

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**



TRABAJO DE GRADUACIÓN

TEMA:

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS DEL
PLANTEL EL MOLINO DE LA ADMINISTRACION NACIONAL DE ACUEDUCTOS
Y ALCANTARILLADOS (ANDA), UBICADO EN LA CIUDAD DE SANTA ANA”**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

**PRESENTADO POR:
CABEZAS MARTÍNEZ, ROLANDO VADIS**

**DOCENTE ASESOR:
INGENIERO DOUGLAS GARCÍA RODEZNO**

**NOVIEMBRE, 2017
SANTA ANA EL SALVADOR CENTROAMÉRICA**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES CENTRALES

MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO
RECTOR

DR. MANUEL DE JESÚS JOYA ÁBREGO
VICE-RECTOR ACADÉMICO

ING. NELSON BERNABÉ GRANADOS ÁLVAREZ
VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO

LICDO. CRISTOBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ
SECRETARIO GENERAL

MSC. CLAUDIA MARÍA MELGAR DE ZAMBRANO
DEFENSORA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

LICDO. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARIN
FISCAL GENERAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

AUTORIDADES

DR. RAÚL ERNESTO AZCUNAGA LÓPEZ
DECANO

ING. ROBERTO CARLOS SIGÜENZA CAMPOS
VICE-DECANO

LICDO. DAVID ALFONSO MATA ALDANA
SECRETARIO DE LA FACULTAD

ING. DOUGLAS GARCÍA RODEZNO
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

TRABAJO DE GRADO APROBADO POR:

ING. DOUGLAS GARCÍA RODEZNO

DOCENTE DIRECTOR.

AGRADECIMIENTOS

A Dios.

Porque me ha dado salud, energía y sabiduría para salir adelante a pesar de todas las dificultades que se dieron en el camino. Sin su voluntad no habría tenido la oportunidad de terminar este proceso.

A mi mamá Luz de María.

Por el apoyo cercano que me ha brindado durante todo este proceso. Sus palabras de aliento, su sacrificio para ayudarme a salir adelante, siempre estuvo ahí pendiente de mis estudios, de mi seguridad, alimentación y bienestar.

A mi tía Carmen.

Por brindarme su apoyo a distancia y decirme que me esforzara cada día más, por alentarme cada momento que podía lograrlo.

A mi hija Alexia.

Por ser mi motor, mi fuerza, mi energía, la razón de sacrificarme y salir adelante. Ser un ejemplo para ella.

A mi esposa Elvia.

Por sostenerme y cuidarme hasta el último momento, porque a pesar del cansancio y sueño siempre estoy pendiente de mí hasta el final.

A mi abuela Luz

Mi abuela mamá como le mencionaba con sus oraciones y cuidado a cada momento.

A mi tío Vadis

Porque siempre estuvo pendiente de mí y me decía que podía lograrlo.

A mi hermano Marlon

Me ayudó hasta último momento a cuidar a mi hija.

A mi papá de crianza José

Porque me ha apoyado desde pequeño y hasta este momento.

A mi docente asesor y director Ing. Rodezno

Porque me ayudó con su tiempo, conocimiento y consejos, a pesar de todo obstáculo.

Rolando Vadis Cabezas Martínez

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
INTRODUCCIÓN	i
CAPÍTULO I. GENERALIDADES	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.1.1 Los sistemas de acueductos y alcantarillados.....	1
1.1.2 Creación de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados.....	2
1.1.3 Misión.....	5
1.1.4 Visión.....	5
1.1.5 Valores Institucionales	5
1.1.6 Prestación de servicio	7
1.1.7 Organización, dirección y administración	7
1.1.8 Regionalización Occidental de ANDA.....	10
1.1.9 Descripción de la situación actual	14
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	16
1.4. OBJETIVOS.....	18
OBJETIVO GENERAL	18
OBJETIVO ESPECÍFICO.....	18
1.5 ALCANCE	19
1.6 LIMITANTES	19
1.7 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	20

1.7.1 Selección de tipo de metodología a utilizar	20
1.7.2 Fuentes de información	21
1.7.3 Herramientas utilizadas en la recolección y análisis de datos	24
1.7.4 Método de investigación.....	24
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	25
2.1 INTRODUCCIÓN SOBRE LOS INVENTARIOS	25
2.2 DEFINICIONES SOBRE INVENTARIOS	26
2.3 OBJETIVOS DE LOS INVENTARIOS.....	27
2.4 IMPORTANCIA DE LOS INVENTARIOS	28
2.5 CLASIFICACIÓN DE LOS INVENTARIOS.....	29
2.5.1 Clasificación de inventarios por su forma	29
2.5.2 Clasificación de inventarios por su función	29
2.6 COSTO DE INVENTARIOS.....	30
2.7 CARACTERÍSTICAS DE LA DEMANDA	31
2.8. MODELOS DE INVENTARIOS	32
2.8.1 Modelos de Inventarios Determinísticos	32
2.8.2 Modelos estáticos de Lote Económico (EOQ)	33
2.8.3 Cuándo usar modelos EOQ	37
2.9 SISTEMA DE CLASIFICACIÓN ABC DE LOS INVENTARIOS	37
2.9.1 Clasificación ABC.....	37
2.9.2 Clasificación ABC según Pareto.	39
2.9.3 Controles para las zonas de clasificación	40
2.9.4 Como se realiza la clasificación ABC	41
2.10 MATRIZ FODA.....	42

2.11 DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO.....	45
2.12 PROCESO DE COMPRAS	48
2.12.1 La compra	49
2.12.2 Descripción del proceso.....	49
2.12.3 Elementos del proceso de compras.....	50
CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	51
3.1 GENERALIDADES DEL ÁREA DE INVENTARIOS DE ANDA.....	51
3.1.1 Los inventarios de ANDA	52
3.1.2 Organigrama funcional del área de Inventario (presupuesto)	54
3.1.3 Descripción de puestos de la unidad de inventario (presupuesto).....	55
3.1.4 Inventariado de materiales y equipo de Anda, y sus usos.	78
3.1.5 Inventario de cobertura de servicios.....	92
3.1.6 Inventario de almacenes y bodegas	93
3.1.7 Producción, operación/mantenimiento en general.....	94
3.1.8 Estados financieros de Anda.....	96
3.2 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	98
3.2.1 Resultado de las encuestas realizadas a personal que laboran en bodega, mantenimiento y administrativo.	98
3.2.2 Interpretación de resultado de las entrevistas realizadas al personal de bodega, mantenimiento y administrativo.	115
3.2.3 Matriz FODA.....	116
3.2.4 Diagramas causa-efecto para determinación de posibles causas que afectan al área de inventarios.	118
3.3 ANÁLISIS DE PROCESOS DE COMPRAS.....	122
3.3.1 Proceso de pedidos	123

3.3.2 Proceso de compras	124
3.3.3 Proceso de comercialización	125
3.3.4 Análisis del proceso de compras	128
3.4 RESULTADO DEL DIAGNÓSTICO	129
CAPÍTULO IV PROPUESTA PARA UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS DEL PLANTEL EL MOLINO DE LA ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS (ANDA), UBICADO EN LA CIUDAD DE SANTA ANA.....	131
4.1 PROPUESTA DEL SISTEMA DE INVENTARIOS	131
4.2 APLICACIÓN DEL MÉTODO ABC.....	131
4.3 APLICACIÓN DEL MÉTODO LOTE ECONÓMICO	133
4.4 CONTROL DE ENTRADAS Y SALIDAS	141
4.4.1 Verificación del uso de materiales y herramientas	141
4.4.2 Plan de necesidades	143
4.5 GESTION DE COMPRAS Y CONTROL DE INVENTARIO	148
4.5.1 Mejoramiento en la gestión de compras	150
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	152
GLOSARIO	154
ANEXOS	156
BIBLIOGRAFÍA	190

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1 Organigrama de ANDA 2015.....	9
Ilustración 2. Estructura organizativa de operaciones Región Occidental 2014	11
Ilustración 3. Estructura organizativa de la Región Occidental 2014.....	12
Ilustración 4.Organigrama del departamento de administración y finanzas 2009.....	13
Ilustración 5. Montos ejecutados por unidades presupuestarias, Año 2015.	14
Ilustración 6. Relación entre los costos asociados y la cantidad de pedido.....	26
Ilustración 7. Niveles de Inventario basados en EOQ.	34
Ilustración 8. Clasificación ABC de los inventarios.....	38
Ilustración 9. Ejemplo del diagrama causa- efecto	48
Ilustración 10.Organigrama del área de presupuesto.....	55
Ilustración 11. Municipios de servicios de Acueductos y Alcantarillados Santa Ana 2015.....	92
Ilustración 12. Ingresos y egresos de bienes en almacenes y bodegas por región, Año 2015.....	93
Ilustración 13.Gráfico de resultados de la pregunta 1 de la encuesta.	100
Ilustración 14.Gráfico de resultados de la pregunta 2 de la encuesta.	101
Ilustración 15. Gráfico de resultados de la pregunta 3 de la encuesta.	102
Ilustración 16 .Gráfico de resultados de la pregunta 4 de la encuesta.	103
Ilustración 17. Gráfico de resultados de la pregunta 5 de la encuesta.	104
Ilustración 18. Gráfico de resultados de la pregunta 6 de la encuesta.	105
Ilustración 19. Gráfico de resultados de la pregunta 7 de la encuesta.	106
Ilustración 20. Gráfico de resultados de la pregunta 8 de la encuesta.	108
Ilustración 21. Gráfico de resultados de la pregunta 9 de la encuesta.	109
Ilustración 22. Gráfico de resultados de la pregunta 10 de la encuesta.	110
Ilustración 23. Gráfico de resultados de la pregunta 11 de la encuesta.	111
Ilustración 24. Gráfico de resultados de la pregunta 12 de la encuesta.	112
Ilustración 25. Gráfico de resultados de la pregunta 13 de la encuesta.	113
Ilustración 26. Gráfico de resultados de la pregunta 14 de la encuesta.	114

Ilustración 27. Gráfico de resultados de la pregunta 15 de la encuesta.	115
Ilustración 28. Diagrama causa-efecto para determinar posibles causas de equipo y materiales.	119
Ilustración 29. Diagrama causa-efecto para determinación de posibles causas de falta de Recurso Humano.....	121
Ilustración 30. Diagrama de flujo del proceso de pedidos.....	123
Ilustración 31. Flujo de proceso de parte del proveedor.....	126
Ilustración 32. Diagrama de flujo proceso de comercialización.....	126
Ilustración 33. Flujo de proceso de compras por caja chica.	128

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Ejemplo de análisis de matriz FODA	44
Tabla 2. Manual de descripción de puestos de ANDA.....	56
Tabla 3. Límites de velocidad.....	84
Tabla 4. Montos de la gestión regional de occidente.....	96
Tabla 5. Resultado de la pregunta 1 de la encuesta.	99
Tabla 6. Resultado de la pregunta 2 de la encuesta.	100
Tabla 7. Resultado de la pregunta 3 de la encuesta.	101
Tabla 8. Resultado de la pregunta 4 de la encuesta.	102
Tabla 9. Resultado de la pregunta 5 de la encuesta.	103
Tabla 10. Resultado de la pregunta 6 de la encuesta.	105
Tabla 11. Resultado de la pregunta 7 de la encuesta.	106
Tabla 12. Resultado de la pregunta 8 de la encuesta.	107
Tabla 13. Resultado de la pregunta 9 de la encuesta.	108
Tabla 14. Resultado de la pregunta 10 de la encuesta.	109
Tabla 15. Resultado de la pregunta 11 de la encuesta	110
Tabla 16. Resultado de la pregunta 12 de la encuesta.	111
Tabla 17. Resultado de la pregunta 13 de la encuesta.	112

Tabla 18. Resultado de la pregunta 14 de la encuesta.	113
Tabla 19. Resultado de la pregunta 15 de la encuesta.	114
Tabla 20. Análisis FODA 1.	116
Tabla 21. Cantidad de materiales por cada clasificación de acuerdo al grado de importancia..	132
Tabla 22. Demanda anual productos clase A.....	133
Tabla 23. Costo de hacer pedido por cada material.	134
Tabla 24. Muestra los meses del año 2015 relacionado a los valores aproximados de los artículos, desde enero hasta diciembre y también el mes de enero de 2016.	136
Tabla 25. Costos de almacenamiento de los materiales.....	137
Tabla 26. Cálculos relacionados al lote económico de cada material.....	138
Tabla 27. Cálculos relacionados al lote económico de cada material.....	139
Tabla 28. Requisición de materiales.	141
Tabla 29. Formato para la elaboración del plan necesidades.....	143
Tabla 30. Formato para elaboración el plan de compras.	144
Tabla 31. Formato para elaboración de una orden de compra.	145
Tabla 32. Formato para el registro de las fallas de proveedores.....	148

ANEXOS

	Pág.
Anexo A.Preguntas dirigidas al personal involucrado en el área de inventarios.....	156
Anexo B. Tabla de datos de clasificación año 2015.	158
Anexo C. Tabla de porcentajes del consumo de cada elemento.	168
Anexo D. Tabla de clasificación de los materiales de ANDA.....	179

INTRODUCCIÓN

Se presentó un proyecto de diseño de control de inventario en la Administración Nacional de Acueductos y alcantarillados (ANDA) región occidental. Ubicado en kilómetro 63/64 carretera antigua a San Salvador, contiguo a la Universidad Católica de El Salvador.

ANDA es una empresa creada en 1961 encargada de proveer servicio de agua potable, y, para proporcionar el servicio público relacionado al vital líquido, como en todas las organizaciones posee inventarios que deben ser administrados.

En este sentido, el objetivo general del presente estudio fue proponer un sistema de control de inventario para mejorar la gestión de compras en ANDA, a fin de generar recomendaciones concretas, tomando en consideración que los elementos tangibles adquiridos, son vitales para el servicio que presta ANDA.

La importancia de esta investigación estuvo centrada en el hecho que no se tiene controlada la gestión de compras, el encargado de efectuar la logística de compra de materia prima, repuestos e insumos no mantiene un control en los inventarios que le permita conocer la existencia reales de los productos en los almacenes, lo que propicia la pérdida de tiempo en las operaciones de ANDA.¹

Un buen servicio de conservación de inventarios busca mejorar el aprovechamiento de recurso material y humano de ANDA, al mismo tiempo hacer más eficaz el empleo de dichos elementos a efecto de conseguir los mejores resultados.

En ANDA se debe tener un correcto control de inventarios debido que los inventarios ayudan a mejorar el flujo de operaciones, reducción de costos y mayor rentabilidad.

Por ello dicho estudio propuso un sistema: que controle los inventarios, contribuya a sistematizar las operaciones diarias, establezca el punto de pedido y garantice un abastecimiento perpetuo de productos. Este estudio también aportó recomendaciones necesarias en el sistema de inventario, para efectuar compras en el menor tiempo posible y dar respuesta rápida a sus clientes.

¹ Datos proporcionados por Juan Carlos Martínez (encargado de área Administrativa)

CAPÍTULO I. GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 Los sistemas de acueductos y alcantarillados

Por Decreto Legislativo del 11 de Abril de 1901, en el periodo del presidente de la república General Tomas Regalado, se creó una Junta de Fomento que tenía como objetivo primordial incrementar el sistema de acueductos para mejorar el servicio de agua potable y de aguas negras de la capital. Esta Junta fungió hasta 1931, año en que se creó la Sección de Servicios de Agua de San Salvador. En 1933 se creó el Departamento Técnico de Hidráulica y Sanidad, en sustitución de la Sección de Servicios de Agua de San Salvador. Este Departamento dependía de la Dirección General de Obras Públicas, y ésta, a su vez, de la Secretaría de Gobernación, Fomento y Beneficencia. De 1939 a 1950 los servicios de agua pasaron a ser administrados por la Alcaldía Municipal.

El Gobierno de la República decidió centralizar la administración de los mismos en un solo organismo. Fue así como en 1940, el Departamento Técnico de Hidráulica y Sanidad se transformó en el Departamento de Hidráulica y Saneamiento, constituyéndose a partir de allí en el segundo más importante de la Dirección General de Obras Públicas.

La deficiente administración y mantenimiento de los acueductos por parte de las Alcaldías Municipales, fueron las causas principales que contribuyeron a hacer más difícil la solución del problema del agua, a tal grado que el Departamento de Hidráulica y Saneamiento llegó a una condición en la que ya no pudo satisfacer ni siquiera en una pequeña parte las necesidades de todo el país. Ante la situación planteada, el Gobierno de la República, por Decreto Ejecutivo del 23 de Diciembre de 1950, decidió suprimir la Dirección General de Obras Públicas y, al mismo tiempo, elevar a la categoría de Direcciones Generales a los distintos

Departamentos que la integraban. Así, el Departamento de Hidráulica y Saneamiento se transformó en la Dirección General de Obras Hidráulicas, cuya finalidad era la de proyectar y construir abastecimientos de agua potable y sistemas de alcantarillados sanitarios, los cuales, al ser terminados les eran entregados a las diferentes Alcaldías para que fueran ellas las encargadas de administrarlos y de darles el mantenimiento adecuado.²

A fines de 1959 fue creada en Consejo de Ministros la Junta de Planificación Sanitaria, integrada por los titulares de los Ministerios de Obras Públicas, Salud Pública y Asistencia Social, Agricultura y Ganadería, Economía y del Interior, con el fin de estudiar en forma conjunta los problemas relacionados con la salud pública, la cual le concernía a cada uno de ellos.

En su primera reunión, esta Junta decidió darle prioridad al estudio de abastecimiento del agua potable y de la red de alcantarillados en toda la República. Para tal efecto se nombró un Comité integrado por personal técnico de la Dirección General de Obras Hidráulicas, la Dirección General de Salud, el Ministerio de Economía y el Ministerio del Interior, para que después de estudiar a fondo lo concerniente a esta problemática presentara una solución viable para la misma. En 1960, este Comité estudió internamente el problema y, finalmente, llegó a la conclusión de que dada la complejidad del mismo, lo más conveniente era delegarle la organización, operación y administración de estos servicios a un organismo que contara con mayor capacidad técnica y administrativa que las Alcaldías, con suficiente respaldo económico y financiero, con la autonomía necesaria para realizar sus operaciones comerciales y con una mejor visión del futuro, tanto para alcanzar una posición económica más sólida como para cumplir con mayor acierto y eficiencia con la finalidad primordial de proporcionar le el servicio de agua a la población, cosa que no habían logrado los Gobiernos Municipales de esa época.³

1.1.2 Creación de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados

² Memoria de Labores ANDA, 1997

³ Memoria de Labores ANDA, 1998

En el año 1960, después de un minucioso estudio, el Comité presentó su informe a la Junta de Planificación Sanitaria, en el cual se proponía la creación de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados. Este organismo sería una Institución Autónoma de Servicio Público, con personería jurídica y sin fines de lucro, que en nombre del Estado y de los Municipios se encargaría de planificar, construir y explotar, por medio de técnicos en asuntos económicos y administrativos, así como en ingeniería hidráulica y sanitaria, los servicios de abastecimiento de agua potable y alcantarillados sanitarios en todo el territorio de la República de El Salvador.

Acompañando al informe, el Comité Técnico presentó el Anteproyecto de Ley de Creación del mencionado organismo, para cuya redacción se tomaron en cuenta:

- Las experiencias obtenidas en los acueductos administrados por las Alcaldías Municipales, los cuales fueron proyectados y construidos por la Dirección General de Obras Hidráulicas y la Dirección General de Sanidad.

- Las recomendaciones que se plantearon en un documento elaborado por la firma The Phitometer, Co. Inc.

- Las Leyes Orgánicas de las Instituciones Autónomas ya existentes en el país, tales como la Comisión Ejecutiva del Río Lempa (CEL), el Instituto Salvadoreño de Fomento a la Producción (INSAFOP), y el Instituto de Vivienda Urbana (IVU).

- Leyes Orgánicas de Instituciones Autónomas similares de otros países, tales como la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico, el Instituto Nacional de Obras Sanitarias de Venezuela, las Juntas Federales de Aguas y Saneamiento de Argentina y el Anteproyecto de Ley Constitutiva del Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados de Honduras.

El 17 de Octubre de 1961, por Decreto Legislativo No. 341, publicado en el Diario Oficial del 19 del mismo mes y año, fue creada la Administración Nacional de Acueductos y

Alcantarillados (ANDA), para que iniciara sus labores el día 1 de Enero de 1962, como una Institución Autónoma de Servicio Público, con personalidad jurídica y sin fines de lucro, y con la finalidad de “Proveer y ayudar a proveer a los habitantes de la República el servicio de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios, mediante la planificación, financiamiento, ejecución, operación, mantenimiento, administración y explotación de las obras necesarias o convenientes”.

Cuando ANDA inició sus labores, todas las ciudades de más de 100,000 habitantes y el 90% de las demás comunidades urbanas que contaban con una población de más de 2,000 habitantes ya tenían suministro de agua por medio de instalaciones públicas de algún tipo; y en lo referente a sistemas de suministros, las dos terceras partes de los acueductos existentes recibían agua por sistemas de gravedad, provenientes de nacimientos y manantiales; en el resto de ellos ya obtenían el agua mediante bombas, las cuales eran impulsadas en un 50% por energía eléctrica, un 25% por combustible diesel y el resto por bombas de mano.

Fue en base a aquella realidad que el Gobierno de la República, por medio de ANDA, preparó un Plan Nacional para mejorar el servicio de agua potable, dividido en tres etapas.

La primera etapa, iniciada en 1962 y terminada en 1965, amplió y mejoró los acueductos y alcantarillados sanitarios de las 39 poblaciones más importantes del país y los acueductos de 30 comunidades rurales mediante una inversión de ¢20, 983,265.49 con esta inversión, ANDA dejó instalado un servicio que permitió beneficiar aproximadamente a 500,000 habitantes urbanos y 75,000 habitantes rurales para un total de 575,000 habitantes beneficiados en toda la República.

La segunda etapa, que se ajustó al Plan para el Desarrollo Económico y Social de 1965 - 1969, se inició en el mes de Julio de 1965, con la finalidad de construir, ampliar y mejorar los acueductos de 80 comunidades urbanas y 60 rurales, y ampliar los sistemas de acueductos y alcantarillados sanitarios de 9 localidades urbanas, mediante una inversión de ¢11, 000,000.00

La tercera etapa contempló la ampliación y mejoramiento de los acueductos del resto de las pequeñas poblaciones urbanas y rurales, utilizando para ello créditos internacionales y subsidios del Estado.⁴

Luego de conocer los aspectos históricos más relevantes desde la creación de ANDA, es necesario saber que, como toda empresa e institución, ANDA cuenta con aspectos organizacionales que dirigen su rumbo, estos se muestran a continuación.

1.1.3 Misión

Contribuir al desarrollo económico y social del país, mediante la provisión adecuada y oportuna de los servicios de agua potable y saneamiento, en condiciones de armonía y equilibrio con los Recursos Hídricos.

1.1.4 Visión

Agua potable de calidad y adecuado manejo de aguas residuales para toda la población de El Salvador.

1.1.5 Valores Institucionales

1.1.5.1 Espíritu de Servicio

ANDA se esfuerza por brindar el mejor servicio a sus clientes satisfaciendo sus expectativas, con la mejor disposición y dedicación al trabajo y con la única satisfacción de haber aportado mejor esfuerzo como parte de la institución.

⁴ Memoria de Labores de ANDA, 1997

1.1.5.2 Innovación

Generar e introducir cambios en actuación, en la tecnología utilizada, en los métodos de trabajo y en general en todas las variables que intervienen para la prestación de los servicios, todo acorde a las exigencias del momento.

1.1.5.3 Calidad en el servicio

Realizar el trabajo con excelencia, poniendo de manifiesto mejores conocimientos y experiencias para propiciar la satisfacción total de clientes, verificando y mejorando siempre los sistemas de la institución.

1.1.5.4 Probidad

La actuación se caracteriza por la integridad y la honradez.

1.1.5.5 Integridad

Característica básica del servicio público de ANDA, que se refiere a la necesidad de ser honesto en el desempeño de sus funciones, orientado a resistir la corrupción.

1.1.5.6 Transparencia y Rendición de Cuentas

Garantizar una gestión administrativa, financiera y técnica que refleje transparencia, asegurando el apego a la ley de parte de sus funciones con el compromiso de hacer y rendir cuentas a las autoridades competentes y al público de una manera eficiente, eficaz y responsable.⁵

⁵ Memoria de Labores de ANDA, 2015

1.1.6 Prestación de servicio

La prestación de servicios de abastecimiento de agua y saneamiento en El Salvador es responsabilidad de un gran número de distintos proveedores de servicios. El proveedor dominante es la ANDA, la cual presta servicios al 40 por ciento de la población total salvadoreña en 149 de los 262 municipios de la nación.

Entre los demás proveedores de servicios se cuenta: las municipalidades, los proveedores de servicios descentralizados, los desarrolladores de proyectos de vivienda y las cooperativas rurales. Ochenta y tres municipios, en su mayoría pequeños, proporcionan los servicios directamente.

Más de 13 proveedores de servicios descentralizados han suscrito contratos bajo los cuales ANDA les ha otorgado el derecho de gestionar sus servicios en forma autónoma. Ahora operan esos sistemas por sí mismos o han delegado la prestación del servicio en asociaciones de usuarios. En las zonas rurales, el servicio es provisto por más de 800 organizaciones basadas en la comunidad, incluyendo Juntas de Agua y Asociaciones de Desarrollo Comunitario. Estas últimas dan servicio a aproximadamente 30 por ciento de la población.⁶

1.1.7 Organización, dirección y administración

Las facultades y atribuciones que la ley de ANDA le confiere a la Institución , así como a la política general de la misma, los ejercerá y determinará una Junta de Gobierno compuesta por un Presidente, cinco Directores Propietarios y cinco Adjuntos. El presidente tendrá un Suplente. Dichos funcionarios serán nombrados en la siguiente forma:

- a) El Presidente y su Suplente, por el Presidente de la República

⁶ https://es.wikipedia.org/wiki/Agua_potable_y_saneamiento_en_El_Salvador

- b) Los cinco Propietarios y sus respectivos Adjuntos; por el poder ejecutivo en los ramos de Obras Públicas, Interior, Salud Pública y Asistencia Social, Consejo Nacional de Planificación y Coordinación Económica y el quinto por la Cámara Salvadoreña de la Industria de la Construcción.

De acuerdo con el Art. 12 de la misma Ley, el Presidente de la Junta de Gobierno, o quien haga sus veces, tendrá la representación judicial y extrajudicial de la ANDA. Asimismo, el Art. 13 señala que la administración de los negocios de la Institución estará a cargo del Presidente de ANDA, quien para el mejor desenvolvimiento de sus funciones, contará con la colaboración de un Gerente Técnico y de un Gerente Financiero, nombrados por él, cargos que serán a tiempo completo incompatibles con cualesquiera otros remunerados y con el ejercicio de su profesión, excepto con la enseñanza.⁷

En la página siguiente se presenta la estructura organizativa actual de ANDA.

