de Desamparados ha autorizado el desarrollo del proyecto de graduación, para optar por el nivel de bachillerato, en modalidad bimodal del estudiante **Rolando Abarca Zamora**, cedula 1-1645-0289, de la carrera de ingeniería industrial de la Universidad Hispanoamericana, a través de un proyecto que busca diseñar un sistema de gestión de inventarios en el área de bodega, mediante la metodología DMAIC para aumentar la eficiencia de la institución, dentro de las responsabilidades que el estudiante desarrollará se encuentran:

- Buscar información veraz y útil para el proyecto.
- Crear el plan de trabajo durante el tiempo de estudio.
- Implementar el plan y cumplir con los objetivos planteados.
- Guardar confidencialidad de los datos sensibles de la empresa.
- Gestionar oportunamente los horarios de trabajo.

El proyecto se desarrollará en el periodo de enero-marzo y será supervisado por la señora Iliana Zamora Araya, Coordinadora del **área de Adquisiciones de Bienes y Servicios**.

Atentamente,


YORLENY DE LOS ANGELES MORA ROBLES (FIRMA)
PERSONA FISICA, CPF-01-0952-0430.
Fecha declarada: 10/11/2023 02:04:30 PM
Esta es una representación gráfica únicamente,
verifique la validez de la firma.


Yorleny Mora Robles
Coordinadora

CCR/YMR
ci.Archivo

Página 1 de 1




 Tel: (506) 2217-3555

 cromero@desamparados.go.cr

 Palacio Municipal, Desamparados,
San José, Costa Rica

 www.desamparados.go.cr

Anexo #34: Proveedor Carsu S.A venta de contenedores



Venta de contenedores marítimos 20pies y 40pies

€1.500.000

Publicado hace 4 días en San Joaquín, CR-H

Enviar mensaje


Detalles

Estado: Usado - Como nuevo

Para uso de bodega ,proyectos y demás

Estado: Usado - Como nuevo

Para uso de bodega ,proyectos y demás



San Joaquín, CR-H

La ubicación es aproximada

Información del vendedor [Detalles del vendedor](#)

Carsu SA


Se unió a Facebook en 2018

Anexo #35: Proveedor Wontonne venta de rampas

Productos

Todas las categorías Comprador

Inicio > Transporte > Montacargas y Piezas > Piezas de Montacargas



Estándar de alta calidad almacenamiento móvil de envío contenedor de carga de carretilla elevadora rampa de carga Para la venta

Precio FOB de Referencia [Conseguir Precio Último >](#)

US\$ 220,00-800,00 / Pieza | 1 Pieza (Pedido Mínimo)

Servicio postventa: asistencia técnica y piezas de repuesto

Garantía: 12 meses

Material: Acero carbono

Tratamiento De Superficies: pintura o galvanizada eléctrica

Personalizado: Personalizado

Estándar: Estándar

Favoritos [Compartir](#)