⁷ Capítulo III Ley de ANDA, 1961

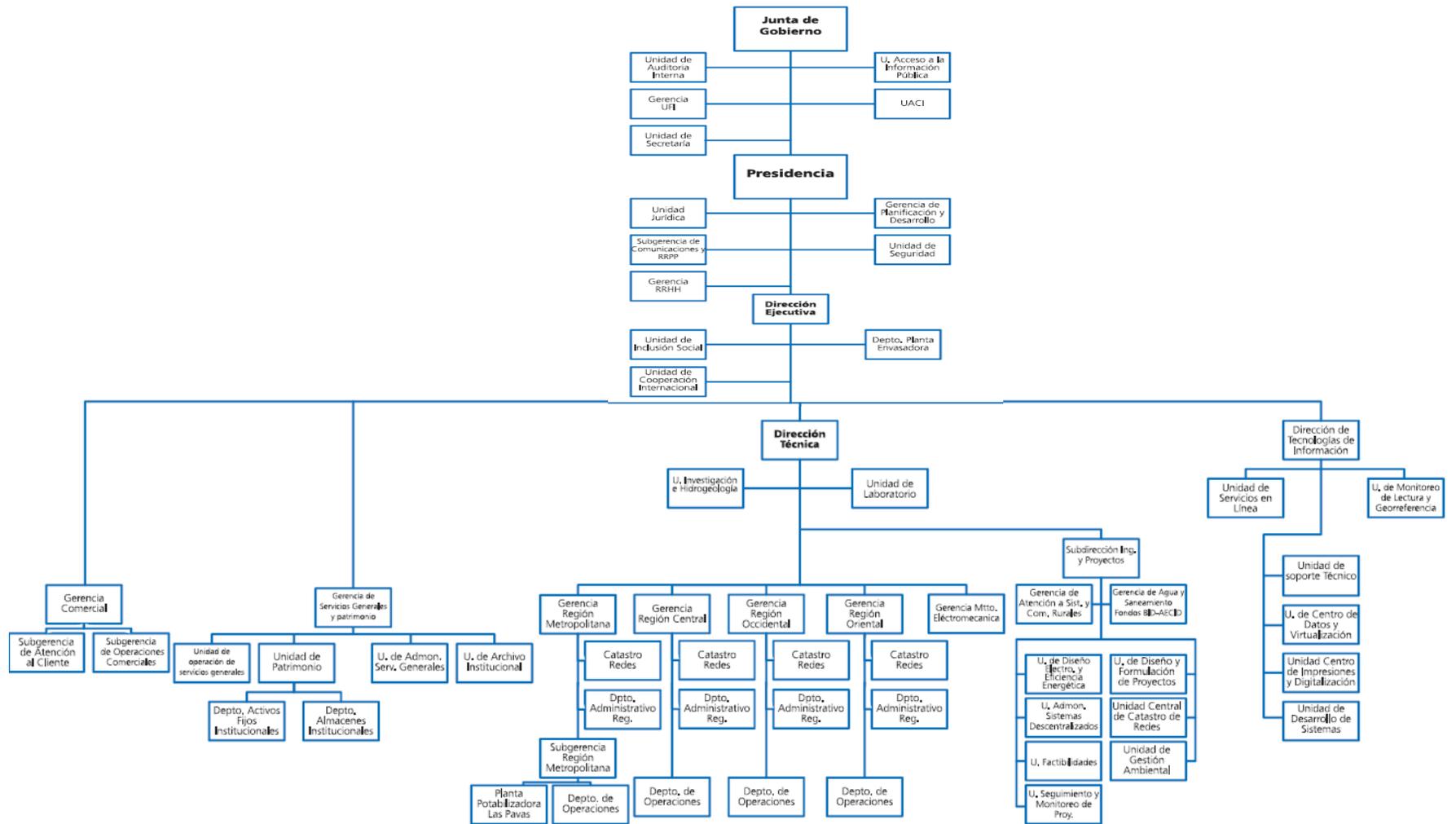


Ilustración 1 Organigrama de ANDA 2015.

Fuente: Jefatura Departamento Administrativo ANDA Región Occidental.

1.1.8 Regionalización Occidental de ANDA

En 1986, la Dirección Superior de la ANDA inició el proceso de regionalización de la Zona Occidental, el cual aparece detallado en el documento preparado por el Departamento Asesor de Planificación de la ANDA, titulado: “ALTERNATIVAS DE ORGANIZACIÓN Y PLAN DE ACCIÓN PARA DESCENTRALIZAR LA REGIÓN OCCIDENTAL DEL PAÍS”. El cual se encuentra en el Centro de Documentación y Gestión del Conocimiento de la institución.

Esta decisión fue tomada después de analizar la urgente necesidad que tenía la institución para:

- a) Imprimir mayor dinamismo de acción
- b) Descentralizar las decisiones administrativas, atendiendo a la zona del país

El proceso de regionalización fue concebido tomando en cuenta dos aspectos fundamentales:

- a) Mejorar los actuales niveles de servicio a la comunidad
- b) Crear una nueva empresa, que fuera autónoma y autofinanciable.

En el documento citado se enfatizó la importancia de que al consolidarse la Región como unidad organizativa, ésta debía funcionar como una empresa independiente, y por lo tanto, sus ingresos y gastos debían ser registrados en forma separada del resto de las operaciones de la institución.

Así también, se hizo énfasis en la necesidad de elaborar documentos técnicos como los Manuales Administrativos, hasta llegar a completar todo un proceso de consolidación de organización regional descentralizada.⁸

1.1.8.1 Estructura Organizacional de la Región Occidental

La Región Occidental de la ANDA está formada geográficamente por los departamentos de Santa Ana, Sonsonate y Ahuachapán, y para el desarrollo de sus funciones se encuentra organizada de la siguiente manera:

⁸ Memoria de Labores de ANDA, 2002

La Gerencia Regional es la máxima autoridad a nivel de Región y es la encargada de planificar, organizar, dirigir y controlar los recursos para la consecución de los objetivos planeados.

El Departamento de Operaciones, que es el responsable de planificar, ejecutar y controlar todas las actividades que sean necesarias para garantizar el buen funcionamiento de los sistemas de acueductos y alcantarillados y para poder proporcionar el suministro de agua con el control de calidad requerido. Depende jerárquicamente de la Gerencia Región Occidental.

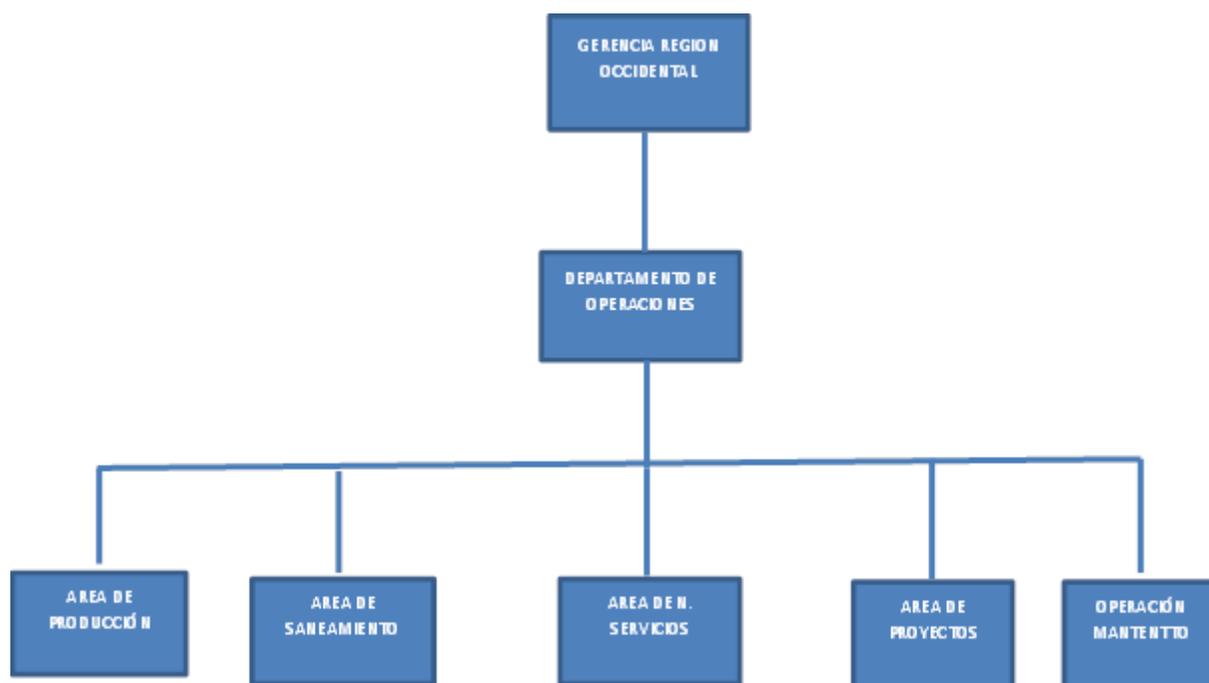


Ilustración 2. Estructura organizativa de operaciones Región Occidental 2014
Fuente: Gerencia de planificación y desarrollo.

El Departamento Administrativo, que se encarga de la programación y ejecución de las acciones administrativas encaminadas a la obtención de los servicios y de los recursos materiales y financieros que se necesitan en el resto de los departamentos de la institución. Este departamento está ubicado en el Plantel El Molino, en el municipio de Santa Ana.

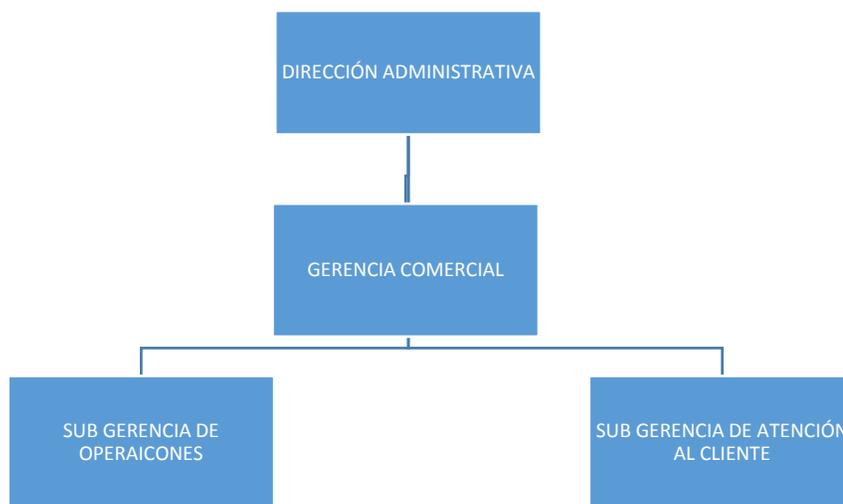


Ilustración 3. Estructura organizativa de la Región Occidental 2014.
Fuente: Jefatura departamento Administrativo ANDA, Región Occidental.

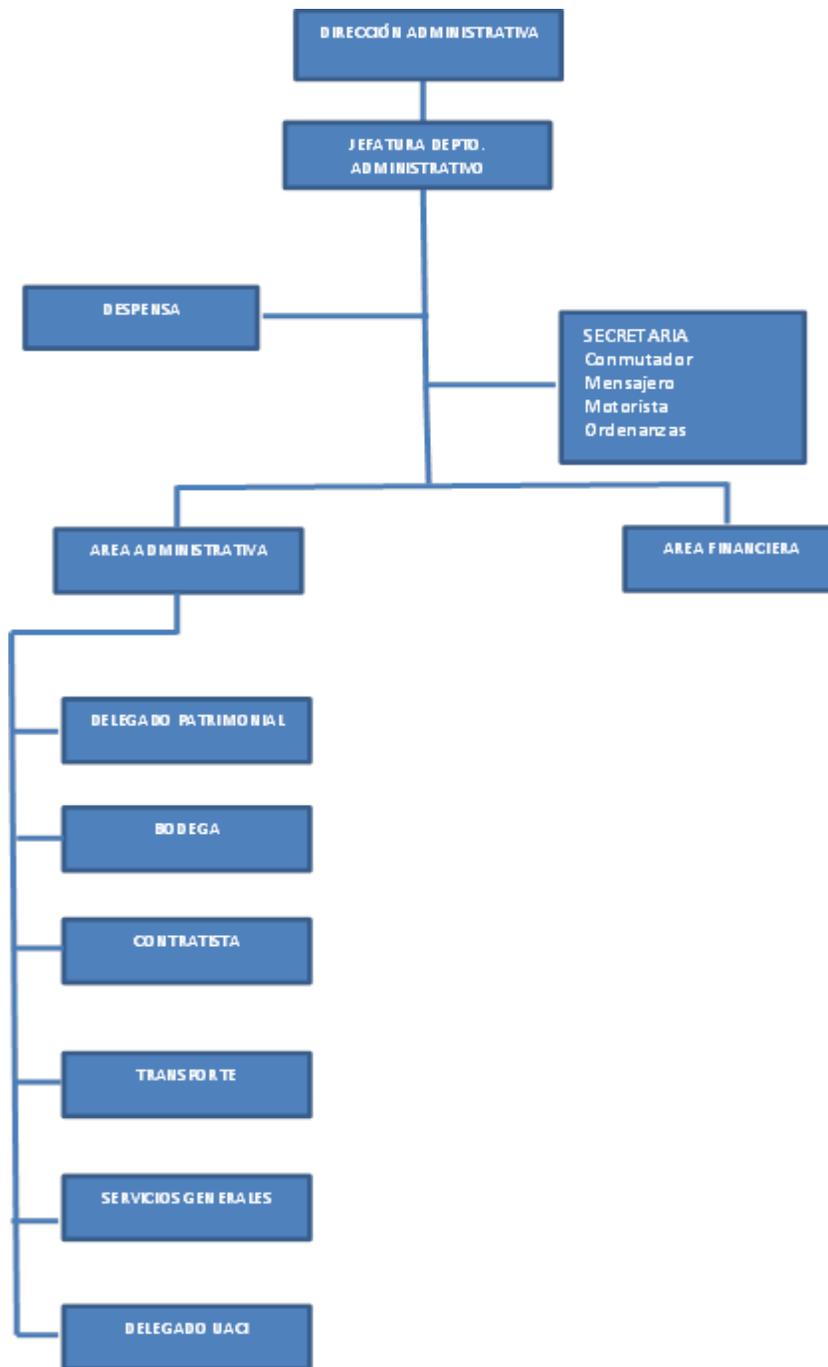


Ilustración 4. Organigrama del departamento de administración y finanzas 2009.
 Fuente: Jefatura departamento administrativo ANDA, Región Occidental.

1.1.9 Descripción de la situación actual

La compra es una función de suma importancia en la gestión de materiales y/o materias primas. La función de compras es responsable principalmente de conocer la oferta del mercado en su ámbito de actividad, recoger las necesidades y demandas de los clientes internos, liderar el abastecimiento, la selección de los proveedores, negociar precios y condiciones de compras.⁹

Para las empresas es importante tener controlado el área de compras. En el organigrama de la ilustración 4 se puede notar que en ANDA no se tiene definida un área específica de compras, solamente se cuenta con un Delegado de la UACI (Unidad de Adquisiciones y Contrataciones Institucionales), esto podría ocasionar que no haya una correcta administración de los recursos tangibles.

Por ejemplo, en la ilustración 5 se observa la ejecución del presupuesto de ANDA disponible para el ejercicio de sus actividades del año 2015.

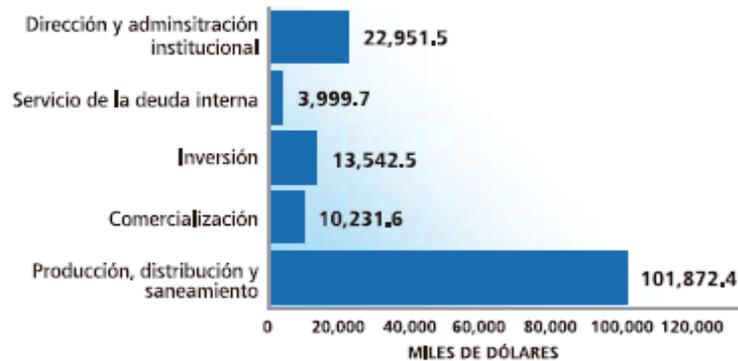


Ilustración 5. Montos ejecutados por unidades presupuestarias, Año 2015.
Fuente: Memoria de Labores de ANDA, 2015.

⁹ <http://cubillos.info/objetivos-importancia-departamento-de-compras/>

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), tiene como meta proveer agua apta para el consumo humano con la calidad y cantidad que la población demanda. Para lograrlo, necesita, entre otras cosas tener un buen sistema de control de inventario.

ANDA como empresa de servicio, no cuenta con una correcta gestión en el área de compras en el proceso operativo, la reposición de inventario es deficiente y carece de planificación que logre una correcta gestión de compras.¹⁰

Un mal manejo de control de inventarios en ANDA en el área de compras, puede ocasionar:

-Mala atención a los clientes por la falta de control de inventarios, generando retrasos por no saber exactamente la cantidad en existencia de recursos y el lugar exacto del inventario que se necesita para suplirle al cliente.

-Planificación deficiente, relacionada a un mal registro de inventario no se planifica adecuadamente. No completar pedidos oportunos.

Los salvadoreños a diario padecen de cortes de servicio de agua, colonias se ven afectadas por la irregularidad del servicio, el agua sucia o fuertemente clorada. La falta de un agente que regule las actividades, las finanzas y la calidad de servicio, es la causa de la deplorable gestión que históricamente ha tenido ANDA.

Durante el primer semestre del año 2013 la Defensoría del Consumidor recibió 6,899 denuncias contra diversos proveedores de bienes de consumo, en especial de servicios de agua,

¹⁰ Datos proporcionados por Juan Carlos Martínez (Área Administrativa)

telefonía, bancarios y la venta de electrodomésticos. Destacando ANDA como empresa más reclamada.¹¹

ANDA como empresa de servicios requiere tener un buen control de inventarios; lo cual aún no es posible. Dándose lugar a reclamos por parte de los clientes, como se puede notar no tienen un servicio de calidad.

Por lo descrito, se debe tomar en cuenta que el sistema empleado en ANDA le está generando pérdidas, los costos de adquisición no son los óptimos, están comprando sin planificación. Para mantener la organización óptima de inventario en el área de compras hay que evaluar efectivamente sus necesidades, evitando un mal servicio y lograr dar respuesta rápida a las solicitudes de clientes y proveedores.

1.3 JUSTIFICACIÓN

ANDA como empresa de servicios, debe tomar las mayores provisiones posibles a fin de lograr un nivel óptimo de inventario que coadyuve al área de compras, para garantizar un buen servicio al cliente.

Un adecuado control en las existencias es lo que les permitiría a ANDA no generar gastos en productos que aún se encuentren útiles en los almacenes, pero que debido al deficiente control en los mismos, se vuelven a generar las mismas órdenes de compras.¹²

Teniendo un buen sistema de control de inventarios mejoraría en ANDA:

-Elevar el nivel de calidad de servicio al cliente, reduciendo la pérdida por falta de insumo y generando lealtad a ANDA.

-Mejorar el flujo efectivo en ANDA. Ya que compraría de manera más eficiente y contar una mayor rotación de inventario.

¹¹ <http://www.transparenciaactiva.gob.sv/defensoria-del-consumidor-revela-ranking-de-empresas-mas-denunciadas>

¹² Datos proporcionados por Ever Cornejo (Área Jurídica)

-Liberar y optimizar el espacio en la bodega de ANDA.

Empleando los métodos correctos que controlen los inventarios mejorará la gestión de compras de materia prima, logrando dar respuestas rápidas a los clientes, además de lo mencionado ayudaría a ANDA a controlar los gastos y alcanzar una mejor organización en los distintos almacenes y mantener el nivel óptimo en los mismos.

Es importante recalcar lo necesario e indispensable que es contar con un buen sistema de inventario en el área de compras que no solo ayude a mantener un registro diario de las existencias en sus almacenes, sino también que le permita a ANDA continuar con sus operaciones diarias estimada sin caer en contratiempos.

Mejorando los inventarios en el área de compras, disminuirían significativamente Los reclamos de los clientes que visitan ANDA, dando un mejor servicio y calidad de vida, ya que como empresa de servicio son la razón de ser de la misma, y por ende ellos necesitan su servicio a tiempo.

Es razonable realizar este estudio ya que no solo aporta en pro a mejorar el área de inventarios de compras de ANDA, sino al bienestar de la población salvadoreña porque contribuye a mejorar los recursos que la empresa tiene para distribuir el preciado líquido y satisfacer las demandas de los clientes.

1.4. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de control de inventario en el plantel El Molino de ANDA, en la ciudad de Santa Ana.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Mejorar la gestión de compras.
- Analizar la rotación de ítems en el inventario.
- Analizar el proceso de compras y proporcionar mejoras.
- Mejorar el uso del recurso en el área de bodega de ANDA.
- Evitar paros en los procesos operativos de ANDA.
- Mejorar el servicio que brinda ANDA a sus usuarios.

1.5 ALCANCE

Diseñar y proponer un sistema de control de inventario que se ajuste a las necesidades de ANDA, que contribuya a mejorar deficiencias presentes en la gestión de compras.

El presente estudio se llevó a cabo en la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), ubicado en kilómetro 63/64 Carretera Antigua a San Salvador Plantel El Molino, contiguo a la Universidad Católica de El Salvador.

1.6 LIMITANTES

Reglamentos y Legislación de la Asociación Nacional de Acueductos y Alcantarillados.

1.7 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.7.1 Selección de tipo de metodología a utilizar

En el proceso para la elaboración del trabajo de grado denominado “Diseño de un sistema de control de inventarios del plantel el molino de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), ubicado en la ciudad de Santa Ana” se hizo necesario una metodología para indicar la forma en que se realizará la investigación, con el objetivo de obtener una secuencia sistemática y eficaz de la recolección de datos en el campo de investigación.

Como primer paso es la recolección de la información, se definió el tipo de investigación a realizar en ANDA. Ya que de esta selección depende la estrategia de investigación, los datos que se recolectan, la manera de obtenerlos y otros componentes del proceso de investigación.

La investigación puede ser de varios tipos, y en tal sentido se puede clasificar de distintas maneras, para abordar el estudio en ocasiones no solo se ocupa una o se puede mezclar diferentes tipos de investigación.

Por ejemplo tenemos: la investigación exploratoria, la investigación explicativa y la investigación descriptiva.

En la investigación exploratoria se efectúa sobre un tema u objeto desconocido o poco estudiado, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimiento.¹³

¹³ <http://www.creadess.org/index.php/informate/de-interes/temas-de-interes/17300-conozca-3-tipos-de-investigacion-descriptiva-exploratoria-y-explicativa>

La investigación explicativa se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas, como de los efectos.¹⁴

En las investigaciones de tipo descriptiva, llamadas de diagnóstico, buena parte de lo que se escribe y estudio sobre lo social no va mucho más allá de este nivel. Consiste, fundamentalmente, en caracterizar un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.¹⁵

Lo antes mencionado, condujo a seleccionar el tipo de investigación descriptiva.

La investigación descriptiva ayudó en el estudio realizado en ANDA, debido que se describirá la situación o evento a estudiar (en este caso inventarios en el área de compras). Como es y se manifiesta este fenómeno a investigar.

1.7.2 Fuentes de información

Las fuentes de información que se utilizaron para el desarrollo de la investigación fueron:

- Fuentes primarias
- Fuentes secundarias

¹⁴ <http://www.creadess.org/index.php/informate/de-interes/temas-de-interes/17300-conozca-3-tipos-de-investigacion-descriptiva-exploratoria-y-explicativa>

¹⁵ <http://www.creadess.org/index.php/informate/de-interes/temas-de-interes/17300-conozca-3-tipos-de-investigacion-descriptiva-exploratoria-y-explicativa>

1.7.2.1 Fuentes Primarias

Esta información fue recopilada a través del personal que labora en la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados tanto área administrativo como de operaciones, personal de mantenimiento, bodega. Para recopilar información y garantizar la objetividad y confiabilidad del estudio, se recolectó la información haciendo uso de entrevista no estructuradas, análisis de información y observación directa.

Se aplicaron técnicas que facilitaron la recolección de los datos necesarios, entre las cuales están:

- La entrevista
- Encuesta
- La observación directa

La entrevista

Se hicieron entrevistas a personas que están inmersas en el estudio como por ejemplo personal de bodega, mantenimiento y operaciones, a fin de recopilar información técnica de parte de los empleados, con la que se adquirió información acerca de la investigación que ayudó a tener un panorama más detallado con la ayuda de las personas que están inmersas directa o indirectamente en el estudio.

Encuesta

Estuvo constituido por una serie de preguntas predefinidas para conocer la perspectiva del personal que hace uso de equipo, elementos, materiales de ANDA en la Región Occidental, para buscar sobre todo el funcionamiento eficiente de dichos recursos.

Se tomaron en cuenta los pasos siguientes para su diseño:

- Definir los objetivos que se pretenden alcanzar
- Delimitar lo que se presente estudiar
- Formular preguntas concretas con el objetivo de obtener información necesaria

- Establecer un orden de las preguntas para evitar duplicidad.
- Hacer estimaciones con pruebas pilotos del universo.

La observación directa

En este caso para recolectar datos se estuvo en compañía con el personal de ANDA a fin de tener un panorama claro de las actividades relacionadas al inventario, específicamente en la gestión de compras.

La observación fue un elemento fundamental de todo proceso investigativo que se hizo en ANDA; en ella se apoyó para obtener el mayor número de datos.

En el caso de ANDA consistió en el contacto y registro visual de la forma en que se realizó el manejo de inventarios y las condiciones en los procesos de abastecimientos, traslado y uso.

1.7.2.2 Fuentes secundarias

Las fuentes de información ya reelaborada, documentación electrónica, información externa de la empresa. Que permitió satisfacer necesidades y proporcionan información valiosa. Esta información ya ha sido recopilada en su momento, se encuentra disponible en la misma ANDA.

Entre las fuentes secundarias que se consultarán para el estudio están:

- Memoria de labores de ANDA, realizada a través de los años.
- Manuales e instructivos internos
- Trabajos de grado
- Publicaciones en internet.
- Libros de administración de operaciones, enfocada a los inventarios.

1.7.3 Herramientas utilizadas en la recolección y análisis de datos

Las siguientes herramientas permitieron clasificar, ordenar, tabular y presentar la información recolectada.

- Diagramas de causa y efecto
- Entrevistas estructuradas y no estructuradas
- Gráficas circulares y de pastel

1.7.4 Método de investigación

Luego de detallar los tipos de investigación, se detalla lo siguiente:

1) Para comenzar el estudio se solicitó el respectivo permiso para ingresar a las instalaciones de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados en la Región Occidental, el contacto fue Don Ever Cornejo que está en el área Jurídica Región Occidente y luego se extendió un permiso interno por parte del Administrador.

2) Luego de ingresar a las instalaciones de ANDA, se presentó por parte de la compañía al encargado de bodega y jefe administrativo para recopilar información.

3) En periodos de la mañana se comenzó a recopilar información según el tiempo disponible del encargado de bodega, para llevar a cabo la aplicación de técnicas de recopilación de información, a través de encuestas realizadas al personal que trabaja en ANDA.

4) Con la información que se proporcionó se tabuló la información y se hizo análisis de la misma, por medio de herramientas de gráficas y diagrama causa y efecto.

5) De toda la información recopilada por las fuentes antes mencionadas se trató de hacer un análisis para determinar los problemas, contratiempos y buscar posibles fuentes de mejora y soluciones.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 INTRODUCCIÓN SOBRE LOS INVENTARIOS

Los inventarios han existido desde tiempos inmemorables. Pueblos de la antigüedad almacenaban grandes cantidades de alimentos para satisfacer las necesidades de la gente en épocas de sequía. Los inventarios existen porque son una forma de evitar problemas por escasez.

Citando a Chiavenato en su libro *Iniciación a la Administración de Materiales*, “Existencias es la composición de materiales que no se utilizan momentáneamente en la empresa, pero que necesitan existir en función de las futuras necesidades”.¹⁶ De acuerdo con P. J. H. Baily, se mantiene inventarios por dos razones principales: por razones de economía y por razones de seguridad. Económicamente, existirán ahorros al fabricar o comprar en cantidades superiores, tanto en el trámite de pedidos, procesamiento y manejo, así como ahorros por volumen. Por otro lado, los inventarios de seguridad previenen fluctuaciones en la demanda o entrega, protegiendo a la empresa de elevados costos por faltantes.¹⁷

¹⁶ Chiavenato, I., 1993, *Iniciación a la Administración de Materiales*, Mc Graw Hill, México

¹⁷ Baily, P.J.H., 1991, *Administración de Compras y Abastecimientos*, Compañía Editorial Continental, México

El problema de los inventarios es que su nivel no debe ser tan alto que represente un costo extremo al tener paralizado un capital que podría emplearse con provecho, de igual forma , demasiado poco provocaría que la empresa produzca sobre pedido, situación igualmente desfavorable puesto que debe satisfacer de inmediato las demandas de los clientes.

La empresa debe determinar el nivel apropiado de inventarios que equilibra estos dos extremos, como lo sugiere la Ilustración 6.

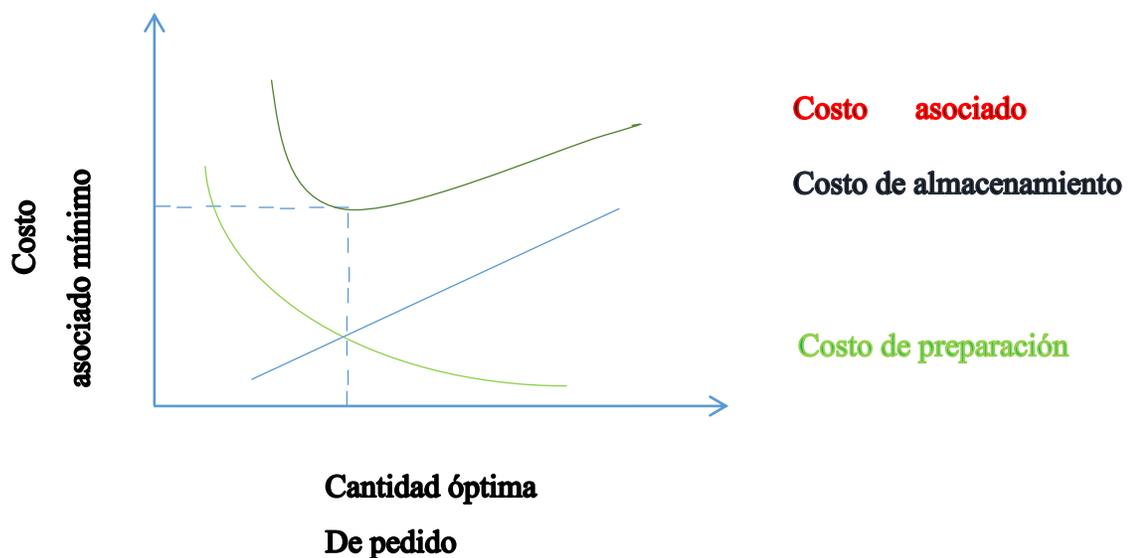


Ilustración 6. Relación entre los costos asociados y la cantidad de pedido.

Fuente: www.investigacion-operaciones.com.

2.2 DEFINICIONES SOBRE INVENTARIOS

Se tiene algunas definiciones:

Un inventario es una cantidad almacenada de materiales que se utilizan para facilitar la producción o satisfacer las demandas del consumidor.¹⁸

Para (ALVAREZ-BUYLLA, 2006) es un conjunto de recursos o mercancías en buen estado que se encuentran almacenados con el objetivo de ser utilizados en el futuro.

Sin embargo, para otras personas, el inventario es el conjunto de mercancías o artículos que tiene la empresa para comerciar con terceros, para la compra y venta, o la fabricación antes de venderlos, en un período económico determinado. Está constituido por bienes tangibles que se tienen para la venta en el curso ordinario del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización.

El inventario se localiza en varios puntos del proceso productivo, con flujos que interconectan un punto de abastecimiento con otro. La tasa a la cual una existencia se puede surtir nuevamente es la capacidad de oferta, y la tasa a la cual se agota es la demanda. Si la demanda excede a la oferta, el nivel de inventario bajará hasta que las tasas se equilibren o hasta que este se agote; si la oferta supera la demanda, el nivel de inventario aumentará. La cantidad de inventario se comporta de manera cíclica: comienza en un nivel alto, y la cantidad se reduce conforme se sacan las unidades; cuando el nivel baja, se coloca una orden, que al recibirse, eleva de nuevo su nivel. Se controla con el tiempo y la cantidad de cada orden. (GALLAGHER, 2005).

2.3 OBJETIVOS DE LOS INVENTARIOS

El inventario es un parte fundamental en toda empresa, ya que forma parte de uno de los componentes principales de la misma y su control puede ser la diferencia entre una compañía exitosa o una que fracasa. Por esta razón es que hay gran cantidad estudios y desarrollo de modelos y sistemas de inventario.

El inventario es la parte física que forma parte de los activos circulantes de las empresa y son los bienes con que cuentan para poder hacer frente a la demanda que se tenga, ya sea de materias primas, producto en proceso o producto terminado (Domínguez, 1995)

Es una provisión de materiales que tiene por objeto el facilitar la producción o satisfacer la demanda de una necesidad del cliente.

¹⁸ Schroeder Roger G., Administración de operaciones. 3ra. Edición, México. Mc Graw Hill, 1992.

Según Domínguez los objetivos de todo inventario son:

- La protección contra la incertidumbre en el abastecimiento, la demanda y entrega.
- Permitir que las compras y las producciones sean económicas.
- Cubrir los cambios anticipados por la demanda o por las ofertas.
- Permitir el tránsito o distribución de los productos y/o materias al cliente.

Las áreas relacionadas con inventarios son:

- Compras: encargada del abastecimiento de los inventarios.
- Ventas: relación directa con el cliente y distribución de los inventarios.
- Finanzas: ya que constituye parte importante de los activos de la empresa.
- Producción: utiliza los inventarios de materias primas y da conversión a los inventarios terminados.

2.4 IMPORTANCIA DE LOS INVENTARIOS¹⁹

La importancia de los inventarios en las organizaciones obedece a que permite:

- Hacer frente a la demanda de productos finales y a la incertidumbre en la demanda.
- Evitar interrupciones en el proceso productivo.
- Comprender la propia naturaleza del proceso productivo y los productos en curso.
- Nivelar el flujo de producción. Por ejemplo, en el caso de la demanda estacional.
- Obtener ventajas económicas. Por ejemplo, las rebajas en el precio al aumentar el tamaño de pedido.

¹⁹ Fuente: <http://webdelprofesor.ula.ve/economia/lenniv/ajustesdecontabilidaddefectivoyconciliacion.html>

- Contemplar la falta de acoplamiento entre producción y el consumo. Por ejemplo, la producción agrícola se produce en una temporada y se consume a lo largo del año.
- Tener en cuenta el ahorro y la especulación. Por ejemplo, cuando se prevé alza en los precios.

2.5 CLASIFICACIÓN DE LOS INVENTARIOS

El inventario puede clasificarse por su forma o función ²⁰

2.5.1 Clasificación de inventarios por su forma

El inventario se mantiene de tres formas distintas:

- Inventario de materia prima (MP), constituyen los insumos y materiales básicos que ingresan al proceso.
- Inventario de producto en proceso (PP), son los materiales en proceso de producción
- Inventario de producto terminado (PT), que representan materiales que han pasado por los procesos productivos correspondientes y que serán destinados a su comercialización o entrega.

2.5.2 Clasificación de inventarios por su función²¹

²⁰ Fuente: www.investigacion-operaciones.com

²¹ Noori, H., Radford, R., 1997, Administración de Operaciones y Producción: Calidad total y respuesta sensible rápida, Mc Graw Hill, Colombia

Inventario de Seguridad o de reserva, es el que se mantiene para compensar los riesgos de paros no planeados de la producción o incrementos inesperados en la demanda de los clientes.

Si todo fuera seguro, los inventarios de seguridad no tendrían razón de ser, sin embargo, en la realidad es normal que existan una variabilidad de la demanda y por lo tanto, es necesario recurrir a los inventarios de seguridad si se desean satisfacer los objetivos servicios.

Inventario de desacoplamiento, es el que se requiere entre dos procesos u operaciones adyacentes cuyas tasas de producción no pueden sincronizarse; esto permite que cada proceso funcione como se planea.

Inventario en tránsito, está constituido por materiales que avanzan en la cadena de valor. Estos materiales son artículos que se han pedido pero no se han recibido todavía.

El inventario se traslada de los proveedores a las empresas, a los subcontratistas y viceversa, de una operación a otra y de la empresa a los comercios. Cuanto mayor sea el flujo por la cadena de valor, mayor será el inventario.

Inventario de ciclo, resulta cuando la cantidad de unidades compradas (o producidas) con el fin de reducir los costos por unidad de compra (o incrementar la eficiencia de la producción) es mayor que las necesidades inmediatas de la empresa.

Puede resultar más económica pedir un gran volumen de unidades y almacenar algunas de ellas, para utilizarlas más adelante.

Inventario de Previsión o Estacional se acumula cuando una empresa produce más de los requerimientos inmediatos durante los periodos de demanda baja para satisfacer las de demanda alta.

Con frecuencia, este se acumula cuando la demanda es estacional.

2.6 COSTO DE INVENTARIOS²²

Cuanto mayor sea el nivel promedio del inventario, mayor será el costo total de producción. En general, los costos relacionados con el inventario comprenden los costos de

²² Noori, H., Radford, R., 1997, Administración de Operaciones Y Producción

artículo, costos de colocación de los pedidos (organización del proceso), costos de mantenimiento y costos de agotamiento (escasez) de existencias.

- Los costos de artículo, se refieren al precio de compra de algún artículo que la empresa adquiera o ésta produzca. Para bienes comprados, el precio total incluye el precio de lista, costos de transporte y envío, impuesto, y aranceles. En caso de artículos manufacturados, incluyen el costo de materias primas, mano de obra y gastos de distribución. Pueden ser constantes, o se pueden ofrecer con un descuento que depende del volumen del pedido.
- Los costos de colocación del pedido, son los ocasionados por el transporte de un pedido de artículos. Abarcan actividades de compra, preparación de especificaciones y documentos, órdenes de compra, seguimiento a los proveedores e inspección de pedidos cuando llegan. Los costos de organización del proceso son los costos de cambiar el proceso de producción de un producto a otro. Los costos de colocación y organización.
- Los costos de mantenimiento, son los gastos en que se incurre al mantener inventarios, por ejemplo, alquiler, electricidad, impuestos, pérdidas, obsolescencia, primas de seguros y costos de mano de obra.
- Los costos de agotamiento (escasez) de existencias, se causan cuando la empresa no puede satisfacer por completo el pedido de un cliente. La compañía pierde el margen de aportación de esa venta y puede perderlo en ventas futuras.

2.7 CARACTERÍSTICAS DE LA DEMANDA. ²³

Las principales características de la demanda son:

- Continua o Discreta: La unidad de medida de demanda puede variar según el entorno y la presentación del artículo concreto (unidades, centenas, litros, kilogramos, etc.)
- Determinística o Probabilística: Hay casos en que la demanda futura se supone perfectamente conocida; otras veces se supone que los valores de la demanda son aleatorios.

²³ Juan, A., García R., Gestión de Stocks: Modelos deterministas, www.uoc.edu

- Dependiente o Independiente: La demanda de componentes dependerá de la demanda de productos finales, mientras que la de estos últimos se considerará independiente.
- Homogénea o Heterogénea: La demanda es homogénea si su valor es constantes en el tiempo.
- Diferida o perdida: Si no se satisface la demanda (ruptura de inventario), a veces será posible diferir la entrega.

2.8. MODELOS DE INVENTARIOS ²⁴

2.8.1 Modelos de Inventarios Determinísticos

Un factor importante en la formulación de un modelo de inventario es que la demanda (por tiempo de unidad) de un artículo, que puede ser determinística (conocida con cierto grado de certidumbre) o probabilística (descrita mediante una distribución de probabilidades).

2.8.1.1 Política de inventario

Una política de Inventario es un procedimiento llevado a cabo para auxiliar a los responsables de responder a las dos siguientes preguntas.

1. ¿Cuánto se debe ordenar?
2. ¿Cuándo se deben colocar los pedidos?

La respuesta a la primera pregunta determina el lote económico (Economic Order Quantity) al minimizar el siguiente modelo de costo:

Inventario = artículo + del pedido + mantenimiento + agotamiento

²⁴ Taha, H., 1991, Investigación de Operaciones, Ed. Alfaomega, México

La respuesta a la segunda pregunta, depende del tipo de control de inventario que se tiene. Si se requiere una revisión periódica (por ejemplo semanal o mensual), el momento de hacer un nuevo pedido coincide con el inicio de cada período. De manera alternativa, si el control se basa en una revisión continua, los nuevos pedidos se colocan cuando el nivel de inventario desciende a un nivel previamente especificado, llamado el punto de reorden.

2.8.2 Modelos estáticos de Lote Económico (EOQ)

2.8.2.1 Modelo EOQ Clásico

Desarrollado en primera instancia por Ford Harris en 1915²⁵, el Modelo del Lote Económico (EOQ) calcula la cantidad que debe pedirse o producirse minimizando los costos de colocación del pedido para el inventario y los costos de manejo de inventarios.

El modelo de Lote Económico se basa en las siguientes hipótesis simplificadas:

- La tasa de demanda del artículo es constante ahora y en el futuro. La demanda de un producto no influye en la demanda de otro.
- El artículo se produce o se compra por lotes. No existen limitaciones al tamaño de los lotes y el lote pedido se recibe en seguida.
- No existe incertidumbre en la demanda, la oferta ni el tiempo de entrega. No se presenta agotamiento de las existencias.
- Existen sólo dos costos importantes: el costo de mantener el inventario y el costo de colocación del pedido (u organización del proceso), que no varían con la cantidad mantenida.

Se puede decir que:

y = cantidad del pedido (número de unidades)

D = índice de la demanda (unidades por tiempo de unidad)

²⁵ Noori, H., Radfork, R., 1997, Administración de Operaciones y Producción: Calidad total y respuesta sensible rápida, Mc Graw Hill, Colombia

$t_o =$ Duración del ciclo de pedidos (unidades de tiempo)

Utilizando estas definiciones, el nivel del inventario sigue el patrón representado en la Ilustración 2.2. Se hace un pedido de un volumen de y unidades y se recibe al instante cuando el nivel de inventario es 0. De esta manera, las existencias se agotan de manera uniforme según la demanda constante D . El ciclo de pedidos para este patrón es:

$t_o = y/D$ (unidades de tiempo)

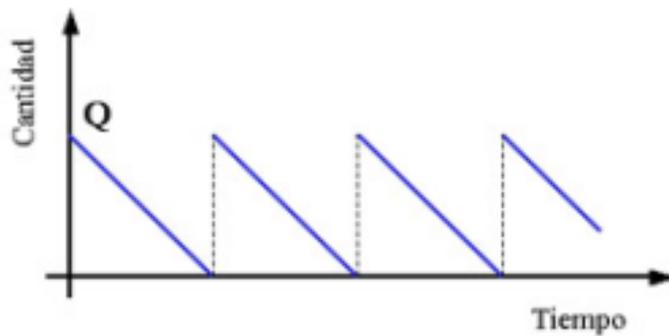


Ilustración 7. Niveles de Inventario basados en EOQ.
Fuente: www.investigacion-operaciones.com

El nivel resultante del inventario promedio se da como

Nivel del inventario promedio = $y/2$ (unidades)

El modelo de costo requiere dos parámetros de costo:

$S =$ costo de preparación asociado con la colocación de un pedido (dólares por pedido)

$H =$ Costo de almacenamiento (dólares por unidad del inventario por tiempo de unidad)

Por consiguiente, el costo total por tiempo de unidades (CTU) se calcula como:

CTU(y) = Costo de preparación por tiempo de unidad + Costo de almacenamiento por tiempo de unidad

$$= (\text{Costo de preparación} + \text{Costo de almacenamiento por ciclo } t_o) / t_o$$

$$= (S + H (y/2) t_o) / t_o$$

$$= (S/ (y/H)) + H (y/2)$$

El valor óptimo de la cantidad y del pedido se determina minimizando CTU (y) respecto a y. Suponiendo que y es continua, una condición necesaria para encontrar el valor óptimo de y es:

$$d \text{CTU}(y) / dy = - (SD/ y^2) + (H/2) = 0$$

La condición también es suficiente debido a que CTU (y) es convexa. La solución de la ecuación da EOQ y^* como

$$Y^* = (2SD/ H)^{0.5} \quad \text{ó}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

La política del inventario óptimo para el modelo propuesto se resume como

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Resumiendo Dónde:

Q= Lote económico

D= Demanda

S= Costo de hacer el pedido

H= Costo de almacenamiento o mantener inventario

A su vez, con el valor de Q hallado, se halla el costo total del inventario el cual se calcula de la siguiente forma:

$$G = DC + \frac{SD}{Q} + \frac{ICQ}{2}$$

Para poder minimizar este costo, es importante saber cuántos pedidos se deben hacer para abastecer de forma correcta la demanda; en este caso se determina el número óptimo de

pedidos, incluyendo los valores de la demanda y la cantidad óptima de pedido ($EOQ = Q^*$), con la siguiente ecuación:

$$N = \frac{D}{Q^*}$$

Para finalizar con la aplicación de este modelo, se hace necesario indicar en qué momento debe hacer un pedido de estos materiales, donde se toma como base la cantidad de unidades en inventario, esto se conoce como el Punto de Reorden. El punto de reorden se halla de la siguiente forma:

$$R = DT$$

Para estos cálculos se tienen en cuenta los tiempos de espera de cada pedido o los tiempos de demora y la demanda de cada producto. Finalmente, posterior a este cálculo, se debe proceder con el diseño de las políticas de inventarios para la empresa.

De hecho, no es necesario recibir un pedido en el instante en el que se coloca, puede ocurrir un tiempo de entrega positivo, L entre el momento en que se hace un pedido y el momento en el que se recibe. En este caso, el punto de reorden ocurre cuando el nivel del inventario desciende a LD unidades.

Se supone que el tiempo de entrega L es menor que la duración del ciclo t_o^* , lo que por general, no es el caso. Para explicar la situación, se define el tiempo de entrega efectivo como:

$$L_e = L - n t_o^*$$

Cuando n es el entero más grande no excediendo L/t_o^* . Este resultado se justifica debido a que después de n ciclos de t_o^* cada uno, la situación del inventario actúa como si el intervalo entre hacer un pedido y recibir otro es L_e . Por consiguiente, el punto del nuevo pedido ocurre en $L_e D$ unidades y la política del inventario se puede volver a expresar como:

Ordene la cantidad Q^* cuando el nivel del inventario desciende a $L_e D$ unidades²⁶

Variaciones en el Modelo de Lote Económico

En realidad, las hipótesis simplificadas del modelo casi nunca se cumplen. Existen otros modelos que contemplan situaciones que se alejan de estas hipótesis rígidas, tales como:

- EOQ con descuentos por cantidad
- EOQ de artículos múltiples con límite de abastecimiento

²⁶ Taha, H., 1991, Investigación de Operaciones, Ed. Alfaomega, México.

- EOQ con entrega gradual del pedido

2.8.3 Cuándo usar modelos EOQ

La demanda a menudo es irregular y no satisface el supuesto de demanda constante que es requisito para los modelos EOQ. Para determinar si el supuesto de demanda constante es cumplido, se observan las demandas en periodos así como las demandas futuras y se procede a realizar la siguiente serie de cálculos propuesto por Peterson y Silver.²⁷

1. Determinar la estimación d de la demanda promedio por periodo dada por:

$$d = 1/n \sum_{i=1}^n d_i$$

2. Determinar una estimación de la varianza de la demanda D por periodo a partir de:

$$Var Est D = 1/n \sum_{i=1}^n d_i^2 - d^2$$

3. Determinar el Coeficiente de Variabilidad, que es una estimación de la variabilidad relativa de demanda de la siguiente manera:
- 4.

$$CV = (\text{Var Est } D / d^2)^{1/2}$$

Si las d_i son iguales, la estimación de la varianza D será igual a cero, lo que hará que también $CV = 0$. Para un CV pequeño, es decir < 0.20 , es razonable asumir que la demanda es constante y por lo tanto es viable emplear los modelos EOQ.

2.9 SISTEMA DE CLASIFICACIÓN ABC DE LOS INVENTARIOS

2.9.1 Clasificación ABC

²⁷ Winston, W., 2005, Investigación de Operaciones Aplicaciones y Algoritmos, Ed. Thomson, México

Muchas veces las compañías no están en posibilidad de plantear estrategias de inventario para sus cientos o miles de artículos. Un análisis ABC diseñado por General Electric²⁸ durante los años 50 del siglo pasado, permite a las organizaciones separar sus artículos de inventario en tres clases: A, B, C. La clasificación ABC explica que un pequeño porcentaje del total de productos representan un gran porcentaje del valor en dólares de la inversión. Los productos “A”, muy importantes, concentran la máxima inversión. El grupo “B”, moderadamente importantes, está formado por los artículos que siguen a los “A” en cuanto a la magnitud de la inversión. Al grupo “C”, menos importantes, lo componen una gran cantidad de productos que solo requieren de una pequeña inversión. Esta clasificación se puede apreciar en la Ilustración 2.3.

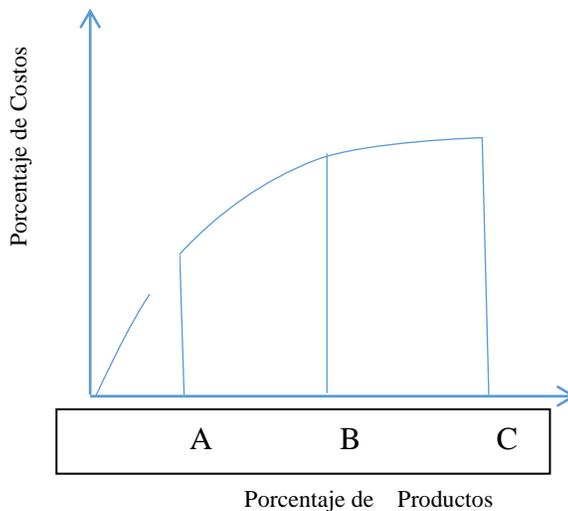


Ilustración 8. Clasificación ABC de los inventarios.

Fuente: www.investigacion-operaciones.com

La división de su inventario en productos A, B y C permite a una empresa determinar el nivel y tipos de procedimientos de control de inventarios. El control de los productos “A” merece la mayor atención y cuidado en su administración dada la magnitud de la inversión, en tanto los productos “B” y “C” estarán sujetos a procedimientos de control menos estrictos.

²⁸ Winston, W., 2005, Investigación de Operaciones Aplicaciones y Algoritmos, Ed. Thomson, México

Esta clasificación mide el valor en dólares por unidad multiplicado por su grado de utilización al año. Para muchos artículos existen otros criterios que resultan importantes, tales como la certeza de entrega, grado de obsolescencia, el grado de criticidad del artículo, el tiempo de entrega o el impacto de faltantes del artículo. Algunos de estos criterios es posible que sea hasta más importante que el valor económico el producto.²⁹

2.9.2 Clasificación ABC según Pareto.³⁰

Vilfredo Pareto fue un sociólogo y economista quien en 1897, afirmó que el 20% de las personas ostentaban el 80% del poder político y la abundancia económica, mientras que el 80% restante de la población (denominada "masas") se repartía el 20% restante de la riqueza y de la influencia política. Este principio es susceptible de aplicarse a muchos entornos, dentro de los cuales cabe destacar el control de calidad, la logística (de distribución), y la administración de inventarios. En el control interno de stock, este principio significa que unas pocas unidades de inventario representan la mayor parte del valor de uso de los mismos.

En toda organización se hace necesaria una discriminación de artículos con el objetivo de determinar aquellos que por sus características precisan un control más riguroso.

La Clasificación ABC es una metodología de segmentación de productos de acuerdo a criterios preestablecidos (indicadores de importancia, tales como el "costo unitario" y el "volumen anual demandado"). El criterio en el cual se basan la mayoría de expertos en la materia es el valor de los inventarios y los porcentajes de clasificación son relativamente arbitrarios.

Muchos textos suelen considerar que la zona "A" de la clasificación corresponde estrictamente al 80% de la valorización del inventario, y que el 20% restante debe dividirse entre las zonas "B" y "C", tomando porcentajes muy cercanos al 15% y el 5% del valor del stock para

²⁹ Partovi, F., Hopton, W., "The Analytic Hierarchy Process as applied to two types of Inventory Problems", Production and Inventory Management Journal 35 no. 1 (1994): 13-19.

³⁰ <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/administración-de-inventarios/clasificación-de-inventarios/>

cada zona respectivamente. Otros textos suelen asociar las zonas "A", "B" y "C" con porcentajes respectivos del valor de los inventarios del 60%, 30% y el 10%, sin embargo el primer caso es mucho más común, por el hecho de la conservación del principio "80-20". Vale la pena recordar que si bien los valores anteriores son una guía aplicada en muchas organizaciones, cada organización y sistema de inventarios tiene sus particularidades, y que quién aplique cada principio de ponderación debe estar sumamente consciente de la realidad de su empresa.

2.9.3 Controles para las zonas de clasificación³¹

Control para ZONAS "A"

Las unidades pertenecientes a la zona "A" requieren del grado de rigor más alto posible en cuanto a control. Esta zona corresponde a aquellas unidades que presentan una parte importante del valor total del inventario. El máximo control puede reservarse a las materias primas que se utilicen en forma continua y en volúmenes elevados. Para esta clase de materia prima los agentes de compras pueden celebrar contratos con los proveedores que aseguren un suministro constante y en cantidades que equiparen la proporción de utilización, tomando en cuenta medidas preventivas de gestión del riesgo como los llamados "proveedores B". La zona "A" en cuanto a Gestión del Almacenes debe de contar con ventajas de ubicación y espacio respecto a las otras unidades de inventario, estas ventajas son determinadas por el tipo de almacenamiento que utilice la organización.

Control para ZONAS "B"

Las partidas B deberán ser seguidas y controladas mediante sistemas computarizados con revisiones periódicas por parte de la administración.

Los lineamientos del modelo de inventario son debatidos con menor frecuencia que en el caso de las unidades correspondientes a la Zona "A". Los costos de faltantes de existencias

³¹ <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/administración-de-inventarios/clasificación-de-inventarios/>

para este tipo de unidades deberán ser moderados a bajos y las existencias de seguridad deberán brindar un control adecuado con el quiebre de stock, aun cuando la frecuencia de órdenes es menor.

Control para ZONAS "C"

Esta es la zona con mayor número de unidades de inventario, por ende un sistema de control diseñado pero de rutina es adecuado para su seguimiento. Un sistema de punto de reorden que no requiera de evaluación física de las existencias suele ser suficiente.

2.9.4 Como se realiza la clasificación ABC

La clasificación ABC se realiza con base en el producto, el cual expresa su valor por unidad de tiempo (regularmente anual) de las ventas de cada ítem i , donde:

D_i = Demanda "anual" del ítem i (unidades/año)

v_i = Valor (costo) unitario del ítem i (unidades monetarias/unidad)

Valor Total i = $D_i * v_i$ (unidades monetarias/año)

Antes de aplicar el anterior ejercicio matemático a los ítems es fundamental establecer los porcentajes que harán que determinadas unidades se clasifiquen en sus respectivas zonas (A, B o C).

Luego de aplicarse las operaciones para determinar la Valorización de los artículos, se procede a calcular el porcentaje de participación de los artículos, según la valorización (suele usarse también en cantidad, "participación en cantidad"). Este ejercicio se efectúa dividiendo la Valorización de cada ítem entre la suma total de la valorización de todos los ítems.

Luego se precede a organizar los artículos de mayor a menor según sus porcentajes, ahora estos porcentajes se acumulan. Por último, se agrupan teniendo en cuenta el criterio porcentual determinado en la primera parte del método.

2.10 MATRIZ FODA³²

La matriz de las amenazas, oportunidades, debilidades y fortalezas (FODA) es una herramienta de ajuste importante que ayuda a los gerentes a crear cuatro tipos de estrategias: estrategias de fortalezas y oportunidades (FO), estrategias de debilidades y oportunidades (DO), estrategias de fortalezas y amenazas (FA) y estrategias de debilidades y amenazas (DA). El ajuste de los factores externos e internos es la parte más difícil desarrollar en una matriz FODA y requiere un criterio acertado (además de que no existe uno mejor).

Las estrategias FO utilizan las fortalezas internas de una empresa para aprovechar las oportunidades externas. A todos los gerentes les gustaría que sus empresas tuvieran la oportunidad de utilizar las fortalezas internas para aprovechar las tendencias y los acontecimientos externos. Las empresas siguen por lo general estrategias DO, FA o DA para colocarse en una situación en la que tengan la posibilidad de aplicar estrategias FO. Cuando una empresa posee debilidades importantes, lucha para vencerlas y convertirlas en fortalezas; cuando enfrenta amenazas serias, trata de evitarlas para concentrarse en las oportunidades.

Las estrategias DO tienen como objetivo mejorar las debilidades internas al aprovechar las oportunidades externas. Existen en ocasiones oportunidades externas clave, pero una empresa posee debilidades internas que le impiden aprovechar esas oportunidades; por ejemplo, podría existir una demanda elevada de aparatos electrónicos que controlen la cantidad y la velocidad de

³² Fred R. David (2003). Conceptos de Administración Estratégica. México: PEARSON EDUCACIÓN.

la inyección de combustible en los motores de automóviles (oportunidad), pero cierto fabricante de partes automotrices podía carecer de la tecnología necesaria para producir dichos aparatos (debilidad). Una estrategia DO posible podría ser la adquisición de esta tecnología por medio del establecimiento de una alianza estratégica con una empresa competente en esta área. Una estrategia DO alternativa sería contratar y capacitar personal con las habilidades técnicas requeridas.

Las estrategias FA usan las fortalezas de una empresa para evitar o reducir el impacto de las amenazas externas. Esto no significa que una empresa sólida deba enfrentar siempre las amenazas del ambiente externo. Un ejemplo de una estrategia FA ocurrió cuando Texas Instruments utilizó un departamento legal excelente (una fortaleza) para recaudar casi 700 millones de dólares en daños y regalías de nueve empresas coreanas y japonesa que transgredieron las patentes de chips de memoria semiconductores (amenaza). Las empresas rivales que copian ideas, innovaciones y productos de patente son una amenaza seria en muchas industrias. Éste sigue siendo un problema importante para las empresas estadounidenses que venden productos en China.

Las estrategias DA son tácticas defensivas que tienen como propósito reducir las debilidades internas y evitar las amenazas externas. Una empresa que se enfrenta con muchas amenazas externas y debilidades internas podría estar en una posición precaria. De hecho, una empresa en esta situación tendría que luchar por su supervivencia, fusionarse, reducir sus gastos, declararse en bancarrota o elegir la liquidación.

La construcción de una matriz FODA consiste en ocho pasos:

1. Elabore una lista de las oportunidades externas clave de la empresa.
2. Elabore una lista de las amenazas externas clave de la empresa.
3. Elabore una lista de las fortalezas internas clave de la empresa.
4. Elabore una lista de las debilidades internas clave de la empresa.
5. Establezca la relación entre las fortalezas internas con las oportunidades externas y registre las estrategias FO resultantes en el cuadrante correspondiente.
6. Establezca la relación entre las debilidades internas con las oportunidades externas y anote las estrategias DO resultantes.

7. Establezca la relación entre las fortalezas internas con las amenazas externas y registre las estrategias FA resultantes.
8. Establezca la relación entre las debilidades internas con las amenazas y anote las estrategias DA resultantes.

El propósito de cada herramienta de ajuste de la etapa es crear alternativas de estrategias posibles, no seleccionar ni determinar cuáles estrategias son las mejores; por lo tanto, no todas las estrategias que se desarrollen en la matriz FODA se elegirán para su implantación.

En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de la matriz FODA.

Tabla1.

Ejemplo de análisis de matriz FODA

FORTALEZAS (F)	OPORTUNIDADES (O)
-Notoriedad de marca a nivel nacional	-Tendencia favorable en el mercado
-Equipo profesional con amplia experiencia	-Aparición de nuevos segmentos
-Alto número de clientes	-Rápida evolución tecnológica
-Red de distribución asentada	-Posibilidad de establecer alianzas estratégicas
-Especialización de producto	-Utilización de nuevos canales de venta
DEBILIDADES (D)	AMENAZAS (A)
Falta de financiación	Entrada de nuevos competidores
Escasa diferenciación en ciertos	Competencia actual agresiva

productos	
Mejora del servicio	Nueva legislación que afecta al sector
Costos unitarios elevados	Globalización de mercados
Cartera de productos limitada	Cambios de hábitos de los consumidores

Fuente: Fred R. David (2003). Conceptos de Administración Estratégica. México: PEARSON.

2.11 DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO³³

El diagrama de causa-efecto, conocido por el diagrama de Ishikawa es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan. La importancia de este diagrama radica en que obliga a buscar las diferentes causas que afectan el problema bajo análisis y, de esta forma, se evita el error de buscar de manera directa las soluciones sin cuestionar cuáles son las verdaderas causas.

Todo tipo de problema, como el funcionamiento de una lámpara que no enciende puede ser sometido a éste tipo de análisis.

Generalmente, se presenta con la forma de espina de un pez, de donde toma el nombre alternativo de Diagrama de espina de pescado,

Los diagramas de causa-efecto se construyen para ilustrar con claridad cuáles son las posibles causas que producen el problema. Un eje central se dirige al efecto. Sobre el eje se disponen las posibles causas.

El análisis causa-efecto, es el proceso mediante el cual se parte de una definición precisa del efecto que se desea estudiar. Posteriormente, se disponen todas las causas que pueden provocar el efecto. A las causa conviene agruparlas por tipos, al modo de ejemplo las originadas por motivos eléctricos, otras por elementos mecánicos, hidráulicos, etc.

³³ Gutiérrez de la Vara (2009). Control estadístico de la calidad y seis sigma. México: McGrawHill

El análisis causa-efecto puede dividirse en tres etapas:

- Definición del efecto que se desea estudiar.
- Construcción del diagrama causa-efecto.
- Análisis causa-efecto del diagrama construido.

La definición del efecto que se desea estudiar representa la base de un eficaz análisis. Efectivamente, siempre es necesario efectuar una precisa definición del efecto objeto de estudio. Cuando más definido se encuentre éste, tanto más directo y eficaz podrá ser análisis de las causas. Posteriormente se procede a analizar el problema y a definir las posibles causas, generalmente este proceso se realiza con el grupo de trabajo encargado de la resolución del problema.

Para la aplicación de este método se sigue un orden para considerar las causas de los problemas, partiendo de la precisa que estas, están agrupadas según cinco criterios y por ello se denomina de las 5 M.

Las M corresponden a:

- Máquinas
- Mano de obra
- Métodos
- Materiales
- Medio Ambiente.

Las 5 M suelen ser generalmente un punto de referencia que abarca casi todas las principales causas de un problema, por lo que constituyen los brazos principales del diagrama causa-efecto.

A continuación se muestra un ejemplo del diagrama causa-efecto.

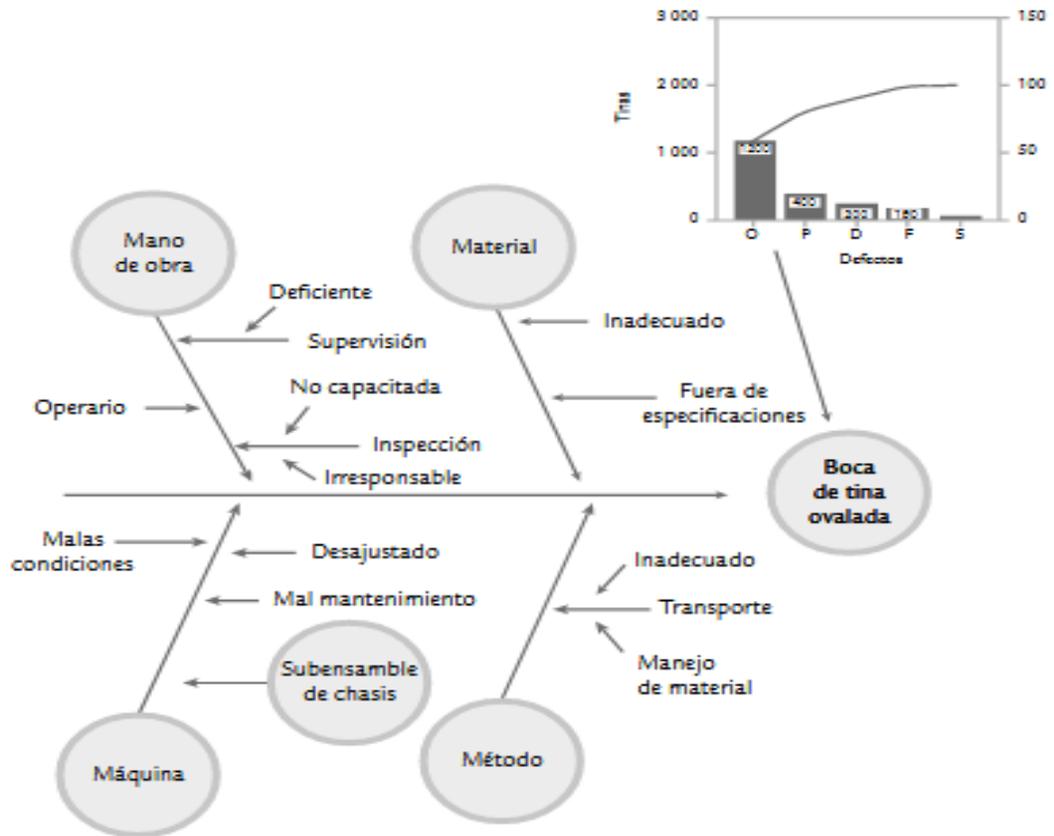


Ilustración 9. Ejemplo del diagrama causa- efecto

Fuente: Gutiérrez de la Vara (2009). Control estadístico de la calidad y seis sigma. México: McGrawHill

2.12 PROCESO DE COMPRAS³⁴

³⁴ Montoya Palacio, A. Conceptos modernos de Administración de Compras. Grupo editorial Norma, 2002.

2.12.1 La compra

La compra dentro de las organizaciones siempre se ha realizado en las empresas con el fin de poder general las actividades diarias que ésta realiza. Dependiendo de la magnitud de la empresa, el volumen de sus operaciones y la calidad en que las personas realizan sus funciones, el proceso de la compras será analizado con mayor o menor grado de profundidad para poder tomar una decisión final.

En cualquier organización, las compras son una actividad altamente calificada y especializada. Estas deben ser analíticas y racionales para lograr los objetivos de una acertada gestión de adquisiciones que se resume en adquirir productos o servicios en la cantidad , calidad, precio, momento , sitio y proveedor justo o adecuado, buscando la máxima rentabilidad para la empresa y una motivación para que el proveedor desee seguir realizando negocios con su cliente.

2.12.2 Descripción del proceso

No existe un proceso único y exclusivo en los manuales de compras que se pueda adoptar en forma universal en todas las empresas. Los siguientes pasos son pasos lógicos que deben pertenecer a un proceso de compras de una compañía, que pueden tener pequeñas variaciones según el tamaño de la organización, los recursos que ésta dispone y el nivel de profesionalismo de cada uno de los responsables dentro del proceso.

Para comenzar el comprador debe conocer la empresa para la cual está trabajando, ya que para realizar una compra será necesario saber el tipo de productos o servicios que se necesitan, el objetivo y posicionamiento del servicio que se quiere prestar, la imagen que se requiere proyectar, la calidad que se desea ofrecer y la capacidad de pago que tiene para cumplir conceptos básicos pero necesarios para que el comprador esté preparado para recibir a los diferentes vendedores (proveedores) que le ofrece el mercado.

Después de tener esto claro vienen los 9 pasos para realizar el proceso de compras que son:

1. Detectar la necesidad

Primero detectan las necesidades de los clientes internos, con esto se realiza una petición al área de compras de lo que se requiere.

2. Planear negociación con proveedores

Se hacen un estudio de proveedores donde le envían al área que realizo la solicitud las diferentes posibilidades a escoger.

3. Elección de proveedor

El área elige una de las cotizaciones de los diferentes proveedores, con la que se pasa a realizar la solicitud de pedido.

4. Realizar pedido

Se realiza el pedido al área de compras, después de haber sido aprobada por los directivos del área.

5. Orden de compra

Se realiza el pedido al proveedor elegido, para que este pueda prestar el servicio o entregar el bien solicitado.

6. Entrega de pedido

Se realiza la entrega del bien o servicio solicitado al área respectiva.

7. Verificación de pedido

Se realiza la verificación de la entrega del producto o que el servicio fue entregado de la manera adecuada.

8. Pago a proveedores

Si todo está bien con la entrega del bien o servicio, la organización debe proceder a realizar el pago respectivo.

2.12.3 Elementos del proceso de compras

Área negociadora.

Área de la organización que gestiona el proceso de negociación para la adquisición de un bien o servicio. Se consideran áreas negociadoras, la división administrativa y de compra.

Área usuaria.

Área de la organización que tiene la necesidad de adquirir un bien o servicio y define el alcance técnico y operacional del mismo con base en el cual el área negociadora autoriza adelanta el proceso de compra.

Proveedores.

Son los encargados de prestar el servicio o entregar el bien que fue solicitado dentro de la compañía.

CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1 GENERALIDADES DEL ÁREA DE INVENTARIOS DE ANDA³⁵

³⁵ Manual de descripción de puestos de ANDA 2013

3.1.1 Los inventarios de ANDA

El área de inventarios de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) se encarga de coordinar las actividades relacionadas con la elaboración y consolidación del Proyecto de Presupuesto Institucional, la aplicación de los instrumentos de ejecución presupuestaria y Seguimiento y Evaluación de la Ejecución Presupuestaria, coordinando la participación de las diferentes dependencias de la Institución.

Dicha área tiene las siguientes descripciones específicas:

1. Formula anualmente y en coordinación con el Gerente de la UFI, los lineamientos institucionales para la formulación del presupuesto y se encarga de su respectiva divulgación a todas las Dependencias de la Institución.
2. Elabora el presupuesto de su Departamento con base a la proyección de requerimientos para su normal funcionamiento.
3. Formula el PAO, que deberá ser consistente con el monto de su presupuesto.
4. Coordina la consolidación y preparación del PPI y el PAT, tomando en cuenta los diferentes lineamientos y acciones establecidas para el proceso de formulación presupuestaria para validación del Gerente UFI.
5. Brinda apoyo para la elaboración del PAT de las Unidades Presupuestarias y para su respectiva consolidación.
6. Supervisa la integración del Proyecto de Presupuesto y el PAT de las diferentes Dependencias de la Institución.
7. Ajusta el PPI y con base a los Techos Presupuestarios establecidos por el Comité Técnico de Formulación de Presupuesto.
8. Revisa y actualiza anualmente o de acuerdo a las necesidades operativas de la Institución, la Estructura Presupuestaria vigente, previo al proceso de Formulación del Presupuesto.
9. Revisa y formula anualmente y de acuerdo al Manual de Procesos para la Ejecución Presupuestaria, los lineamientos institucionales para la PEP y se encarga de su respectiva divulgación a todas las Dependencias de la Institución.
10. Revisa y valida los registros de la PEP en el sistema SICEP y los registros de la PEP de Egresos en el sistema SAFI, para lo cual las Dependencias deberán haber tomado en

cuenta el Plan de Trabajo, programación de compras, calendarización de pago de obras, proyectos de inversión y deuda pública, y gestiona aprobación del Gerente UFI.

11. Consolida la PEP de la Institución y la remite a la Dirección General de Presupuesto del Ministerio de Hacienda de acuerdo a los plazos y términos establecidos por la Ley.
12. Emite Certificación de Disponibilidad Presupuestaria, a solicitud de la Unidad de Adquisiciones y Contrataciones o Unidad designada para tal efecto, previa al inicio de los procesos de adquisiciones y contrataciones en los casos que aplique.
13. Emite Formulario de Certificación de Disponibilidad Presupuestaria a solicitud de las Dependencias que conforman la Institución, previo al inicio de los procesos de adquisiciones y contrataciones y para cualquier movimiento que implique una erogación de fondos del presupuesto.
14. Revisa y aprueba las modificaciones presupuestarias ingresadas en los sistemas SICEP y SAFI, y en los casos que así lo requieran, aquellas modificaciones presupuestarias que resulten necesarias en la ejecución del presupuesto que necesiten validación y aprobación del Gerente UFI.
15. Elabora pro forma de Decretos Legislativos y Acuerdos Ejecutivos con las justificaciones del caso, cuando la modificación presupuestaria a realizar requiera autorización legislativa.
16. Revisa y aprueba los compromisos presupuestarios de acuerdo a lo establecido en las disposiciones legales y técnicas vigentes; así como el seguimiento a los mismos.
17. Supervisa que se mantenga un adecuado archivo de las previsiones presupuestarias, modificaciones y compromisos presupuestarios efectuados, ordenado cronológicamente.
18. Efectúa el Seguimiento y Evaluación de los resultados de la ejecución presupuestaria institucional.
19. Genera información presupuestaria, para su respectivo análisis y toma de decisiones.
20. Liquidada el presupuesto aprobado para la Institución.
21. Planifica, dirige y controla las actividades del personal bajo su mando, estableciendo los mecanismos adecuados de comunicación y coordinación con las diferentes Dependencias de la Institución, relacionadas con el desempeño de las funciones del Departamento.

22. Revisa, aprueba y firma las Previsiones Presupuestarias solicitadas por las diferentes Dependencias de ANDA.
23. Revisa, aprueba y firma los Compromisos Presupuestarios elaborados en el Departamento, a solicitud de la UACI u otras Dependencias de la Institución.
24. Elabora mensualmente informes de ejecución presupuestaria de la Institución.
25. Presenta informe de avance del PAO.
26. Asiste a reuniones de trabajo de la Gerencia Financiera y/o con otros Jefes de Departamento.
27. Participa en grupos multidisciplinarios de trabajo cuando se le convoca.
28. Participa en estudios institucionales proporcionando información y opiniones requeridas.
29. Asiste a Comités Técnicos cuando se le convoque, para brindar el apoyo que le sea requerido.
30. Vela por el cumplimiento de las normativas para la utilización racional de los recursos en lo que respecta a la ejecución presupuestaria
31. Identifica riesgos en las operaciones de su Unidad o Dependencia; definiendo las debilidades y fortalezas, para formular recomendaciones concretas que a corto, mediano y largo plazo, permitan mejorar y fortalecer las funciones asignadas.
32. Monitorea el funcionamiento del control interno dentro de su ámbito de acción.
33. Realiza evaluaciones del desempeño al personal bajo su mando, de acuerdo a instrucciones giradas por la Gerencia de Recursos Humanos.
34. Efectúa reuniones periódicas con el personal de su Departamento, para coordinar, revisar y mejorar las actividades de trabajo en pro del cumplimiento de los objetivos.
35. Actualiza los manuales internos relacionados con el funcionamiento del Departamento: Manual de Procesos, Manual de Descripción de Puestos, Manual de Procedimientos, entre otros.

3.1.2 Organigrama funcional del área de Inventario (presupuesto)

Se presenta un organigrama general al cual pertenece el área de presupuesto.

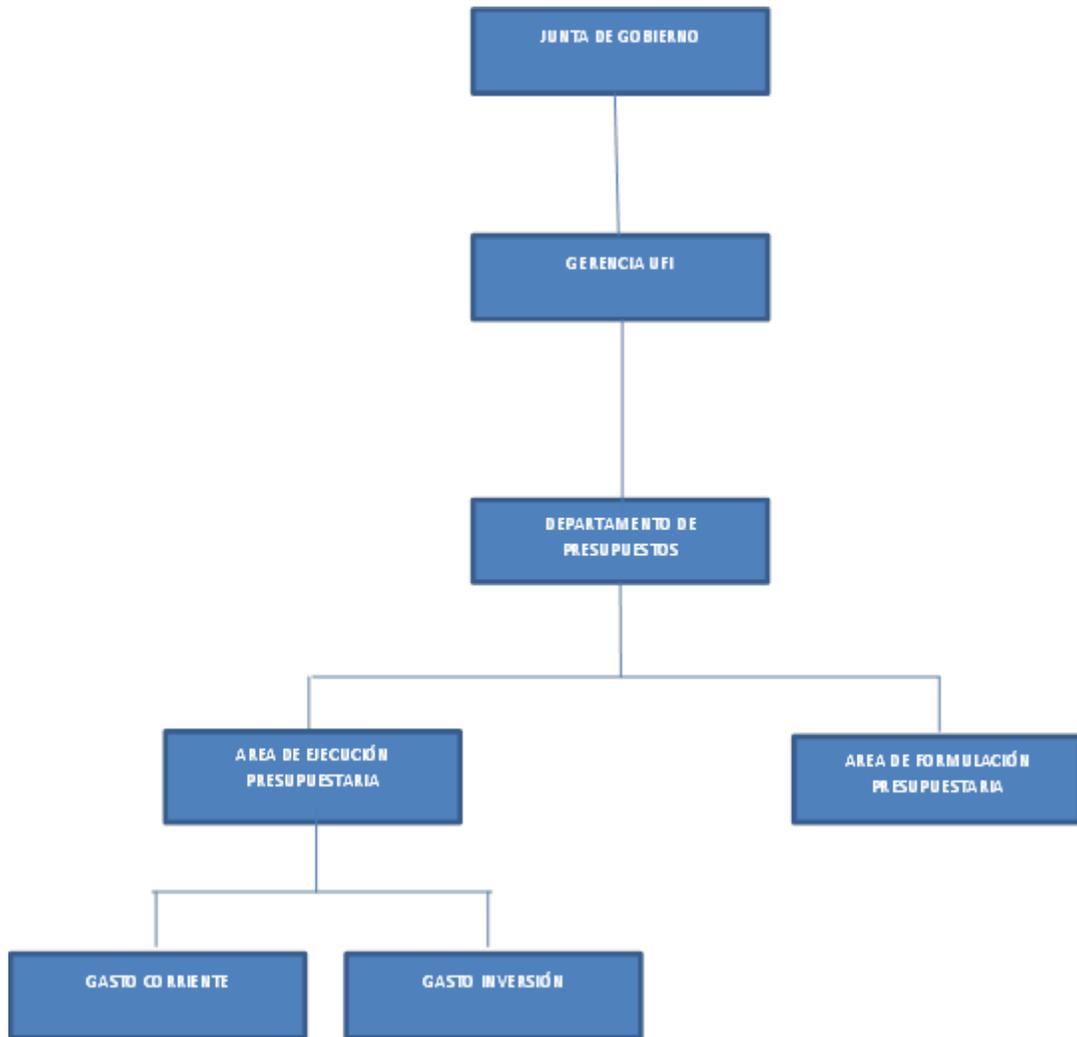


Ilustración 10. Organigrama del área de presupuesto.

Fuente: Manual de organización y funciones institucional de ANDA año 2014.

3.1.3 Descripción de puestos de la unidad de inventario (presupuesto)

A continuación se presenta la descripción de puestos con el que se cuenta actualmente de forma general donde se detallan los nombres, cargos y funciones que desempeñan sin incluir a la junta directiva que está en el organigrama funcional, debido que es un ente regulador.

Tabla 2.

Manual de descripción de puestos de ANDA.

	<h2>MANUAL DE DESCRIPCION DE PUESTOS</h2>		
Área: Presupuestaria	Referencia:		Hoja:
Sistema: Integral de Manuales	Vigencia:		
Procedimiento: Descripción de Puestos	Día	Mes	
	00	09	2013
1. IDENTIFICACION			
NOMBRE DEL PUESTO: Jefe de Departamento de Presupuesto			
SE REPORTA A: Gerente de la Unidad Financiera Institucional			

OTROS NOMBRES DEL PUESTO:

SUPERVISA A: Encargado de Ejecución Presupuestaria, Encargado de Formulación y Análisis Presupuestario, Ordenanza.

2. REQUISITOS MÍNIMOS

GRADO ACADÉMICO: Graduado o Egresado en cualquiera de las carreras de Ciencias Económicas o afines al cargo, o experiencia mínima de 3 años en puestos similares relacionados con la administración financiera pública o privada.

CONOCIMIENTOS ESPECIALES:

- Ley Orgánica de Administración Financiera del Estado y su Reglamento y otras disposiciones y normativas relacionadas con la gestión financiera del sector público.
- Sistema de Contabilidad Gubernamental; sistemas de información SAFI, Leyes Tributarias y Laborales y conocimientos de auditoría.
- Conocimiento del funcionamiento y operatividad de la aplicación informática SAFI.
- Ley y Reglamento de Renta e IVA, Ley y Reglamento de la Corte de Cuentas de la República, LACAP, Reglamento de Normas Técnicas de Control Interno de la Corte de Cuentas.
- Dominio de aplicaciones informáticas, tales como: procesadores de texto, hojas de cálculo y presentaciones.

- Redacción de informes técnicos.
- Conocimientos de Contabilidad Gubernamental.

HABILIDADES ESPECIALES: Capacidad de Planeación y Organización; trabajo en equipo, toma de decisiones, disposición para trabajar con base a metas y objetivos, buenas relaciones interpersonales, creatividad, facilidad de expresión verbal y escrita, iniciativa y liderazgo.

ACTITUD: Proactivo, capacidad para trabajar bajo presión, responsable, discreto y con disposición para trabajar fuera de la jornada laboral y a desplazarse a nivel nacional.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL

Coordinar las actividades relacionadas con la elaboración y consolidación del Proyecto de Presupuesto Institucional, la aplicación de los instrumentos de ejecución presupuestaria y Seguimiento y Evaluación de la Ejecución Presupuestaria, coordinando la participación de las diferentes dependencias de la Institución.

4. DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA

1. Formula anualmente y en coordinación con el Gerente de la UFI, los lineamientos institucionales para la formulación del presupuesto y se encarga de su respectiva divulgación a todas las Dependencias de la Institución.

2. Elabora el presupuesto de su Departamento con base a la proyección de requerimientos para su normal funcionamiento.
3. Formula el PAO del departamento, que deberá ser consistente con el monto de su presupuesto.
4. Coordina la consolidación y preparación del PPI y el PAT, tomando en cuenta los diferentes lineamientos y acciones establecidas para el proceso de formulación presupuestaria para validación del Gerente UFI.
5. Brinda apoyo para la elaboración del PAT de las Unidades Presupuestarias y para su respectiva consolidación.
6. Supervisa la integración del Proyecto de Presupuesto y el PAT de las diferentes Dependencias de la Institución.
7. Ajusta el Presupuesto Preliminar Institucional y con base a los Techos Presupuestarios establecidos por el Comité Técnico de Formulación de Presupuesto.
8. Revisa y actualiza anualmente o de acuerdo a las necesidades operativas de la Institución, la Estructura Presupuestaria vigente, previo al proceso de Formulación del Presupuesto.
9. Revisa y formula anualmente y de acuerdo al Manual de Procesos para la Ejecución Presupuestaria, los lineamientos institucionales para la PEP y se encarga de su respectiva divulgación a todas las Dependencias de la Institución.
10. Revisa y valida los registros de la PEP de Ingresos y Egresos en el sistema SICEP y

los registros de la PEP de Egresos en el sistema SAFI, para lo cual las Dependencias deberán haber tomado en cuenta el Plan de Trabajo, programación de compras, calendarización de pago de obras, proyectos de inversión y deuda pública, y gestiona aprobación del Gerente UFI.

11. Consolida la Programación de la Ejecución PEP de la Institución y la remite a la Dirección General de Presupuesto del Ministerio de Hacienda de acuerdo a los plazos y términos establecidos por la Ley.

12. Emite Certificación de Disponibilidad Presupuestaria, a solicitud de la Unidad de Adquisiciones y Contrataciones o Unidad designada para tal efecto, previa al inicio de los procesos de adquisiciones y contrataciones en los casos que aplique.

13. Emite Formulario de Certificación de Disponibilidad Presupuestaria a solicitud de las Dependencias que conforman la Institución, previo al inicio de los procesos de adquisiciones y contrataciones y para cualquier movimiento que implique una erogación de fondos del presupuesto.

14. Revisa y aprueba las modificaciones presupuestarias ingresadas en los sistemas SICEP y SAFI, y en los casos que así lo requieran, aquellas modificaciones presupuestarias que resulten necesarias en la ejecución del presupuesto que necesiten validación y aprobación del Gerente UFI.

15. Elabora pro forma de Decretos Legislativos y Acuerdos Ejecutivos con las justificaciones del caso, cuando la modificación presupuestaria a realizar requiera autorización legislativa.

16. Revisa y aprueba los compromisos presupuestarios de acuerdo a lo establecido en las disposiciones legales y técnicas vigentes; así como el seguimiento a los mismos.
17. Supervisa que se mantenga un adecuado archivo de las previsiones presupuestarias, modificaciones y compromisos presupuestarios efectuados, ordenado cronológicamente.
18. Efectúa el Seguimiento y Evaluación de los resultados de la ejecución presupuestaria institucional.
19. Genera información presupuestaria, para su respectivo análisis y toma de decisiones.
20. Liquidada el presupuesto aprobado para la Institución.
21. Planifica, dirige y controla las actividades del personal bajo su mando, estableciendo los mecanismos adecuados de comunicación y coordinación con las diferentes Dependencias de la Institución, relacionadas con el desempeño de las funciones del Departamento.
22. Revisa, aprueba y firma las Previsiones Presupuestarias solicitadas por las diferentes Dependencias de ANDA.
23. Revisa, aprueba y firma los Compromisos Presupuestarios elaborados en el Departamento, a solicitud de la UACI u otras Dependencias de la Institución.
24. Elabora mensualmente informes de ejecución presupuestaria de la Institución.
25. Presenta informe de avance de PAO.

26. Asiste a reuniones de trabajo de la Gerencia Financiera y/o con otros Jefes de Departamento.
27. Participa en grupos multidisciplinarios de trabajo cuando se le convoca.
28. Participa en estudios institucionales proporcionando información y opiniones requeridas.
29. Asiste a Comités Técnicos cuando se le convoque, para brindar el apoyo que le sea requerido.
30. Vela por el cumplimiento de las normativas para la utilización racional de los recursos en lo que respecta a la ejecución presupuestaria
31. Identifica riesgos en las operaciones de su Unidad o Dependencia; definiendo las debilidades y fortalezas, para formular recomendaciones concretas que a corto, mediano y largo plazo, permitan mejorar y fortalecer las funciones asignadas.
32. Monitorea el funcionamiento del control interno dentro de su ámbito de acción.
33. Realiza evaluaciones del desempeño al personal bajo su mando, de acuerdo a instrucciones giradas por la Gerencia de Recursos Humanos.
34. Efectúa reuniones periódicas con el personal de su Departamento, para coordinar, revisar y mejorar las actividades de trabajo en pro del cumplimiento de los objetivos.
35. Actualiza los manuales internos relacionados con el funcionamiento del Departamento: Manual de Procesos, Manual de Descripción de Puestos, Manual de

Procedimientos, entre otros.

36. Supervisa el inventario del mobiliario y equipo asignado al Departamento, así como los descargos y traslados de dichos bienes.

37. Realiza otras funciones encomendadas por el Gerente de la UFI.

5. ESPECIFICACIONES

RESPONSABILIDADES: De las decisiones tomadas, de los resultados del Departamento, del manejo de información confidencial y del uso y custodia del equipo asignado.

AMBIENTE: De oficina con condiciones ambientales dentro de los límites de aceptación.

6. RELACIONES DE TRABAJO

Relaciones internas:

CON	PARA
- Gerente UFI	- Recibir lineamientos. - Proporcionar información periódica. - Gestionar aprobaciones que afecten el Presupuesto. - Atender requerimientos.
- Técnicos de Unidad de Auditoria Interna.	- Proporcionar información requerida.
- Departamento de Tesorería y UACI.	- Firmar los compromisos presupuestarios para el debido respaldo de sus trámites ante proveedores.
- Unidad de Planificación y Desarrollo.	- Coordinación de información para la formulación y ejecución del presupuesto de

	inversión.
- Gerencia Comercial	- Requerir información sobre la proyección de ingresos para el proceso de formulación del Presupuesto Institucional.
- Todas las Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisar trámite de programación y aprobación de Compromisos Presupuestarios a solicitud de las diferentes Dependencias de la Institución. - Formular, dar seguimiento y evaluación a la ejecución presupuestaria. - Verificar y proporcionar certificación del crédito presupuestario previa contratación. - Brindar apoyo a requerimientos de información relacionada con el presupuesto.
Relaciones externas:	
CON	PARA
- Organismos Internacionales.	<ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar información solicitada por los Organismos Internacionales, relacionada con el financiamiento y ejecución del Presupuesto Institucional para Proyectos de Inversión u otra información relacionada con el Presupuesto Institucional. - Recepción de lineamientos de los Organismos Internacionales relacionados con la ejecución de Proyectos.
- Auditoria Externa y Corte de Cuentas.	- Proporcionar información requerida.
- Ministerio de Hacienda en sus diferentes Dependencias.	- Presentar el Proyecto de Presupuesto Institucional, en los tiempos establecidos

		<p>según normativa vigente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentar la Programación de Ejecución Presupuestaria en los tiempos establecidos según normativa vigente. - Cumplir con las normativas y lineamientos técnicos y legales vigentes para la ejecución presupuestaria. - Gestionar los refuerzos y modificaciones al Presupuesto Institucional. - Realizar consultas relacionadas con el Subsistema de Presupuesto. - Gestionar y recibir capacitaciones relacionadas con el área financiera. 		
		<p>MANUAL DE DESCRIPCION DE PUESTOS</p>		
<p>Área: Presupuestaria</p>		<p>Referencia:</p>		<p>Hoja:</p>
<p>Sistema: Integral de Manuales</p>		<p>Vigencia:</p>		
<p>Procedimiento: Descripción de Puestos</p>		<p>Día</p> <p>00</p>	<p>Mes</p> <p>09</p>	
<p>1. IDENTIFICACION</p>				
<p>NOMBRE DEL PUESTO: Encargado de Ejecución Presupuestaria</p> <p>SE REPORTA A: Jefe de Departamento de Presupuesto</p> <p>OTROS NOMBRES DEL PUESTO: -</p> <p>SUPERVISA A: Técnico Presupuestario.</p>				

2. REQUISITOS MÍNIMOS

GRADO ACADÉMICO: Graduado o egresado en cualquiera de las carreras de Ciencias Económicas o afines al cargo, o experiencia mínima de 2 años en puestos similares relacionados con la administración financiera pública o privada.

CONOCIMIENTOS ESPECIALES:

- Ley Orgánica de Administración Financiera del Estado y su Reglamento y otras disposiciones y normativas relacionadas con la gestión financiera del sector público.
- Sistema de Contabilidad Gubernamental; sistemas de información SAFI, Leyes Tributarias y Laborales y conocimientos de auditoría.
- Conocimiento del funcionamiento y operatividad de la aplicación informática SAFI.
- Ley y Reglamento de Renta e IVA, Ley y Reglamento de la Corte de Cuentas de la República, LACAP, Reglamento de Normas Técnicas de Control Interno de la Corte de Cuentas.
- Dominio de aplicaciones informáticas, tales como: procesadores de texto, hojas de cálculo y presentaciones.
- Redacción de informes técnicos.
- Conocimientos de Contabilidad Gubernamental.

HABILIDADES ESPECIALES: Capacidad de análisis, trabajo en equipo, buenas relaciones interpersonales, propositivo, capacidad de organización, creatividad, liderazgo, capacidad de laborar con metas de trabajo.

ACTITUD: Proactivo, capacidad para trabajar bajo presión, responsable, discreto y con disposición para trabajar fuera de la jornada laboral y a desplazarse a nivel nacional.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL

Coordinar las actividades relacionadas con la Ejecución del Presupuesto Institucional, la aplicación de los instrumentos de ejecución presupuestaria, brindar apoyo técnico administrativo en el área presupuestaria y en el quehacer del Departamento, dar seguimiento al presupuesto y

elaboración de informes de ejecución presupuestaria, así como el apoyo al proceso de formulación del Proyecto de Presupuesto Institucional y a la afectación de la programación de la ejecución presupuestaria, cuando así se requiera.

4. DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA

1. Brinda apoyo en la revisión y formulación anual de los lineamientos institucionales para la PEP, de acuerdo al Manual de Procesos para la Ejecución Presupuestaria.
2. Revisa, valida y consolida la PEP de la Institución.
3. Registra y gestiona en coordinación con el Jefe de Presupuesto, las Solicitudes para Transferencias de Crédito Ejecutiva o Refuerzos Presupuestario, en los casos que sean necesarios.
4. Efectúa el Seguimiento y Evaluación de los resultados de la ejecución presupuestaria institucional.
5. Genera información presupuestaria, para su respectivo análisis y toma de decisiones.
6. Mantiene archivo ordenado de los informes de ejecución presupuestaria emitidos.
7. Planifica y organiza su trabajo conforme a prioridades establecidas.
8. Planifica, dirige y controla las actividades del personal bajo su mando.
9. Apoya en la elaboración de pro formas de Decretos Legislativos y Acuerdos Ejecutivos con las justificaciones del caso, cuando la modificación presupuestaria a realizar requiera autorización legislativa.
10. Brinda orientación y apoyo a las diferentes Dependencias de la ANDA para el proceso de ejecución presupuestaria y sobre procesos, normas y disposiciones para los trámites respectivos en materia de presupuesto.
11. Revisa y valida las modificaciones presupuestarias ingresadas en los sistemas SICEP y SAFI, y demás modificaciones presupuestarias que resulten necesarias en la ejecución del presupuesto a solicitud del Jefe inmediato.
12. Revisa y valida de los Formularios de Certificación de Disponibilidad Presupuestaria, y en registro de compromisos y modificaciones presupuestarias, cuando la operatividad

así lo requiera.

13. Realiza consultas para la verificación y validación de los datos, necesarios para ciertos registros, cuando así se requiera.
14. Revisa los Compromisos Presupuestarios elaborados en el Departamento, cuando su naturaleza así lo implique.
15. Elabora mensualmente informes de ejecución presupuestaria de la Institución.
16. Elabora el informe de avance de PAO del Departamento.
17. Vela por el cumplimiento de las normativas para la utilización racional de los recursos en lo que respecta a la ejecución presupuestaria.
18. Monitorea el funcionamiento del control interno, dentro de su ámbito de acción ante su superior jerárquico inmediato.
19. Asiste a reuniones que convoque su jefe inmediato o la Administración Superior.
20. Participa en grupos multidisciplinarios de trabajo cuando se le convoca.
21. Coordina las actividades de abastecimiento oportuno de los materiales y equipos de oficina para el adecuado funcionamiento del Departamento.
22. Elabora constancias de Disponibilidad Presupuestaria para las contrataciones en plazas de Ley de Salarios y para creaciones e incrementos de plazas por el sistema de Contrato Personal.
23. Registra las modificaciones de créditos presupuestarios en el Rubro de Remuneraciones producto de traslados de plaza a solicitud de la Gerencia de Recursos Humanos.
24. Participa en actividades del Área de Formulación Presupuestaria cuando la operatividad así lo requiera en pro del cumplimiento de los objetivos del Departamento
25. Realiza otras funciones encomendadas por el Jefe del Departamento de Presupuesto.

5. ESPECIFICACIONES

RESPONSABILIDADES: Por información relacionada con el desempeño de sus funciones, relación con empleados internos, mantener registros y controles actualizados, manejo de información confidencial, vela por el cuidado del equipo que le sea asignado.

AMBIENTE: De oficina con condiciones ambientales dentro de los límites deseables de aceptación.

6. RELACIONES DE TRABAJO	
Relaciones internas:	
CON	PARA
- Jefe de Departamento	- Recibir lineamientos de trabajo, presentar informes y gestionar aprobaciones. - Proporcionar información periódica. - Atender requerimientos.
- Técnicos de la Unidad Financiera Institucional.	- Colaborar en actividades que requieran proporcionar información para la adecuada ejecución del presupuesto. - Requerir información para el adecuado registro y/o control de la ejecución presupuestaria.
- Todas las Dependencias.	- Brindar orientación y apoyo para los procesos de formulación y ejecución presupuestaria y sobre procesos, normas y disposiciones para los trámites relacionados con la ejecución del presupuesto. - Efectuar seguimiento y evaluación de la ejecución presupuestaria.
Relaciones externas:	
CON	PARA

<ul style="list-style-type: none"> - Ministerio de Hacienda en sus diferentes Dependencias. 	<ul style="list-style-type: none"> - Atender requerimientos de información solicitados previa autorización de su Jefe inmediato. - Realizar consultas relacionadas con el Subsistema de Presupuesto. - Recibir capacitaciones relacionadas con el área financiera. 		
	MANUAL DE DESCRIPCION DE PUESTOS		
Área: : Presupuestaria	Referencia:		Hoja:
Sistema: Integral de Manuales	Vigencia:		
Procedimiento: Descripción de Puestos	Día	Mes	
	00	09	2013
1. IDENTIFICACION			
<p>NOMBRE DEL PUESTO: Técnico Presupuestario</p> <p>SE REPORTA A: Encargado de Ejecución Presupuestaria o Encargado de Formulación y Análisis Presupuestario.</p> <p>OTROS NOMBRES DEL PUESTO: Técnico Administrativo</p> <p>SUPERVISA A: Ninguno</p>			
2. REQUISITOS MÍNIMOS			

GRADO ACADÉMICO: Técnico en Administración, estudiante de tercer año en Administración de Empresas, Contaduría, Economía u otras carreras afines al área o experiencia mínima de un año en puestos similares.

CONOCIMIENTOS ESPECIALES:

- Ley Orgánica de Administración Financiera del Estado y su Reglamento y otras disposiciones y normativas relacionadas con la gestión financiera del sector público.
- Sistema de Contabilidad Gubernamental; sistemas de información SAFI, Leyes Tributarias y Laborales y conocimientos de auditoría.
- Conocimiento del funcionamiento y operatividad de la aplicación informática SAFI.
- Ley y Reglamento de Renta e IVA, Ley y Reglamento de la Corte de Cuentas de la República, LACAP, Reglamento de Normas Técnicas de Control Interno de la Corte de Cuentas.
- Dominio de aplicaciones informáticas, tales como: procesadores de texto, hojas de cálculo y presentaciones.
- Redacción de informes técnicos.

HABILIDADES ESPECIALES: Capacidad de análisis, trabajo en equipo, buenas relaciones interpersonales, propositivo, capacidad de organización, capacidad de laborar con metas de trabajo.

ACTITUD: Iniciativa, capacidad para trabajar bajo presión, responsable, discreto y con disposición para trabajar fuera de la jornada laboral y a desplazarse a nivel nacional.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL

Cargo técnico responsable de proporcionar apoyo técnico administrativo en el área presupuestaria, relacionado con el cumplimiento de normas, instrucciones, procedimientos claramente establecidos y es el responsable de afectar la programación de la ejecución presupuestaria, lleva control de la ejecución presupuestaria, apoya en los procesos de formulación, evaluación y seguimiento del presupuesto y en la elaboración de informes financieros, así como también a tramitar en las áreas correspondientes la documentación para la obtención, manejo,

control de los recursos financieros.

4. DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA

1. Planifica y organiza su trabajo conforme a prioridades establecidas.
2. Brinda orientación y apoyo a las diferentes Dependencias de la ANDA para los procesos de formulación y ejecución presupuestaria y sobre procesos, normas y disposiciones para los trámites respectivos en materia de presupuesto.
3. Revisa los Proyectos de Presupuesto de cada Dependencia, tomando en cuenta los diferentes lineamientos y acciones establecidas para el proceso de formulación presupuestaria, para validación del Jefe de Presupuesto.
4. Registra en el sistema SICEP y revisa en el sistema SAFI, (por cada Unidad Presupuestaria, Línea de Trabajo y Centro de Costo), la Asignación Presupuestaria de Egresos, por objeto específico de gasto, aprobados por la Asamblea Legislativa.
5. Revisa y valida los registros de la PEP de Ingresos y Egresos en el sistema SICEP e ingresa, revisa y valida la PEP de egresos en el sistema SAFI, para lo cual las Dependencias deberán haber tomado en cuenta el Plan de Trabajo, programación de compras, calendarización de pago de obras, proyectos de inversión y deuda pública, para revisión y aprobación del Jefe de Presupuesto.
6. Revisa y valida los Formularios de Certificación de Disponibilidad Presupuestaria (S1), elaborados por las diferentes Dependencias de ANDA, para la adecuada revisión y aprobación de la Previsión Presupuestaria por parte del Jefe de Presupuesto.
7. Revisa la consistencia de la documentación recibida, comparándola con la Previsión Presupuestaria y analizándola para efecto de la adecuada programación de los compromisos presupuestarios en las aplicaciones informáticas SAFI y SICEP.
8. Registra los compromisos presupuestarios en los sistemas SAFI y SICEP con base a Órdenes de Compra, Contratos, Planillas y otra documentación de respaldo.
9. Revisa y valida las modificaciones presupuestarias ingresadas en el sistema SICEP por las diferentes Dependencias de la Institución y las ingresa en el sistema SAFI para aprobación

del Jefe de Presupuesto.

10. Ingresar el registro, de las modificaciones presupuestarias solicitadas mediante puntos de acta, acuerdos o decretos en ambos sistemas, según sea el caso.
11. Brinda el trámite correspondiente a los documentos para la obtención del manejo, control de los recursos humanos, financieros y materiales.
12. Realiza consultas para la verificación y validación de los datos, necesarios para ciertos registros, cuando así se requiera.
13. Verifica la disponibilidad presupuestaria de los compromisos generados por las órdenes de compra (o el documento que haga las veces de este), planillas de remuneraciones y cualquier acto administrativo al que se le haya asegurado el crédito presupuestario.
14. Brinda apoyo en la elaboración de informes periódicos de su área de trabajo.
15. Atiende consultas del personal de la Institución sobre información que se encuentra dentro del sistema de control de ejecución presupuestaria.
16. Mantiene archivo ordenado cronológicamente de las previsiones presupuestarias, modificaciones y compromisos presupuestarios efectuados.
17. Asiste a reuniones que convoque su jefe inmediato o la Administración Superior.
18. Recepciona, envía y maneja documentación diversa dentro de la funcionalidad del Departamento.
19. Elabora solicitudes de anticipo para compras por Caja Chica o Fondo Circulante y su respectivo tratamiento para liquidación del comprobante de egreso generado por dicha compra.
20. Elabora acciones de personal por incapacidades, vacaciones y permisos personales.
21. Monitorea el funcionamiento del control interno, dentro de su ámbito de acción ante su superior jerárquico inmediato.
22. Colabora en otras actividades relacionadas al departamento, solicitadas por su jefe inmediato

5. ESPECIFICACIONES

RESPONSABILIDADES: Por información relacionada con el desempeño de sus funciones, relación con empleados internos y/o con público, mantener registros y controles actualizados, vela por el cuidado del equipo que le sea asignado.

AMBIENTE: De oficina, condiciones ambientales dentro de los límites de aceptación.

6. RELACIONES DE TRABAJO

Relaciones internas:

CON	PARA
<ul style="list-style-type: none"> - Encargado de área - Jefe de Departamento 	<ul style="list-style-type: none"> - Recibir lineamientos de trabajo, presentar informes y gestionar aprobaciones.
<ul style="list-style-type: none"> - Técnicos de la Unidad Financiera Institucional. 	<ul style="list-style-type: none"> - Colaborar en actividades que requieran proporcionar información para la adecuada ejecución del presupuesto. - Requerir información para el adecuado registro y/o control de la ejecución presupuestaria.
<ul style="list-style-type: none"> - -Todas las Dependencias. 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión y Validación de formulario de certificación de crédito presupuestario para gestión de contratación de suministro de bienes y/o servicios. - Brindar orientación y apoyo para los procesos de formulación y ejecución presupuestaria y sobre procesos, normas y

	disposiciones para los trámites relacionados con la ejecución del presupuesto.		
Relaciones externas:			
CON		PARA	
Ministerio de Hacienda en sus diferentes Dependencias.		<ul style="list-style-type: none"> - Atender requerimientos de información solicitados previa autorización de su Jefe inmediato. - Recibir capacitaciones relacionadas con el área financiera. 	
		MANUAL DE DESCRIPCION DE PUESTOS	
Área: Presupuestaria	Referencia:		Hoja:
Sistema: Integral de Manuales	Vigencia:		
Procedimiento: Descripción de Puestos	Día 00	Mes 09	
1. IDENTIFICACION			
<p>NOMBRE DEL PUESTO: Ordenanza</p> <p>SE REPORTA A: Jefe de Departamento de Presupuesto</p> <p>OTROS NOMBRES DEL PUESTO: Auxiliar</p> <p>SUPERVISA A: Ninguno</p>			
2. REQUISITOS MÍNIMOS			

GRADO ACADÉMICO: Noveno grado, no requiere experiencia.

CONOCIMIENTOS ESPECIALES: Conocimiento de la nomenclatura de la ciudad y manejo de equipo de oficina y de limpieza preferentemente.

HABILIDADES ESPECIALES: Buenas relaciones interpersonales y destrezas psicomotrices propias para el desarrollo del puesto.

ACTITUD: Responsable, discreto y con disposición para desplazarse a nivel nacional y a laborar fuera de la jornada de trabajo y a desplazarse a nivel nacional.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL

Colaborar con los servicios generales que demanda el Departamento, a través de la práctica permanente de limpieza, orden y ornato de la unidad, así como el apoyo en actividades logísticas tales como: traslado de correspondencia, trámites y apoyos diversos.

4. DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA

1. Realiza diariamente la limpieza del área física, escritorios y equipos en general, manteniendo el orden y ornato del Departamento.
2. Brinda colaboración a todo el personal que solicite apoyo de servicios varios, así como también el apoyo para la distribución de la correspondencia interna.
3. Administra los recursos, materiales o bienes asignados para la limpieza y gestiona de manera oportuna los insumos necesarios para cumplir con sus funciones.
4. Mantiene limpios y ordenados los utensilios e implementos que se utilizan en las reuniones de trabajo del Departamento.
5. Apoya a todo el personal del Departamento en la distribución de documentos y correspondencia, así como en la reproducción de fotocopias.
6. Informa al Jefe inmediato de cualquier anomalía suscitada en el orden y limpieza de las oficinas.
7. Colabora con las diferentes Unidades o Departamentos cuando es requerido.

<p>8. Realiza otras funciones que le sean asignadas y que contribuyan al logro de los objetivos del Departamento.</p> <p>9. Traslada correspondencia externa cuando es necesario.</p> <p>10. Atiende amable y atentamente al personal interno y externo que asiste a reuniones de trabajo realizadas en el Departamento.</p>	
<p>5. ESPECIFICACIONES</p>	
<p>RESPONSABILIDADES: Cuidado de documentos en las diligencias encomendadas y el manejo confidencial de los mismos. Mantener el aseo y limpieza del Departamento, así como la custodia y uso adecuado del equipo e insumos asignados.</p> <p>AMBIENTE: De oficina y de campo con condiciones ambientales variables.</p>	
<p>6. RELACIONES DE TRABAJO</p>	
<p>Relaciones internas:</p>	
<p>CON</p>	<p>PARA</p>
<p>- Jefe inmediato</p>	<p>- Recibir instrucciones y rutas de trabajo.</p> <p>- Coordinar el abastecimiento de insumos de limpieza.</p>
<p>- Otras Dependencias</p>	<p>- Apoyo en campañas de limpieza y actividades afines a las funciones encomendadas.</p>
<p>Relaciones externas:</p>	
<p>CON</p>	<p>PARA</p>
<p>- Eventualmente con visitas.</p>	<p>- Brindar atenciones a solicitud de la Jefatura.</p>

Fuente: Manual de Descripción de puestos de ANDA año 2013.

3.1.4 Inventariado de materiales y equipo de Anda, y sus usos.

RELACIONADO A LAS NORMAS TÉCNICAS PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS DE AGUAS NEGRAS³⁶

HIDRANTES

Hidrantes para incendio consumo agua 12 litros en 2 horas, una presión dinámica residual mínima de 10 m.c.a y un radio de acción de 150 m medidos sobre el eje de la calle.

Los hidrantes serán de tipo tráfico y se ubicarán de preferencia en bocas-calles, con una separación máxima de 200 m y tubería de alimentación con diámetro mínimo de 4 pulgadas se podrá utilizar a 3 pulgadas debidamente justificado.

Calidad del agua

El análisis será realizado en un laboratorio especializado de acuerdo a los Métodos Estándar APHA-AWWA.

Las muestras se someterán a los siguientes análisis:

- Toxológico: para investigar sustancias tales como arsénico, boro, selenio, cadmio, fenoles, pesticidas y detergentes.
- Hidrobiológico: para investigar microalgas.
- Bacteriológico: número más probable, NMP/100 milímetros y prueba completa de coliformes fecales.
- Físico: color, turbidez, temperatura, sabor, olor y apariencia.
- Químico: pH, sólidos totales, alcalinidad, dureza, sulfatos, cloruros, hierro manganeso, calcio, sílice, anhídrido carbónico, fluoruros, etc.

³⁶ http://www.anda.gob.sv/wp-content/uploads/2015/03/normas_tec_abast_m11.pdf

CANALES CUBIERTOS

Se podrá usar canales cubiertos de diferentes secciones (trapezoidal, circular, rectangular, ovoide, herraduras) y materiales (concreto, mampostería, roca, etc.), con una velocidad mínima de 0.5 m/s para evitar la sedimentación de la materia prima suspendida y una velocidad máxima para evitar la erosión de las paredes, la velocidad máxima dependerá del material del canal; mampostería revestida, concreto, etc.

En conducto forzado, se podrá usar tuberías de diferentes materias: acero, concreto armado, hierro fundido, PVC, etc., excepto asbesto cemento. El material a usar dependerá del caudal y características del agua a transportar (dureza, incrustación, corrosión, índice de Langelier).

La tubería trazada siempre debajo de la gradiente piezométrica, tendrá si fuere necesario válvulas de aire y purgas de lodo. La velocidad media de las tuberías será mayor de 0.5 m/s y menor de 2.5 m/s.

Las aductoras gravitacionales a presión se dimensionarán considerando el diámetro interno real de la tubería.

ESTACIONES DE BOMBEO

El lugar para ubicar el tanque de succión, caseta de bombeo y subestación eléctrica debe ser amplio y protegido contra inundaciones, contaminaciones y otros riesgos.

Las casetas de control de mampostería de ladrillo y concreto armado, serán diseñadas para alojar adecuadamente los controles eléctricos, cloradores, repuestos y accesorios, operador y equipo de bombeo, cuando estos no fueren de intemperie. Las casetas tendrán servicios domésticos de agua potable, agua negras, drenaje pluvial y electricidad, además de buena iluminación y ventilación.

Los equipos de bombeo se seleccionarán para atender el caudal máximo diario durante un período de 10 años y 20 horas/día de bombeo al final de ese período habrá un mínimo de 2

equipos. Cada equipo de bombeo tendrá una derivación para el control de la producción del pozo y/o del estado de funcionamiento del equipo y un medidor para el registro continuo de la producción y la indicación instantánea del caudal bombeado. Se instalará una tubería de $\frac{3}{4}$ PVC a la columna de descarga de la bomba para medir el nivel con cinta eléctrica.

Cada equipo de bombeo deberá contar en su descarga con válvula check, válvula de compuerta y manómetro después de la válvula check.

ANCLAJES

El peso y dimensiones del anclaje se determinarán con base al análisis estático del empuje dinámico, golpe de ariete y resistencia del suelo. Los anclajes pueden ser de concreto simples o armados; en cambios de dirección vertical con empuje hacia arriba la tubería será anclada con abrazaderas metálicas empernadas desmontables o utilizar juntas resistentes con juntas mecánicas con llave o juntas rápidas con llave.

GOLPE DE ARIETE

En líneas de se verificará la resistencia de la tubería calculando la velocidad de la onda de choque, el periodo de la línea y la sobrepresión máxima, con relación al espesor y fatiga del material para lo cual se podrán usar las fórmulas ANSI a 2150 AWWA C115 para Ho.Fo. y AWWA 975 para PVC.

RED DE DISTRIBUCION

El trazo se hará procurando obtener una red integrada por anillos de tuberías principales y secundarias con una presión residual dinámica mínima de 10 m.c.a. La presión estática máxima será de 50 m.c.a.; por ello en áreas con acentuado desnivel se dividirá la red en subredes con tanques o zonas con válvulas reductoras de presión.

En casos excepcionales en que las presiones se salgan de los límites indicados (2 puntos como máximo), deberá justificarse debidamente. Las redes sin hidrantes, caso de localidades pequeñas, aldeañas, sin servicio de bomberos, se diseñarán con base al caudal máximo horario de

la población de diseño. Las redes con hidrantes se diseñarán con base al caudal anterior comparado con el caudal medio diario de la población de diseño más el consumo de hidrantes optando por la condición de mayor caudal añadir.

La red se diseñará con velocidades menores ó iguales a 1.50 m/s los correspondientes valores de coeficiente C (Ho.Fo., 100; acero, 120; PVC, 140) y los diámetros internos reales de las tuberías.

Los acueductos se ubicarán en planimetría al norte en las calles y al oriente en las avenidas, a 1.50 m. del cordón en el rodaje y a una profundidad que permita un relleno sobre la corona de la tubería 1.00 m como mínimo y de 1.80 m. Como máximo, excepto en los casos que por la naturaleza de las obras sea necesario instalarlos a otras profundidades debiendo presentar alternativas de solución para su aprobación.

Las tuberías de la red serán de hierro fundido dúctil ó PVC, con juntas flexibles y diámetro mínimo de 2". Las redes contarán con válvulas de compuerta que permitan aislar tramos para reparación sin interrumpir el abastecimiento de otras áreas. Los ramales de relleno y secundarios en casos especiales podrán ser de 1 1/2" y 1" y llevarán válvulas en su unión con tuberías matrices. Las válvulas para operar el sistema se instalarán en pozos de visita.

En general deberá procurarse instalar las válvulas en pozos ubicadas estratégicamente y en la cantidad mínima necesaria. Todas las válvulas de compuerta serán de doble disco vástago no levadizo con juntas bridas o junta mecánica. La red quedará a un nivel superior al del alcantarillado sanitario con una separación mínima libre de 20 cm. Las intersecciones de acueductos sobre colectores de aguas lluvias tendrán una separación vertical mínima libre de 10 cm.

REDES DE DISTRIBUCIÓN PARA VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL.

En redes principales, el diámetro mínimo será de 2" y en ramales secundarios o de relleno se permitirá diámetros de 1", 1 1/2" siempre que cumpla con los parámetros de velocidad y presión establecidos.

En acueductos de topografía accidentada se podrá trazar redes con ramales abiertos, con tuberías de diámetro mínimo = 1", cumpliendo con los parámetros de velocidad y presión requeridos. Las acometidas domiciliarias se proyectarán en base a una abrazadera a instalar en la tubería de conducción y tubería \varnothing 1/2" PVC como mínimo, con su respectivo medidor domiciliario de flujo de acuerdo a modelo de ANDA. En pasajes peatonales la prof. Min de la tubería de A.P. será de 60 cm siempre y cuando se instale al principio de cada pasaje obstáculos que impidan el ingreso de vehículos.

POTABILIZACION DEL AGUA

a - Potabilización Se analizará cuidadosamente los resultados obtenidos en los diferentes exámenes; toxicólogo, microscópico, bacteriológico, físico y químico rutinarios; del agua de la fuente con el propósito de evaluar su potabilidad de acuerdo a los límites máximos admisibles, teniendo presente la relación que deben presentar entre sí los valores de los diferentes parámetros. Los resultados de las muestras deberán ser menores a los máximos tolerables por las normas actualizadas de CAPRE, AWWA, OMS etc. Si es necesario incluir una planta potabilizadora en el sistema, ésta se diseñará de acuerdo a las indicaciones de ANDA y se diseñará de acuerdo a cumplir los estándares de calidad de agua potable para consumo humano.

Si el agua natural presenta únicamente riesgo de contaminación fecal, la fase de potabilización se reducirá a una estación de desinfección.

b - Desinfección del Agua. Se aplicará cloración a "residual libre", para obtener una concentración de 0.5 a 1.5 mg/litro de cloro libre, después de un tiempo de contacto de 30 minutos. El cloro residual libre deberá tener concentraciones mínimas de 0.4 mg/l en los puntos más alejados de la red. La estación de cloración debe estar en local aislado seco, fresco, con luz

natural, ventilación continua, aberturas inferiores, puertas y ventanas con giro hacia afuera, reactivos y equipo de laboratorio, báscula, máscara antigás, etc.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Las tuberías y accesorios deben satisfacer las normas siguientes:

a. Tuberías y accesorios

- Tuberías de hierro fundido dúctil: AWWA C151-ANSI A21, 51- CS B131.13.
- Accesorios de Ho.Fo. dúctil a junta rápida, mecánica ó brida: AWWA C111-110-ANSI A 21.11-10-CS 131.10-9.
- Anillo de elastómero, CS-B131-ANSI A21.11-AWWA C111.
- Tubería y accesorios de PVC: AWWA C900-CS 256-207-ASTM D 2241-2466
Tubería y accesorios de Acero: AWWA C200-207-208-ASTM A120.139 ANSI B 125.2 ASTM A 120 Válvulas C 509 AWWA.
- Tubería de cobre, tipo K, sin costura, flexible ASTM B88-WWT 799.

b. Válvulas e Hidrantes.

- Las válvulas de compuerta, reguladores de presión, de retención, antigolpe de ariete, ventosas, de mariposa, globo, etc. así como los hidrantes de columna deberán de satisfacer las normas siguientes:
- Válvulas de compuerta de Ho.Fo. montadas en bronce doble disco o disco sólido, vástago no ascendente: AWWA C500 para redes de distribución y válvulas de compuerta Ho.Fo. con vástago ascendente con torre y tornillo externo a instalar en plantas de bombeo, ANSI B16.1 clase 250 (Presión Máxima 400 PSI)
- Válvulas Swing-check, cuerpo de Ho.Fo. montadas en bronce: AWWA C508 ANSI B16.1-2

- Hidrantes para incendio, tipo tráfico con válvula de cierre por compresión: AWWA C502-ASTMB-62

CAUDAL DE DISEÑO; CAPACIDAD DE LAS TUBERIAS

El caudal de diseño será igual al 80% del consumo máximo horario correspondiente al final del período de diseño más una infiltración potencial a lo largo de la tubería de 0.20 L/s/ha para tubería de cemento y 0.10 l/s para tubería PVC La capacidad de las tuberías será igual al caudal de diseño multiplicado por un factor, el cual dependerá de la magnitud de variaciones de caudal.

Tabla 3.

Límites de velocidad.

TUBERIAS	VMAX.
PVC	5.0 m/s
Hierro	4.0 m/s
Tubería de concreto	3.0 m/s

Fuente: www.anda.gob.sv/wp-content/uploads/2015/03/normas_tec_abast_m11.pdf

Estos límites de velocidad son para diseños a tubo lleno, sin embargo, podrá diseñarse a caudal “REAL” para permitir mayores pendientes en el caso de PVC o similar.

DIAMETRO MINIMO DE TUBERIAS.

Colectores de pasajes peatonales (vivienda de interés social) PVC Φ 6" si longitud \leq 100 m. Acometidas domiciliarias Φ 6" Colectores terciarios Φ 8" (cemento ó PVC).

PENDIENTE MÍNIMA

La pendiente mínima en los tramos iniciales de la red será de 1% En casos debidamente justificados se aceptará pendiente mínima de 0.5% siempre que sea PVC y en tramos no iniciales.

CLASE DE SISTEMA Y TRAZO DE LA RED.

El alcantarillado sanitario será de la clase "separado absoluto de las aguas lluvias". El trazo y configuración de la red (ortogonal, con interceptores, etc.) será una resultante del aprovechamiento optimizado de las condiciones topográficas e hidrogeológicas.

MATERIAL Y SECCIONES DE TUBERIA.

Se usarán tuberías de PVC, cemento-arena, concreto simple, concreto reforzado o hierro fundido dúctil, de sección circular, para interceptores o emisarios se podrá usar canales con secciones de diferente forma (trapezoidal, rectangular, herradura, ovoide, etc.) cuando razones técnicas o económicas lo justifiquen.

PROFUNDIDAD DE LOS COLECTORES.

En los tramos de conexión domiciliar, los límites de profundidad de tuberías en las zanjas, para protección contra las variaciones de carga viva e impacto serán de 1.20 a 3.00 m de relleno sobre la corona de la tubería.

Si el espesor del relleno es menor de 1.20 m. habrá que proteger la tubería con losetas de hormigón armado sobre muros laterales de mampostería; a profundidades mayores que 3.0 m se diseñarán colectores superficiales paralelos para conectar las acometidas domiciliarias.

Cuando se trate de viviendas de interés social y específicamente a tuberías de drenaje de Aguas Negras instaladas en pasajes peatonales, la profundidad podrá ser como mínimo 0.8 m sin necesidad de protecciones.

SEPARACION DE SISTEMAS.

Para evitar la contaminación del agua potable por presiones negativas, etc. deberán separarse los sistemas de abastecimiento de agua y los de alcantarillados de aguas negras así:

En planimetría: las alcantarillas al lado opuesto de los acueductos, es decir al sur en las calles y al poniente en las avenidas, a 1.5 m del cordón en el rodaje-separación horizontal mínima: 1.50 m. (0.60 m en pasajes peatonales); los colectores de aguas lluvias se ubicarán al centro de las vías con una separación horizontal mínima igual a la anterior con relación a los acueductos y alcantarillados.

La red de alcantarillados se proyectará de manera que todos los colectores queden debajo de los acueductos con una separación mínima libre de 20 cms.

Las intersecciones de alcantarillados de aguas negras con colectores de aguas lluvias tendrán una separación vertical mínima de 15 cm libres. Las zanjas de alcantarillado no podrán utilizarse para asentar ningún otro tipo de tuberías.

POZOS DE VISITA

Deberán permitir sin riesgos ocupacionales y con la mínima interferencia hidráulica, fácil acceso para la observación y mantenimiento del alcantarillado.

Los pozos de visita se preverán principalmente para inspección, eventual limpieza y desobstrucción de tuberías, así como para aforo, muestreo y análisis de aguas residuales, consecuentemente se proyectarán al inicio de colectores, puntos de convergencia de colectores, cambios de diámetro o sección, cambios de dirección o pendiente, cambio de materiales de la tubería. En tramos rectos la distancia entre pozos de visita no excederá de 100 m si $\Phi \leq 24"$. Podrán utilizarse pozos de visita prefabricados siempre que se comprueben su funcionalidad y resistencia.

CAJAS DE INSPECCION.

Si la cama hidráulica del pozo se encuentra a una profundidad mayor de 1.40 m se construirá un pozo de diámetro interno = 1.10 m si la profundidad es menor se construirá una caja de 1.00 x 1.00 x h. m según modelo de ANDA.

POZOS DE VISITA CON CAJAS DE SOSTEN.

Si la tubería entrante alcanza el pozo de visita a más de un metro sobre el nivel del fondo se construirá un pozo con caja de sostén; la caída no excederá de 4.00 m, hasta 7.50 m. se usarán cajas dobles. Cuando el material sea utilizado PVC las cajas de sostén se podrán sustituir por accesorios del mismo material.

Las cajas de sostén se construirán según modelos de ANDA. Cuando desemboquen tuberías de diferente diámetro, en un pozo de visita, la de menor diámetro tendrá una caída mínima igual a la mitad del diámetro mayor.

ALIVIADEROS.

Los pozos de visita de colectores principales paralelos a quebradas o arenales tendrán aliviaderos de rebose, para atender obstrucciones o reparaciones aguas abajo.

ESTACIONES ELEVADORAS DE AGUAS NEGRAS

Debido a las dificultades operacionales y de mantenimiento se evitará incluir estaciones elevadoras en los sistemas de alcantarillado de aguas negras; no obstante cuando sean indispensables se diseñarán considerando las características básicas siguientes: Límites de velocidad para diseño de tuberías: máxima en succión = 1.50 m/s, máx. En impelencia = 2.00 m/s diámetro mínimo de tuberías de succión e impelencia = 4"; succión positiva, caudal de bombeo superior al máximo aducido, tiempo de retención de 10 a 15 min. volumen reducido de almacenamiento-succión, impulsadores inobstruibles, velocidad angular reducida (1750 rpm), válvulas de compuerta de disco sólido y juntas de desmontaje en la succión, períodos mínimos de funcionamiento start-stop de 5 min., previsión de golpe de ariete. Deberá instalarse un número

apropiado de equipos de bombeo para cuando se suspenda la operación de una de las bombas no se interrumpa la evacuación de las aguas negras.

Se utilizarán check del tipo resorte. Las estaciones elevadoras pueden tener pozo húmedo y pozo seco o bien sólo pozo húmedo; utilizando en el último caso conjuntos sumergibles de acoplamiento y operación automática con barras guías e interruptores-alternadores basculantes de mercurio. El diseño hidráulico del pozo húmedo incluirá rebose, drenaje, rejilla para protección de las bombas, fondo con una inclinación mínima de 45°, sugerencia adecuada para la bomba ó tubería de succión y provisiones de funcionamiento sin turbulencia.

PLANTAS NEGRAS. DEPURADORAS DE AGUAS.

Las Plantas de Tratamiento de Aguas Negras deberán diseñarse siguiendo las recomendaciones de ANDA entre ellas: grado mínimo de tratamiento, valor límite de los parámetros de calidad tanto del agua cruda y del efluente, procesos de tratamiento sugeridos, etc.

Deberán diseñarse con capacidad de producir un efluente que contenga un máximo de 60 mg/l de DBO5 y de sólidos en suspensión.

VIGAS CANAL Y TUNELES.

Se diseñarán de acuerdo al proyecto a desarrollarse y deberán adjuntarse diseño estructural y análisis de cimentaciones.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES SISTEMAS DE ALCANTARILLADO.

a - Tuberías.

Las conexiones domiciliarias serán de cemento-arena o PVC, Φ . 4" Los colectores de Φ mínimo = 8" de cemento-arena satisfacen la norma ASTM-C14.

Las tuberías de concreto simple $10" \leq \Phi \leq 24"$ se fabricarán de acuerdo a las dimensiones indicadas en el plano 15A-SPU3 y norma ASTM-C14.

Las tuberías de concreto armado $\Phi \geq 30"$ se fabricarán de acuerdo a las dimensiones indicadas en el plano 15 B-SPU3 y norma ASTM-C76.

Los agregados cumplirán la norma ASTM-C33 y el cemento portland la norma ASTM-C150. La calidad de la tubería a utilizar deberá ser comprobada antes de su colocación por un Laboratorio Calificado.

La tubería para alcantarillado sanitario, deberán satisfacer las normas siguientes: ASTM-F891, ASTM-D3034; ASTM-F949; ASTM-F679; ASTM-F477; ASTM-3212; ASTM-F2736; ASTM-F2764; ASTM-F2762; ASTM-F2763; ASTM-F2680; ASTM-A746.

Las normas anteriores deberán ser en su versión posterior al año 2000. La rigidez mínima de la tubería deberá ser de 46 PSI.

MARCO Y TAPADERA DE POZOS.

Para tránsito vehicular, serán de hierro fundido, en pasajes Peatonales la tapadera será fabricada en concreto armado de acuerdo a planos tipo de ANDA.

SISTEMAS DE DISPOSICIÓN DE AGUAS NEGRAS CON FOSAS SEPTICAS Y POZO DE ABSORCION O TUBERIA DE INFILTRACION.

En caso de que no exista sistema de Alcantarillado Sanitario en el sector donde se desarrolla el proyecto, el urbanizador podrá optar como alternativa para la disposición de las aguas negras, por el sistema de Fosa Séptica y pozos de absorción o cañería de infiltración, para lo cual deberá presentar un Estudio de Suelos, el cual deberá contener perfiles estratigráficos, coeficiente de permeabilidad del terreno y las condiciones del nivel freático (profundidad a que se encuentra si es que se encontró el mismo).

Deberá además presentar el prediseño de fosa séptica y pozo de absorción de acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio de suelos.

Así mismo deberá tener en cuenta que para optar por esta alternativa el área mínima del lote requerido será de 250.00 M2. El Mantenimiento del sistema correrá por cuenta de los propietarios de las viviendas.

ABREVIATURAS UTILIZADAS:

h = Coeficiente de rugosidad (aguas negras)

n = Período de diseño.

P_n = Población de diseño o futura

P_o = Población Inicial

L/p/D = Litros/persona/día

do t. total = dotación total

L/m²/D = Litros/ metros cuadrados/día

L/hab/D = Litros/habitante/ Día

L/alum/D = Litros/alumno/Día

L/cons/D = Litros/consultorio/Día

L/asie/D = Litros/asiento/Día

L/bom/D = Litros/Bomba de Combustible/Día

L/p/turno = Litros/persona/turno

L/kg/r seca = Litros/Kg de ropa seca

L/s/hidr. = Litros/segundo/hidrante

NMP = Número más probable

GP M = Galones por minuto

m/s = metros por segundo

A. N = a aguas negras

H o. Fo. = hierro fundido

PV C = Cloruro de Polivinilo

mg/L = Miligramos/Litro

L/ca ma/D = Litros/cama/Día

Kg/c m² = Litros/centimetro cuadrado

L/s/ha = Litros/segundo/hectárea

m . c . a . = metros de columna de agua

PSI = libras/pulgada cuadrada

Φ = diámetro nominal

V = velocidad

L / s = Litros/segundo

APHA = American Public Health Association

OMS = Organización Mundial de la Salud

AWWA = American Water Works Association

CAPRE = Comité Coordinador Regional de Agua Potable y Saneamiento

ANSI = American National Standard Institute

ASTM = American Society for Testing and Materials

CS = Comercial Standards

R = Radio Hidráulico

S = Pendiente de tubería

T. C . = Tubería de cemento

Ho.Go . = Hierro Galvanizado

3.1.5 Inventario de cobertura de servicios.

Con la finalidad de cubrir las necesidades y/o requerimientos de servicios, la institución, ha realizado una serie de servicios relacionados a los Acueductos y Alcantarillados de Santa Ana.

No.	MUNICIPIO	Número de Servicios Urbanos		Cobertura Población Urbana (%)		Nuevos Servicios Urbanos		Consumo Mensual (miles m ³) 1/	Población Urbana
		Ac	Alc	Ac	Alc	Ac	Alc		
1	Santa Ana	48,590	37,818	85.2	66.3	1,333	506	874.3	222,432
2	Candelaria de la Frontera	1,108	719	48.8	31.7	33	4	20.7	9,302
3	Coatepeque	744	670	23.2	20.9	20	4	27.7	14,769
4	Chalchuapa	8,793	5,681	66.5	42.9	71	36	137.8	54,232
5	El Congo	3,112	1,142	82.2	30.2	40	6	47.7	17,034
6	Metapán	6,936	4,750	100.0	87.4	45	27	94.5	21,750
7	San Antonio Pajonal	949	3	100.0	0.8	126	0	13.9	1,317
8	San Sebastián Salitrillo	331	0	5.3	0.0	22	0	4.6	23,546
9	Santiago de la Frontera ^{2/}	453	0	100.0	0.0	6	0	8.4	1,583
10	Texistepeque	1,835	0	100.0	0.0	179	0	29.3	3,211
TOTAL		72,851	50,783	78.9	55.0	1,875	583	1,258.9	369,175

Ilustración 11. Municipios de servicios de Acueductos y Alcantarillados Santa Ana 2015.
Fuente: Boletín estadístico de Anda año 2015.

3.1.6 Inventario de almacenes y bodegas³⁷

Se detallan los ingresos y egresos de ANDA, pero se tendrá mayor atención al área de bodega de No. 14 relacionado al plante el Molino donde se ha enfocado el estudio:

Almacenes y bodegas	Ubicación	Ingresos	Egresos
REGION METROPOLITANA			
ALMACEN No. 3	TANQUE ESCALÓN "A"	\$ 234,834.53	\$ 422,675.29
BODEGA No. 8	PLANTEL ZONA METROPOLITANA	\$ 719,453.61	\$ 685,446.29
BODEGA No. 21	LAS PAVAS	\$ 1,299,019.03	\$ 1,640,985.66
BODEGA No. 25	PLANTEL EL CORO	\$ 2,328,275.43	\$ 5,959,627.05
REGION CENTRAL			
ALMACEN No. 1	PLANTEL EL CORO	\$ 6,769,082.41	\$ 3,651,447.41
ALMACEN No. 4	PLANTEL EL CORO	\$ -	\$ -
ALMACEN No. 7	PLANTEL EL CORO	\$ 188,793.30	\$ 164,449.78
BODEGA No. 17	COJUTEPEQUE	\$ 71,789.47	\$ 81,672.18
REGIÓN OCCIDENTAL			
BODEGA No. 14	PLANTEL EL MOLINO	\$ 968,900.91	\$ 890,302.50
BODEGA No. 15	SONSONATE	\$ 134,130.69	\$ 155,710.50
REGIÓN ORIENTAL			
BODEGA No. 16	PLANTEL EL JALACATAL	\$ 917,600.24	\$ 897,866.05
TOTAL		\$ 13,631,879.62	\$ 14,550,182.71

Ilustración 12. Ingresos y egresos de bienes en almacenes y bodegas por región, Año 2015.
Fuente: Boletín Estadístico de Anda año 2015.

³⁷ Memoria de Labores ANDA 2015.

Con relación a los materiales para prestar los diferentes servicios, en el año 2015 ingresaron a los almacenes de ANDA, mercancías por un valor de \$13,631.9 miles y se efectuaron egresos de almacén por un valor de \$14, 550,2 miles.

El año 2015 inició con un inventario de almacenes por un valor de \$21, 766,471.80 el cual sumado a los ingresos de inventario por un monto de \$13, 631,879.62 y restando los egresos por un monto de \$14, 550,182.71 reflejaron al final del año un saldo en inventario por valor de \$20, 848,168.71.

3.1.7 Producción, operación/mantenimiento en general

PRODUCCIÓN.³⁸

En términos generales todos estos datos son importantes, a nivel de toda la región de ANDA se pueden recapitular estos otros datos:

Durante este período, ANDA y operadores descentralizados estaban beneficiando a 4,230,943 habitantes con los servicios de agua potable a través de conexiones domiciliarias y fácil acceso a nivel nacional y 2, 693,341 habitantes con alcantarillado sanitario.

La cobertura urbana de agua potable de ANDA y operadores descentralizados logró en el año 2015 el 92.2%, de los cuales el 89.2% representan las conexiones domiciliarias y el 3.0% las de fácil acceso.

La cobertura en la zona rural de agua potable fue del orden del 22.4%, representando las conexiones domiciliarias el 8.9% y el 13.5% la población servida a través de cantareras y pilas públicas. En lo que respecta a la cobertura de la zona urbana en alcantarillado a través de los servicios de alcantarillado sanitario domiciliar fue del 67.1%.

Con respecto a la población total del país se lograron alcanzar coberturas globales en agua potable y saneamiento del orden del 66.4% y 42.3%.

Para satisfacer la demanda de agua potable a la población salvadoreña, durante el año 2015 se produjo a nivel nacional un total de 377.7 millones de metros cúbicos, incluyendo en esta cifra 4.4 millones de metros cúbicos producidos por Operadores Descentralizados. Del

³⁸ Boletín Estadístico de ANDA año 2015.

caudal generado por los Sistemas Administrados por ANDA (373.3 millones de metros cúbicos), los sistemas de la Región Metropolitana inyectaron a la red 178.4 millones de metros cúbicos (47.8%), los de la Región Central 77.4 millones de metros cúbicos (20.7%), los de la Región Occidental 71.2 millones de metros cúbicos (19.1%), y los sistemas de la Región Oriental 46.3 millones de metros cúbicos (12.4%). En términos porcentuales de producción total de agua potable a nivel nacional, lo producido por los Sistemas Administrados por ANDA representan el 98.8% y lo producido por Operadores Descentralizados el 1.2%. Las mayores fuentes generadoras de agua potable durante el año, fueron el Sistema Planta Potabilizadora Las Pavas y Sistema Zona Norte, logrando un caudal del orden de los 104.0 millones de metros cúbicos, lo cual representó el 27.9% de la producción total a nivel nacional de los sistemas administrados por ANDA.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Con el propósito de lograr una mayor eficiencia en la continuidad de la prestación de los servicios durante el año 2015 se realizaron 38,847 reparaciones de acueducto y 4,297 de alcantarillado sanitario, ambos comprenden reparaciones en acometidas y redes de distribución (ver cuadro No. 69). Para dar un servicio de agua potable de acuerdo a la Norma Salvadoreña Obligatoria (NSO) de calidad de agua potable, la ANDA durante el año 2015 a nivel nacional realizó 2,811 análisis físico-químicos, 9,142 análisis microbiológicos y 280,565 muestras para control de cloración en las plantas de bombeo, fuentes de producción, redes de distribución, pozos, tanques de almacenamiento y manantiales .

De acuerdo a la información sobre la calidad del agua potable en las 4 regiones del país, ANDA al finalizar el año 2015 alcanzó un cumplimiento microbiológico del 99.7% garantizando con ello la calidad del suministro de agua potable a la población usuaria a nivel nacional.

3.1.8 Estados financieros de Anda³⁹

Las Unidades Financieras Institucionales son las responsables de la administración de los recursos aprobados, esto de acuerdo a los fines y propósitos establecidos en los presupuestos correspondientes. Dichas unidades también administran el Sistema de Administración Financiera Integrado (SAFI).

Tabla 4.

Montos de la gestión regional de occidente.

Total Monto invertido ejecución proyectos	\$11,508,116.84
Región Occidental	\$1,951,806.07
Total de Producción de agua potable	\$377,712,958m ³
Región Occidental	\$71,825,684m ³
Total de consumo facturado	\$228,228,369m ³
Región Occidental	\$32,647,265m ³
Total de Ingresos Comerciales	\$109,889,616.97
Región Occidental	\$11,772,570.55
Total monto de la facturación total	\$119,609,898.61
Región Occidental	\$15,686,552.55
Total de Servicios de Acueductos	\$838,003
Región Occidental	\$140.366
Total de Servicios de Alcantarillado	\$612,123
Región Occidental	\$88,572

Fuente: Memoria de Labores de ANDA 2015.

³⁹ Memoria de Labores de ANDA 2015

En el proceso de potabilización del agua producida fueron utilizadas 278.5 miles de libras de químicos, representando un consumo promedio mensual de 23.2 miles de libras en las diferentes plantas de bombeo. El costo de los productos químicos consumido ascendió a \$ 264.8 miles.

A diciembre de 2015 en la región Occidental, se registraron 140,366 servicios de acueducto y 88,572 servicios de alcantarillado sanitario en sistemas administrados por ANDA y operadores descentralizados. Durante el año se instalaron 2,858 nuevos servicios de acueducto y 837 de alcantarillado sanitario.

En el año 2015, el consumo factura en sistemas administrados por ANDA y operadores descentralizados fue de 32.6 millones de metros cúbicos, el cual representó un consumo promedio mensual por conexión de 19.4 metros cúbicos. Se facturaron en concepto de servicios de acueducto y alcantarillado sanitario \$14.0 millones, lo que significa un promedio de \$1.1 millones mensuales; de igual manera, por la prestación de otros servicios, se facturaron \$1.2 millones, por cuenta de los sistemas autoabastecidos, se registró un monto facturado de \$369.0 miles, y en los operadores descentralizados facturaron \$37.0 mil, generando un total en el año de \$15.6 millones.

Por otra parte, la captación de ingresos totales en la región Occidental ascendió a los \$11.7 millones, representando una recaudación de ingresos promedio mensual de \$976.8 miles. Del total de ingresos percibidos, \$11.6 millones pertenecen a los sistemas administrados por ANDA y \$31.7 mil a los operadores descentralizados

3.2 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

3.2.1 Resultado de las encuestas realizadas a personal que laboran en bodega, mantenimiento y administrativo.

En esta etapa se realizaron una serie de preguntas con fin estadístico (ver anexo A), se basó en un cuestionario como instrumento para tener información, éste contenía una serie de preguntas cerradas, dirigida a personal de mantenimiento, operaciones y bodega quienes constituyen el universo de la investigación.

En es un total cincuenta empleados que se les ha asignado en áreas mencionadas, por lo cual no se tomó una muestra representativa, de los cuales treinta y cinco empleados se les hizo el instrumento proporcionado, dejando fuera a quince empleados por razones de saturación de trabajo, desenvolvimiento de cargos delicados y personal que no tomaba con seriedad las preguntas por tal razón se eliminaron.

3.2.1.1 Limitaciones y dificultades en la investigación

Entre las dificultades más palpables que se presentaron en la investigación estuvieron:

- a) Los horarios y recorridos de trabajo de los empleados que involucra pasar todo el día en diferentes lugares de la región hacían difícil su localización.
- b) Otros empleados de otras áreas, como por ejemplo auditoría interna, catastro y operaciones, no se tomaron en cuenta, porque en cierto sentido hicieron que el estudio se volviera un poco más extenso dando tiempo que ellos se trasladarán a sus áreas correspondientes.

- c) Algunos empleados mostraban desinterés, desconfianza o temor al ser cuestionados o proporcionar información.

Se puede mencionar que a pesar de las limitaciones y problemas que se presentaron, se logró obtener información útil, la cual se presenta a continuación en cuadros y gráficos de pastel para mayor ilustración y análisis.

Dicha información se detalla en las siguientes páginas:

1. ¿Cómo empleado de ANDA, conoce el tipo de inventario que se maneja?

Tabla 5.

Resultado de la pregunta 1 de la encuesta.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sí	2	6
No	28	80
No responde	5	14
Total	35	100

Fuente: Elaboración propia.

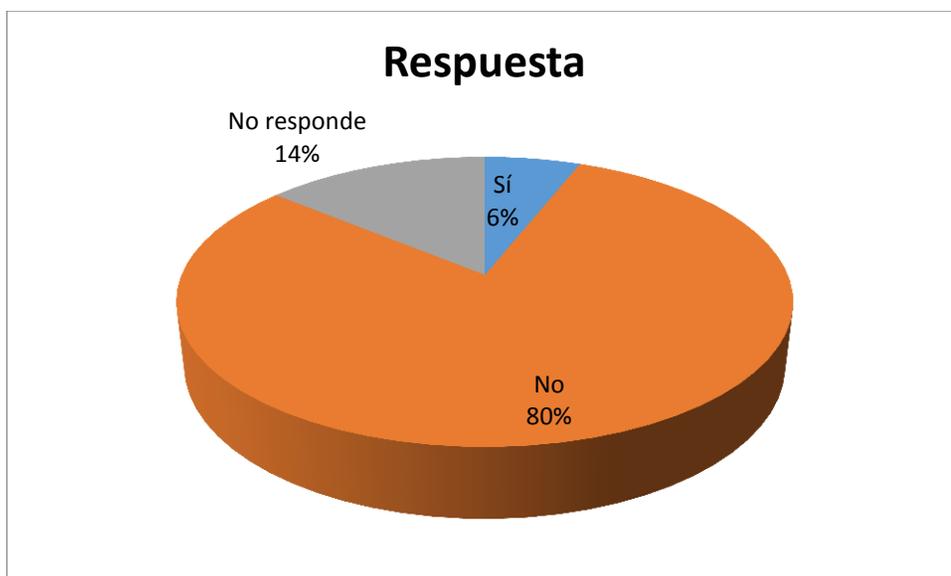


Ilustración 13. Gráfico de resultados de la pregunta 1 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia.

La gran mayoría de empleados con un porcentaje del 80% no conocen sobre el tipo de inventario que está ocupando, lo más probable porque lo están haciendo de manera empírica, otro porcentaje de empleados con el 14% no responde, al aparecer no saben que responder sobre este tema, un pequeño porcentaje al parecer si conoce el tipo de inventario que se emplea, aunque talvez no sea el correcto.

2. ¿Qué tan frecuente se realizan inventarios físicos de materiales y equipo?

Tabla 6.

Resultado de la pregunta 2 de la encuesta.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
No saben	20	57
Cada 6 meses	1	3
Una vez al año	14	40
Total	35	100

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 14. Gráfico de resultados de la pregunta 2 de la encuesta.
Fuente: Elaboración propia.

En esta pregunta un buen porcentaje dice que no sabe con el 57 % y otro porcentaje nada despreciable del 40% menciona que lo hacen una vez al año. Únicamente una persona mencionó que lo hacen cada seis meses, dicha persona fue el bodeguero.

3. ¿Cómo considera el ordenamiento del almacén para poder encontrar algún material?

Tabla 3.6 Resultado de la pregunta 3 de la encuesta.

Tabla 7.

Resultado de la pregunta 3 de la encuesta.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Bueno	11	31
Malo	9	26
Regular	15	43
Total	35	100

Fuente: Elaboración propia

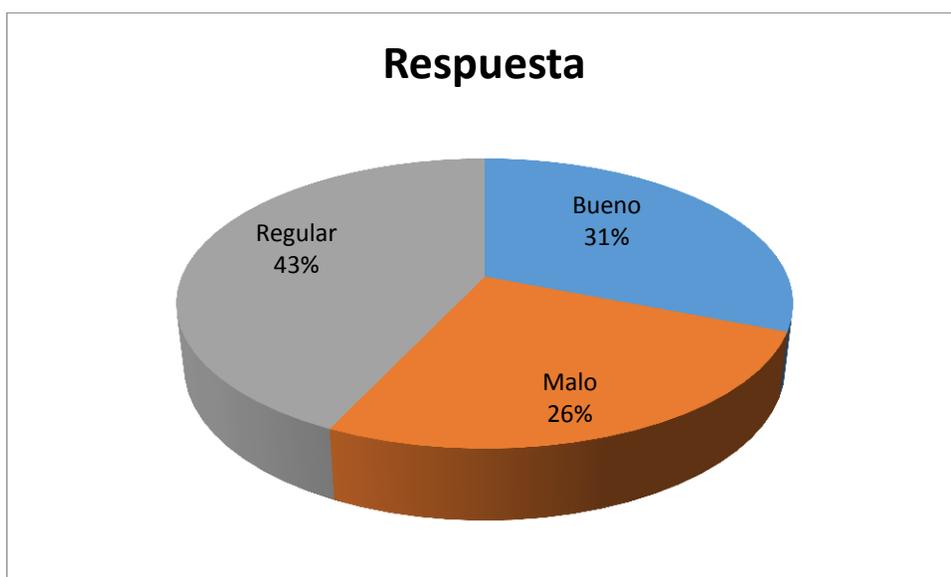


Ilustración 15. Gráfico de resultados de la pregunta 3 de la encuesta.
Fuente: Elaboración propia.

Se puede notar que en esta pregunta existen opiniones divididas, el mayor porcentaje de empleados de ANDA menciona que es regular en cuanto al ordenamiento del almacén o bodega con el 43%. Otro 31% y 26% menciona que es bueno y malo, lo cual se puede notar que algunos empleados perciben que encontrar algún elemento en bodega a algunas les resulta fácil y otros más complicado, también tiene que ver dependiendo el tipo de material a solicitar.

4. ¿Recibe capacitación o se le ha proporcionado algún instructivo para el uso de inventarios?

Tabla 8.

Resultado de la pregunta 4 de la encuesta.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sí	3	9
No	22	63
No responde	10	28
Total	35	100

Fuente: Elaboración propia

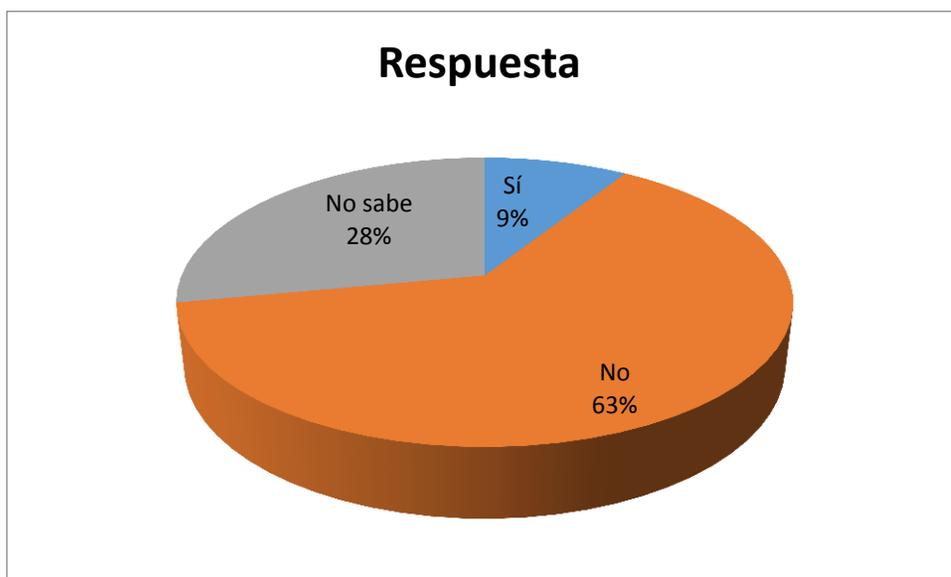


Ilustración 16. Gráfico de resultados de la pregunta 4 de la encuesta.
Fuente: Elaboración propia.

Los empleados de ANDA que respondieron que sí con un porcentaje del 3%, se les pregunta que sí tuvieron algún tipo de instructivo pero no se recuerdan exactamente la fecha pues menciona que fue hace varios años. La mayor cantidad con el 63% dice que en ninguna ocasión se le han brindado algún tipo de instructivo, el 28 % no sabían que existen instructivos, folletos, libros que mencionan como llevar o hacer uso del inventario de una empresa.

5. ¿De qué forma se solicita el material o equipo?

Tabla 9.

Resultado de la pregunta 5 de la encuesta.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Escrito y Teléfono	32	91
Correo	1	3
Otro medio	2	6
Total	35	100

Fuente: Elaboración propia.

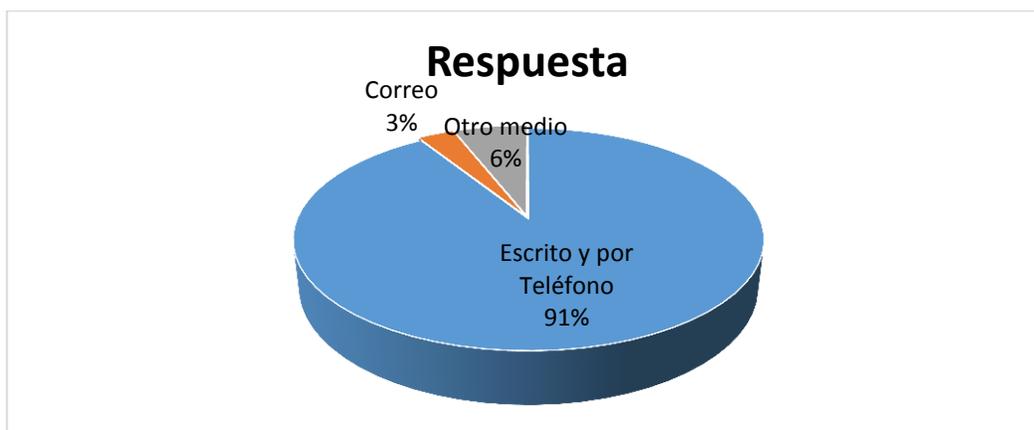


Ilustración 17. Gráfico de resultados de la pregunta 5 de la encuesta.
Fuente: Elaboración propia.

Relacionada a la pregunta 5, se puede percibir que existen dos medios por los cuales solicitan el material que es por medio escrito y teléfono con el 91 %, cuando se les preguntó a los empleos por qué motivo habían dos medios de comunicación; ellos mencionaron que llega un mensajero y este recibe el reporte para mandarlo, cuando la solicitud es urgente se habla por teléfono al área de presupuesto para hacer la solicitud para avanzar, pero siempre se solicita la solicitud escrita. Existe una persona que es la que se intercomunica vía correo con todas las unidades, pero el método de trabajo que los empleados consideran más seguro es el escrito por tal motivo no lo hacen directamente por correo y necesita llevar la firma original del encargado de la solicitud.

El 6 % considera que se puede ocupar o sería más efectivo hacer el pedido directamente con el proveedor porque al hacerlo por el intermediario de la unidad central genera atrasos.

6. ¿Qué tanto se interrumpen o se acumulan sus actividades debido a la falta de materiales?

Tabla 10.

Resultado de la pregunta 6 de la encuesta.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Mucho	20	57
Poco	10	29
No interfieren	5	14
Total	35	100

Fuente: Elaboración propia

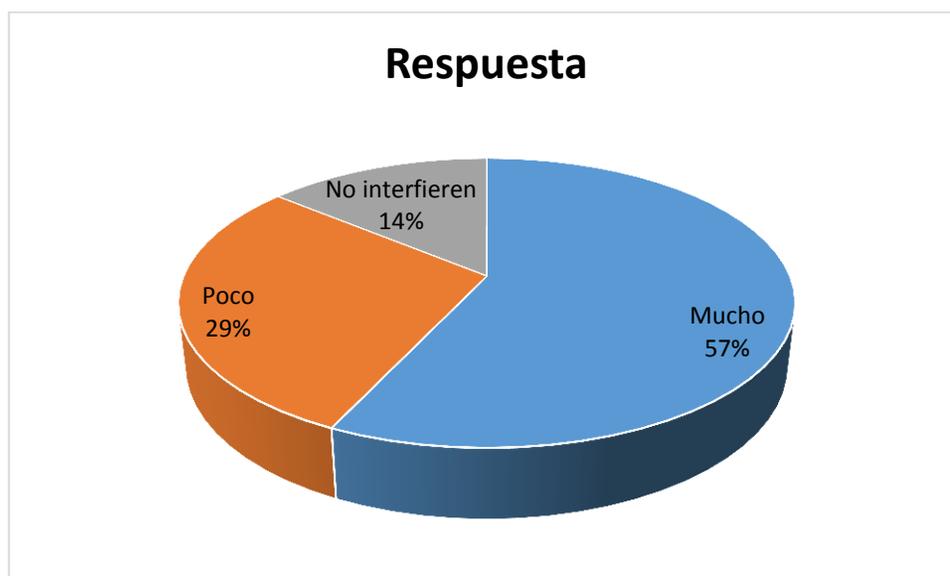


Ilustración 18. Gráfico de resultados de la pregunta 6 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia.

Se detalla que el 57 % de empleados de ANDA interfieren en sus actividades el no tener los materiales en el momento oportuno generando cuellos de botella y tiempo ocio para el correcto desenvolviendo del trabajo, el 14 % opinan que no le interfieren por el tipo de funciones que realizan, que es la cantidad mínima. Otro 29 % menciona que el no tener los materiales en su momento en cierto sentido les genera atraso en sus actividades.

7. ¿Alguna vez ha sido necesario esperar por largo tiempo para esperar por algún tipo de material importante?

Tabla 11.

Resultado de la pregunta 7 de la encuesta.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sí	17	48
No	10	29
A veces	8	23
Total	35	100

Fuente: Elaboración propia

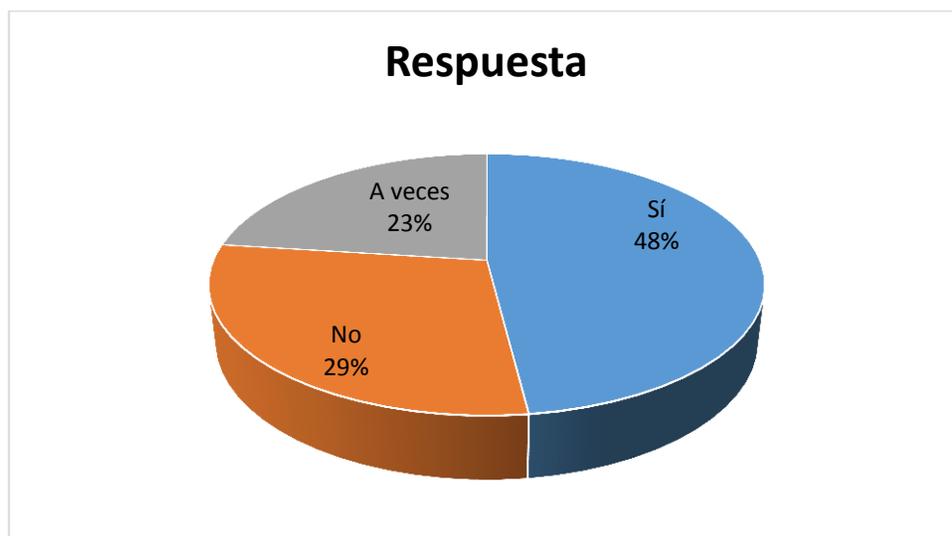


Ilustración 19. Gráfico de resultados de la pregunta 7 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia

Relacionada a la pregunta 7, el 48 %, casi la mitad de todos los empleados opinan que han trabajado por un período un poco más largo para esperar material importante para la fluidez del correcto servicio de ANDA, el 29 % menciona se han devuelto a sus hogares con toda

normalidad luego de terminar su período laboral. Por último el 23% opinan que a veces han salido un poco tarde esperando que algún tipo de pedido importante.

8. Cuando se tiene algún atraso en inventario. ¿Considera satisfactorio el tiempo que transcurre desde que se comunica el pedido hasta el momento del abastecimiento?

Tabla 12.

Resultado de la pregunta 8 de la encuesta.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sí	7	20
No	25	71
A veces	3	9
Total	35	100

Fuente: Elaboración propia

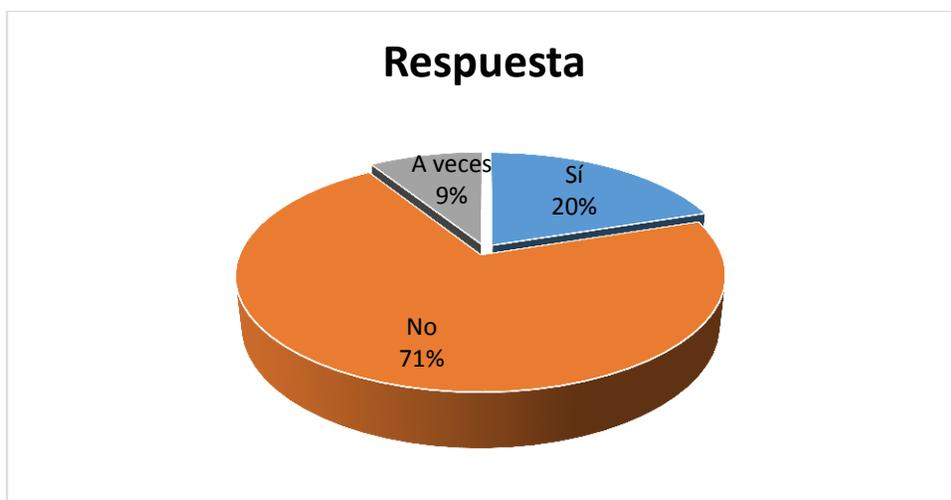


Ilustración 20. Gráfico de resultados de la pregunta 8 de la encuesta.
Fuente: Elaboración propia

El 71% de los empleados no está conforme con el tiempo de respuesta del abastecimiento del material, aunque el 20% si lo está, es de resaltar que se debe seguir de cerca este resultado porque esto influye bastante en la correcta labor que hace ANDA para dar el servicio a sus usuarios.

9. ¿Cómo percibe el manejo de inventario en el área de bodega y pedidos?

Tabla 13.

Resultado de la pregunta 9 de la encuesta.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Bueno	15	43
Malo	17	48
Regular	3	9
Total	35	100

Fuente: Elaboración propia

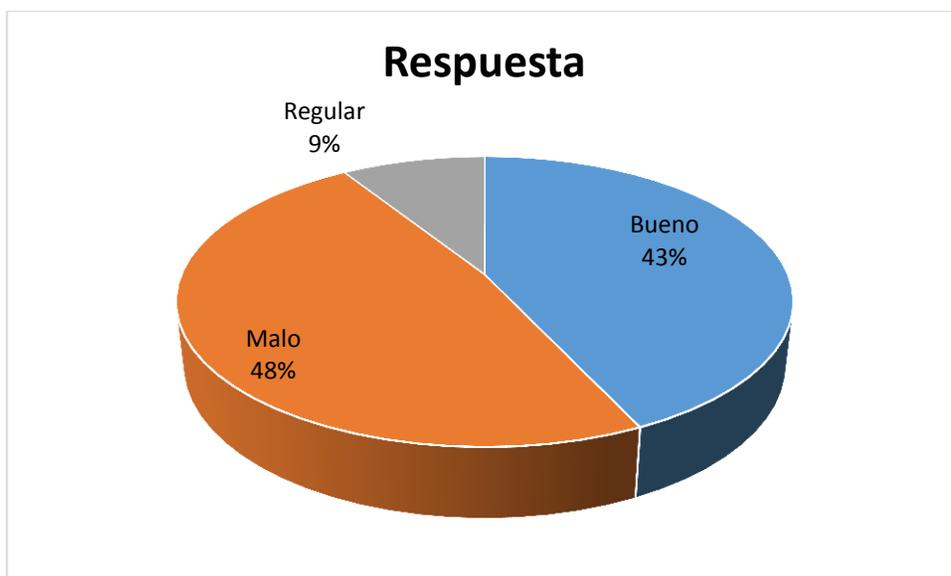


Ilustración 21. Gráfico de resultados de la pregunta 9 de la encuesta.
Fuente: Elaboración propia

Según datos recopilados de la pregunta 9 se puede apreciar que el 48% menciona que percibe que el malo el manejo de inventarios, mientras que otro porcentaje del 43 % dice que es bueno el manejo de inventarios. Lo cual se puede dejar de entrever que son opiniones divididas sobre este ítem. Solo el 9% menciona que es regular.

10. ¿Recibe capacitaciones sobre técnicas de manejo de inventarios?

Tabla 14.

Resultado de la pregunta 10 de la encuesta.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sí	3	9
No	22	63
No responden	10	28
Total	35	100

Fuente: Elaboración propia

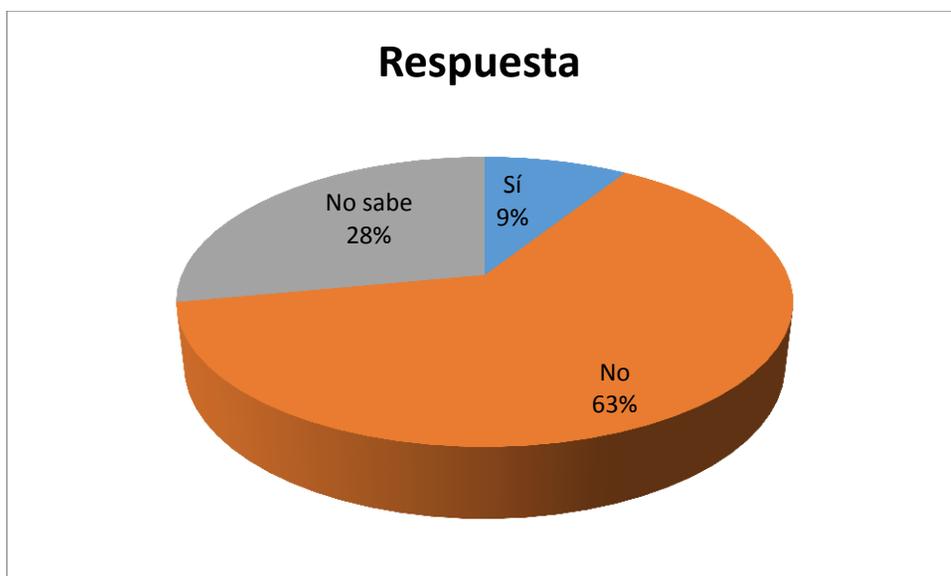


Ilustración 22. Gráfico de resultados de la pregunta 10 de la encuesta.
Fuente: Elaboración propia

La mayoría de personal de ANDA con el 63% no ha recibido capacitaciones técnicas sobre el manejo de inventarios, solo el 9% menciona que ha recibido capacitación en su momento. El 28 % no sabe o no se recuerda si se le ha brindado capacitación.

11. ¿Se almacenan los materiales de una manera ordenada y sistemática?

Tabla 15.

Resultado de la pregunta 11 de la encuesta

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sí	6	17
No	27	77
No responden	2	6
Total	35	100

Fuente: Elaboración propia

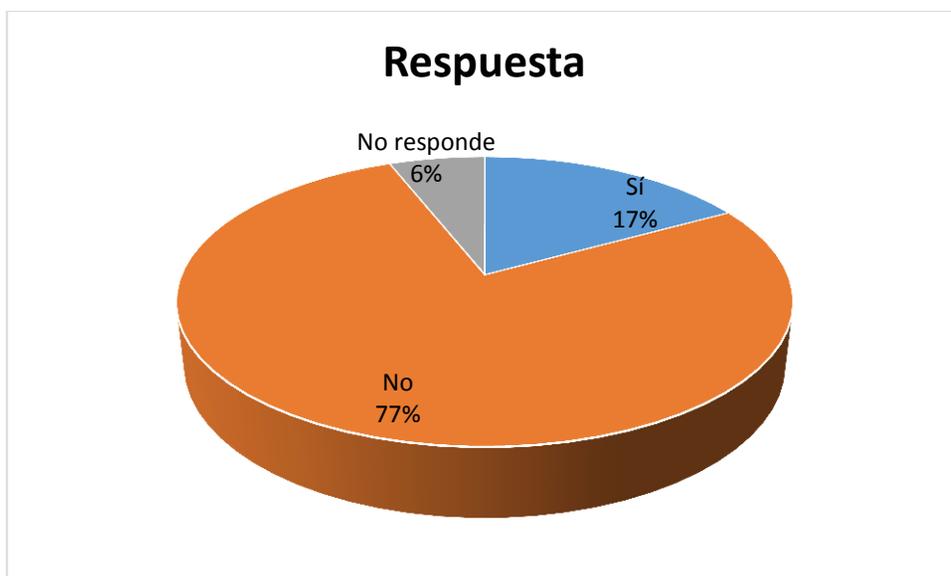


Ilustración 23. Gráfico de resultados de la pregunta 11 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia

El porcentaje de mayor encuestados con el 77% coincide que los materiales no están ordenados de una manera sistemática y ordenada, solamente el 17 % menciona que si se encuentran bien ordenados. El 6% no sabe cómo se encuentran.

12. ¿Considera usted que los servicios que ofrece la empresa a los clientes los satisfacen en el momento apropiado?

Tabla 16.

Resultado de la pregunta 12 de la encuesta.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sí	10	28
No	24	69
No responden	1	3
Total	35	100

Fuente: Elaboración propia

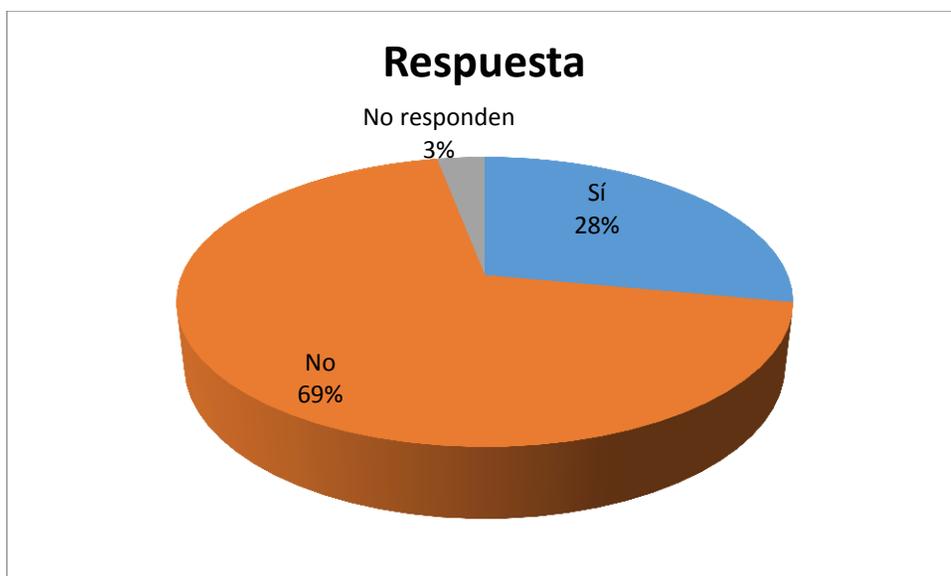


Ilustración 24. Gráfico de resultados de la pregunta 12 de la encuesta.
Fuente: Elaboración propia.

Según la información recopilada señala que el 69% de los empleados considera que ANDA no les solventa a los clientes en el momento apropiado, mientras que el 28 % considera que sí lo hace en el tiempo oportuno. Solo una persona con el 3 % no responde esta pregunta.

13. ¿Considera que para mejorar los inventarios de la empresa es necesario mejorar otro proceso?

Tabla 17.

Resultado de la pregunta 13 de la encuesta.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sí	27	77
No	5	14
No responden	3	9
Total	35	100

Fuente: Elaboración propia

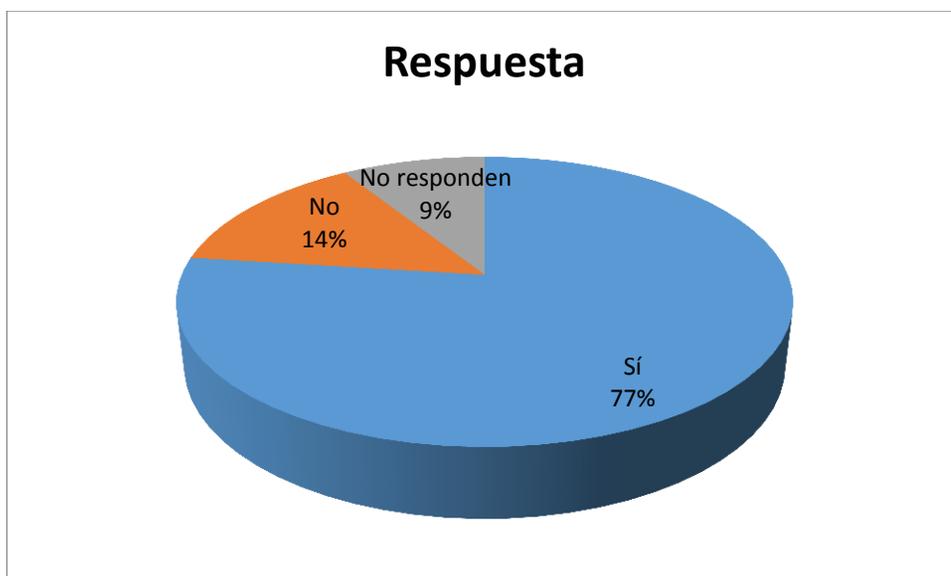


Ilustración 25. Gráfico de resultados de la pregunta 13 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia.

El 77% menciona que se tiene que mejorar otro proceso o área interna de ANDA para que al llegar al área de inventarios sea más productivo y con menor retraso. El 14 % opinan que no hay que mejorar ninguna otra área que únicamente se tiene que ordenar el almacén para tener todo a disposición. El 9% no sabe que responder.

14. ¿Qué área es importante mejorar dentro de la empresa y por ende también mejoraría el área de inventarios de ANDA?

Tabla 18.

Resultado de la pregunta 14 de la encuesta.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Compras	30	86
Finanzas	3	8
Producción	2	6
Total	35	100

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 26. Gráfico de resultados de la pregunta 14 de la encuesta.
Fuente: Elaboración propia.

La gran mayoría de empleados está de acuerdo que para mejorar los inventarios de la empresa, se tendría que comenzar por mejorar el área de compras. Los restantes con el 8 % opinan que se debe mejorar el área de Finanzas y el 6 % creé que se tiene que mejorar el área de producción.

15. ¿Considera usted que para que ANDA preste un excelente servicio se tiene que contar con excelente manejo de recursos que la empresa tiene a disposición?

Tabla 19.

Resultado de la pregunta 15 de la encuesta.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sí	33	94
No	1	3
No responden	1	3
Total	35	100

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 27. Gráfico de resultados de la pregunta 15 de la encuesta.
Fuente: Elaboración propia.

Se puede notar que casi todos los empleados encuestados mencionan que para prestar un excelente servicio se tiene que contar con un excelente manejo de recursos que la empresa tiene a disposición con el 94%. El otro 3% piensa lo contrario y por último existe una persona con el 3% que no quiere opinar al respecto.

3.2.2 Interpretación de resultado de las entrevistas realizadas al personal de bodega, mantenimiento y administrativo.

A continuación se presenta información proporcionada por el personal, las respuestas se encuentran agrupadas de acuerdo a su contenido.

1. Cuando se solicita dinero para trámites menores, se hace por medio de una persona específica que manda un correo electrónico dirigido al jefe del departamento administrativo regional para informar lo que se quiere hacer y luego de obtener respuesta se hace una solicitud para que sea autorizada la compra al proveedor. Cuando son gastos

demasiados grandes se sigue el proceso de consultar a la unidad central para solicitar la requisición de dicho material.

2. Todo el material y equipo son adquiridos completamente nuevos en ANDA región Occidental y nacional. En occidente se tiene resguardo de material de años 1995. Al parecer no se ha hecho un tratamiento correcto para dicho material.
3. Se cuenta con un sistema informático que ayuda a la gestión de inventarios, aunque el registro de las operaciones que se efectúan en el área de inventarios se hacen de manera escrita y son ordenas en bitácoras que son las que tienen información referente al uso diario que inventarios, la persona encargada de llenar las solicitudes es el colaborador administrativo cuando se le comunica por teléfono, correo electrónico o en forma verbal.
4. Al parecer la gran mayoría de empleados no cuenta con los conocimientos técnicos apropiados para generar mayor eficiencia en el manejo de los recursos destinados.
5. Cuando hay mucha demanda por parte de los clientes se trabajan horas extras para suplirla teniendo los recursos apropiados y esperando que llegue el pedido por parte de los proveedores.

3.2.3 Matriz FODA

Para conocer hacia donde debe apuntar la empresa se decidió realizar una matriz FODA ya que reúne en un solo cuadro a manera general las fortalezas y las oportunidades de mejora.

Tabla 20.

Análisis FODA 1.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
------------	---------------

<ul style="list-style-type: none"> ➤ La empresa se encuentra en una ubicación estratégica. ➤ El personal con el que cuenta tiene deseos de superación. ➤ Es una de las empresas principales del rubro servicios. ➤ Espacios amplios y apropiados para operar. ➤ Aprovechar la flota vehicular para satisfacer necesidades de clientes. ➤ Flexibilidad de tamaño de operaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Necesidad de mejora de servicios en diferentes puntos del país. ➤ Necesidades insatisfechas en la zona. ➤ Consolidar operaciones en la región occidental. ➤ Necesidad de cobertura a nivel de toda la región. ➤ Necesidad de servicios nuevos y adicionales.
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Algunos procesos son empíricos. ➤ No tienen el recurso material a disposición inmediata. ➤ Personal medianamente capacitado. ➤ Alta dependencia del gobierno central. ➤ Inestabilidad de servicios. ➤ Bodegas para resguardo de material no apropiadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Por ser monopolio a veces no se preocupa por mejorar. ➤ Crisis social y económica en el país. ➤ Delincuencia afecta en labor de servicios de la empresa. ➤ Estancarse. ➤ El sector servicios de agua es de los más amplios.

Fuente: elaboración propia

3.2.3.1 Análisis de la matriz FODA.

Es evidente que la empresa cuenta con procesos empíricos los que en ocasiones no son los más efectivos, sumado a que los recursos son escasos no deben ser un obstáculo para la compañía, por el contrario, se convierte en una oportunidad de mejora ya que aunque el personal no esté lo suficientemente calificado puede con una buena orientación alcanzar mejores resultados mejorando sus procesos, la empresa no es ajena a esta situación, conoce sus fortalezas

y sus debilidades por lo cual se pretende atacar estas debilidades diseñando métodos y sistematizando sus procesos.

Para atacar estas debilidades se parte de sus fortalezas ya que la empresa conoce su estado y desea mejorar, por tal razón se planteara diseñar y sistematizar los procesos, con métodos más técnicos que mejoren su eficiencia, para que puedan concentrar sus esfuerzos y de esta manera atacar el tema de recursos que en la actualidad son muy limitados, en la medida que la empresa mejore uso de procesos se hace necesario que su personal.

Por otra parte, se tiene algunas oportunidades que se deben atacar; la empresa cuenta con la capacidad de obtener materiales con bajo precio y mejorar su portafolio lo que le garantizaría más participación para el abastecimiento de materiales, la disposición de mejorar sus procesos y procedimientos y procedimientos sistematizando y optimizando recursos.

3.2.4 Diagramas causa-efecto para determinación de posibles causas que afectan al área de inventarios.

Se muestra a continuación:

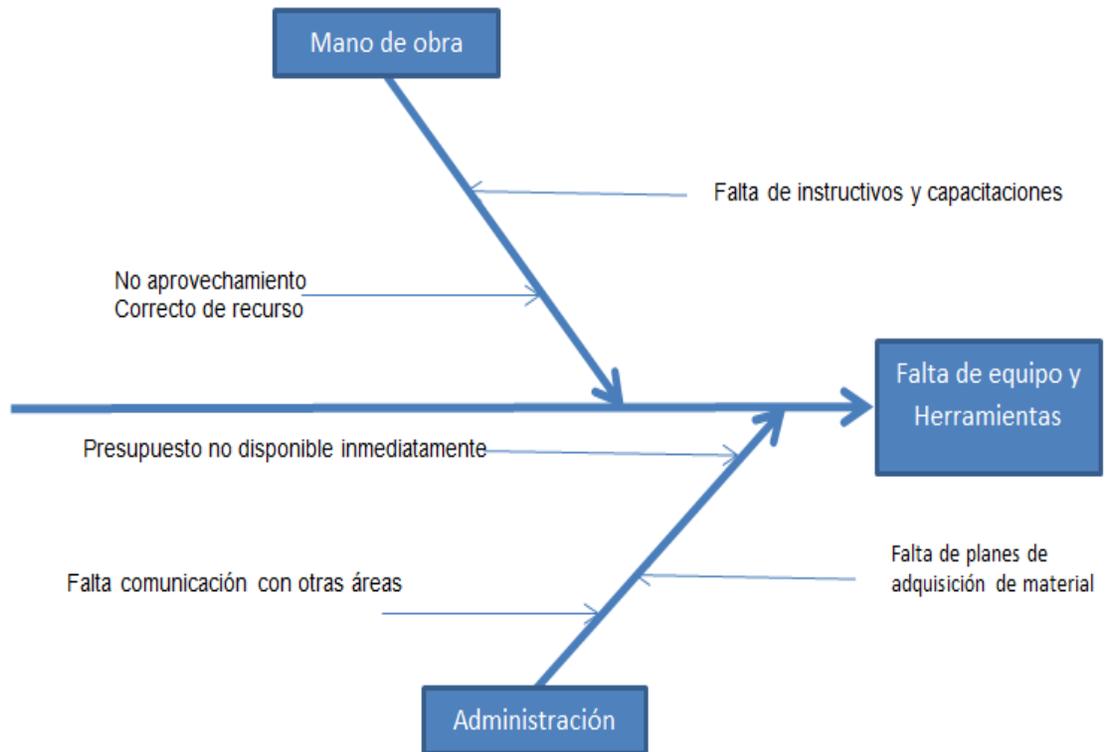


Ilustración 28. Diagrama causa-efecto para determinar posibles causas de equipo y materiales.
 Fuente: Elaboración propia.

Interpretación del diagrama:

Es muy importante tener en cuenta que tener a disposición los materiales adecuados para realizar un buen servicio al cliente es clave, debido a la naturaleza de trabajos que se efectúan se requiere de equipos que cumplan ciertas características:

- No se realiza una planificación objetiva para la adquisición de materiales necesaria, esto limita la posibilidad de determinar de manera exacta la cantidad requerida para satisfacer plenamente las actividades.
- La falta de comunicación efectiva hacia el jefe o encargado genera que se eviten gestiones para la adquisición retrasadas.
- La administración debe velar por que haya un presupuesto disponible para atender inmediatamente las necesidades que surjan en el área de inventarios.
- El área de inventarios como tal no está definida en el organigrama de ANDA, por ende se ha auxiliado de la unidad de presupuestos.
- En la mayoría de ocasiones la falta de materiales en bodega se incurre en la necesidad de utilizar de forma inadecuada.

Se muestra a continuación el siguiente diagrama relacionado a las posibles causas en el área de recursos humanos.

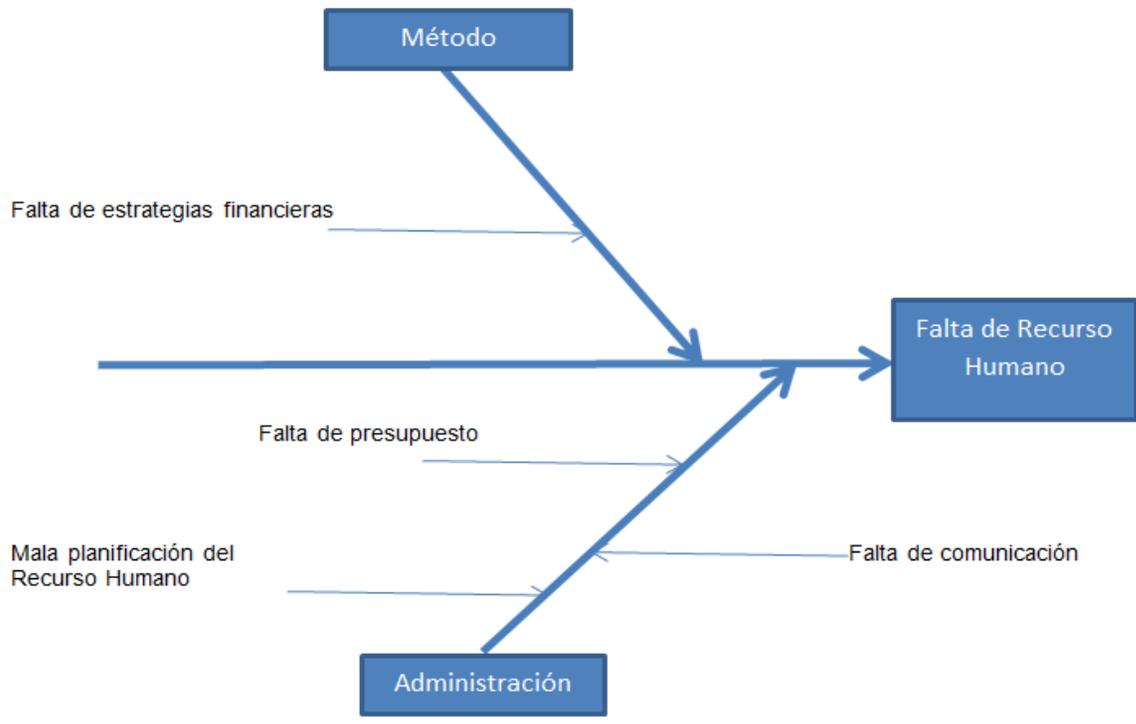


Ilustración 29. Diagrama causa-efecto para determinación de posibles causas de falta de Recurso Humano

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación del diagrama

El recurso humano es de vital importancia pues de ellos depende cubrir las necesidades del área de inventario sobre todo cuando hay un incremento de la demanda de servicio para atender a los clientes.

Se puede tomar en cuenta lo siguiente:

- Al no realizar una planificación de recurso humano no se determina de manera exacta la cantidad de personal de acuerdo a las necesidades que se tienen más aun cuando hay un exceso de trabajo por atender.
- La falta de comunicación de parte del personal hacia el jefe inmediato evita que se realicen las acciones necesarias para la contratación de nuevo personal.
- El factor económico que incluye presupuesto y estrategias financieras juega un papel muy importante necesario para cubrir necesidades generadas.

3.3 ANÁLISIS DE PROCESOS DE COMPRAS

3.3.1 Proceso de pedidos

ANDA cuenta con un amplio portafolio de materiales a ocupar, todos son comprados. El proceso se explica a continuación: al momento de realizar una entrega de producto ésta se realiza sin tener en cuenta si hay o no existencia de dicho producto. A continuación se presenta como inicia el proceso de pedidos de ANDA.

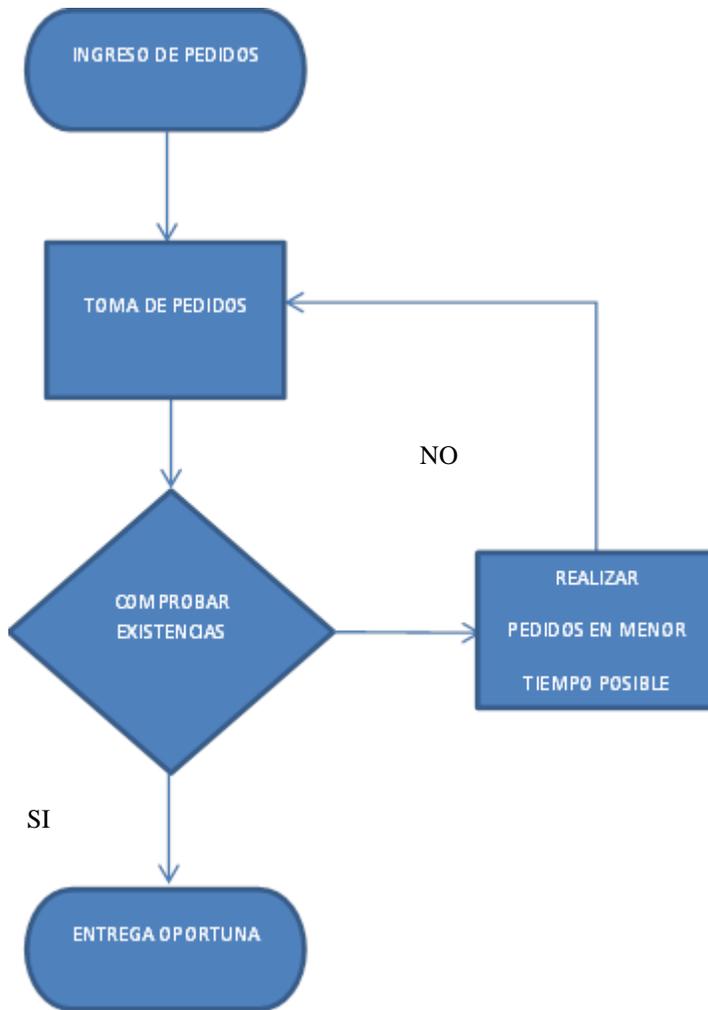


Ilustración 30. Diagrama de flujo del proceso de pedidos.
Fuente: Elaboración propia

Cuando llega el pedido se revisa el almacén si cuenta con la capacidad de suplir la demanda, de lo contrario se realiza un requerimiento no formal de los materiales que se necesitan.

El almacén entrega por medio escrito necesario para realizar el pedido, la cual, tiene una solicitud mínima de productos a surtir por temas de costos debido que a mayor cantidad de productos menor es el costo de elaboración por parte del proveedor, en el caso de no contar con uno o más elementos a disposición no se puede proceder a recibir el pedido por lo que es necesario esperar un poco más agregando tiempos de espera al proceso. Por ser productos de comercialización, hay que realizar la compra del mismo y esperar a que llegue el pedido.

La bodega se encarga de puntualmente de recibir los requerimientos y entregar los materiales necesarios lo que hace que sea necesario mantener condiciones óptimas la bodega, para que su proceso sea eficiente, por lo cual se deben velar por el almacenamiento adecuado de los materiales.

3.3.2 Proceso de compras

La bodega se encarga de almacenar los materiales, como por ejemplo: hidrantes, canales abiertos, anclajes, válvulas, tuberías PVC, unión universal, codos, válvula de aire, bomba centrífuga, cilindro de cloro, entre otros.

ANDA cuenta con una Unidad de Adquisiciones y contrataciones Instituciones (UACI), dicha entidad tiene bajo su responsabilidad custodiar todo tipo de documentos relacionados a obras, bienes, servicios y consultorías dentro de la institución que forman parte de la administración pública.

Se puede detallar el proceso de adquisiciones y contrataciones en cada institución y quienes intervienen en el mismo de la siguiente manera:

La unidad solicitante realiza el requerimiento, con un presupuesto asignado, UACI prepara bases de licitación conjuntamente con la Unidad solicitante. Se presenta a la Junta de Gobierno para su aprobación y ratificación, se publica la convocatoria del concurso; se reciben ofertas de los concursantes, se nombra una comisión evaluadora, ésta evalúa las ofertas y se presentan a la Junta de Gobierno para su aprobación. Se comunica el resultado a las empresas

participantes, se publica el resultado según lo que establece el artículo 42 y la Ley de Adquisiciones y Contrataciones de la Administración Pública (LACAP).

Para tal caso, se detalla como el estado vende:

1-Se registra el proveedor en comprasal.gob.sv (como empresa, gestor ventas o natural).

2-Se busca las oportunidades de libre gestión y licitaciones (búsqueda por fechas o institución).

3-Una vez registrado podrá presentar sus ofertas en procesos de libre gestión en este caso sería con ANDA.

Todo este proceso inicia cuando ANDA necesita de un bien material o algún tipo de servicio, dicha empresa se encuentra registrado en una página de internet oficial, en la cual se hacen los contratos con proveedores.

Las solicitudes propuestas de parte de los proveedores son subidas a la base de datos de la página Compras al del gobierno de la república de El Salvador, al tener los solicitantes (proveedores) idoneidad para suplir lo necesitado por parte de ANDA. El administrador de contrato en conjunto con el contratista, firman en caso suministros de bienes y servicios el cual, deberá asistir un representante de la institución solicitante de la adquisición.

La realización del pedido a alguno de sus proveedores, el más representativo es con quién tiene convenio de pago d, de no estar al día con los pagos del mes anterior este proveedor no suministrará los insumos requeridos, por lo cual se cuenta con otros proveedores; al momento de llegar estos insumos son recibidos por la persona encargada quien verifica la remisión de entrega con la solicitud de material la cual se hace por correo y teléfono y procede a ingresarlos a la bodega, estos no son codificados al momento de ingresar a la bodega y son ubicados en los estantes sin ningún orden específico, el único registro que queda de dicha transacción es la remisión que envía el proveedor la cual queda archivada en una carpeta para futuras consultas.

3.3.3 Proceso de comercialización

En el caso de los productos a comercializar, hay un convenio de precios con la empresa proveer institucional, la cual le provee artículos en caso de necesitar una respuesta rápida de un

pedido que no pueda ser suplido con el stock de la bodega ya que su abastecimiento lo realiza el administrador, este se encarga de buscar el menor precio en el mercado para maximizar el beneficio, esto porque proveer, aunque le suministra a un buen precio no es el esperado e individualmente se pueden obtener mejores precios por artículo.

Al ingresar los artículos se elabora un pequeño inventario que queda como registro de ingreso pero al momento de ser despachado no se descargan del inventario puesto que no existe un sistema de kardex que permita controlar ingreso y salida.

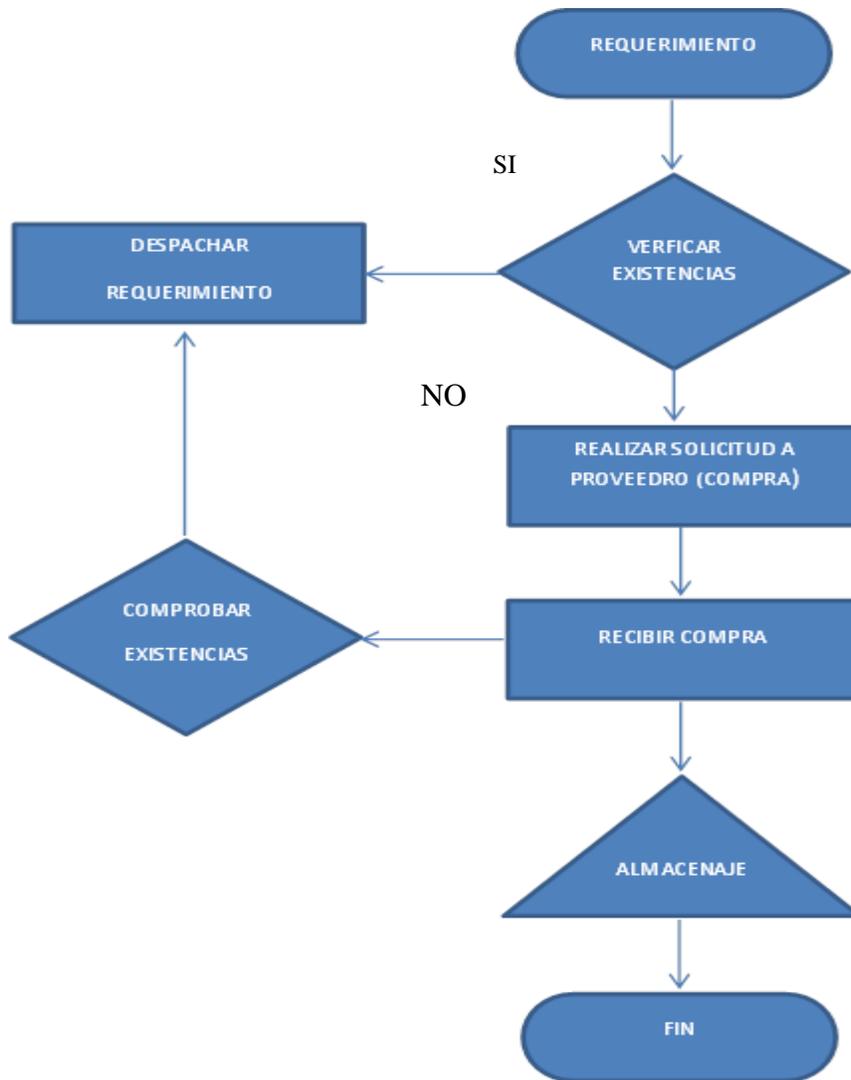


Ilustración 31. Flujo de proceso de parte del proveedor.

Fuente: Elaboración propia

¿Qué formularios utilizan en el proceso de compras?

Existen varios documentos comunes estos son: vales de caja chica, requisición de compras, cuadro resumen de cotizaciones y órdenes de compra.

En algunas ocasiones en ANDA para recibir las órdenes de compra ocupan formularios, esto se hace para hacer el proceso de forma transparente. Sin embargo la mayoría de veces hace que el ciclo del proceso demore tiempo debido a la cantidad de autorizaciones involucrada provocando que el proceso sea largo y engorroso

Proceso de compras se describe a continuación:

- Recepción de requisiciones de compras de la unidad solicitante
- Realizar gestiones preliminares tales como:
 1. Indagar las posibles fuentes de financiamiento.
 2. Estudiar las ofertas de cada proveedor
 3. Negociar la oferta
 4. Escoger al proveedor más adecuado
- Efectuar la oferta
- Dar seguimiento a los pedidos
- Confrontar factura con orden de compra.

El departamento de compras es el encargado directo del proceso, desde la recepción de la requisición hasta el recibo del material o servicio, con excepciones para algunas empresas donde la responsabilidad del departamento se extiende hasta el pago del proveedor.

3.3.4 Análisis del proceso de compras

Para realizar el análisis de los procesos de compras se ha desarrollado a partir de las similitudes en los procedimientos de las empresas.

3.3.4.1 Caja Chica, Mapeo del proceso de compras por caja chica.



Ilustración 33. Flujo de proceso de compras por caja chica.
Fuente: Elaboración propia.

3.4 RESULTADO DEL DIAGNÓSTICO

Los resultados obtenidos mediante la investigación de campo realizada en ANDA, región Occidental, se pueden resumir:

- No existe organigrama funcional del área de inventarios debidamente establecido, pues se ha subcontratado personal externo de acuerdo a las necesidades surgidas en el momento donde se requería algún tipo de apoyo referente a los inventarios y que al realizar un buen trabajo han sido contratados por la institución.
- Los materiales y equipo con las que dispone la bodega no son suficientes para las labores diarias para cubrir los servicios demandados por ANDA.
- Las actividades del personal de inventarios y bodega están definidos según el puesto al que fueron contratados pero no existe una descripción de puestos para cada uno donde las especifique, pues solo existe un manual de descripción de puestos de forma general para todo el personal.
- Cuando se necesita algún tipo de material, los pedidos que se hacen a los proveedores la mayor parte no son de inmediato suplidos, por esta razón no se mantiene existencias en bodega lo que obliga al personal de inventarios esperar que llegue el pedido, esto genera algún tipo de retraso para realizar las labores diarias en el tiempo necesario.
- El área de inventarios no cuenta con procedimientos documentados de trabajo por lo que no se tiene definidas las actividades actualmente realizadas.
- No existe un criterio claramente definido sobre las órdenes de inventarios a nivel de administración, en otras palabras, es por orden de urgencia que son atendidos los inventarios y no por orden de llegadas.
- El personal de inventarios no recibe capacitaciones de forma continua por lo que hay deficiencia en el conocimiento de nuevas técnicas o uso de materiales.
- No existe un control para el manejo de información estadística que mida la eficiencia del área de inventarios.

OTRAS VALORACIONES

Controlar las compras indirectas de la compañía. Las compras indirectas de la compañía son realizadas por las diferentes áreas que las requieren, lo cual evidencia la falta de control del gasto de la compañía puesto que no hay un protocolo claro de autorización que se rija por un presupuesto.

Generar reportes con filiales. El detalle de las compras que realizan las filiales no es conocimiento en casa matriz, por esta razón no se generan posibles negociación globales que consoliden volúmenes y aumenten el poder de negociación de la compañía.

Redistribución de tareas. El personal dentro del departamento de compras experimenta una inequidad en las distribuciones de tareas, evidenciado por las largas jornadas laborales que algunos integrantes del equipo realizan.

CAPÍTULO IV PROPUESTA PARA UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS DEL PLANTEL EL MOLINO DE LA ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS (ANDA), UBICADO EN LA CIUDAD DE SANTA ANA.

4.1 PROPUESTA DEL SISTEMA DE INVENTARIOS

En este capítulo se detalla una propuesta de mejora del sistema de inventarios para la empresa ANDA en la ciudad de Santa Ana, mediante la planificación y control de las compras. El proceso aplicado consiste en la clasificación de los materiales que se ocupan para distribuir el vital líquido.

El proceso aplicado consistió en la clasificación de los productos manejados por la empresa con el método ABC, de acuerdo con la importancia de cada producto en el total de materiales; posteriormente se aplicó el Modelo de Lote económico, con el fin de sistematizar los conteos periódicos en los productos guardados en bodega, para determinar la cantidad óptima de pedidos y momento justo en el cual se debe pedir mercancía a los proveedores.

4.2 APLICACIÓN DEL MÉTODO ABC

ANDA cuenta en Santa Ana con una bodega para colocar los materiales que llegan por parte de los proveedores. Los productos o materiales son almacenados de acuerdo al espacio disponible que exista, no existe ninguna clasificación de los materiales al momento de almacenarlos.

Con la información de la tabla Anexo A, posible determinar los porcentajes de participación de cada material, en la cantidad total del producto. Luego se realiza la valoración de cada uno de ellos multiplicando el precio unitario por su consumo mensual, y sumando todo esto se obtiene el inventario total de productos. Finalmente, se halla el porcentaje del consumo total, lo cual representa cada una de las valorizaciones en el total del inventario. Ver Anexo B (Tabla de porcentajes del consumo de cada elemento).

Para darles un seguimiento mejor detallado y controlado se utiliza el método ABC, de acuerdo con la importancia de cada material resguardado; se clasificó los productos en tres tipos ABC de acuerdo a la importancia relacionada al costo y la cantidad de existencia. Cabe recalcar, que en las tres clasificaciones se encuentran materiales de cualquier tipo.

A partir de la tabla del anexo B, se puede realizar la clasificación ABC, estableciendo como porcentajes aproximados:

- El 20 % de los materiales suponen el 60% del valor monetario.
- El 35 % de los materiales suponen el 30% del valor monetario.
- El 50 % de los materiales suponen el 10% del valor monetario.

Con el procedimiento se logra obtener un orden de los porcentajes de consumo total de mayor a menor valor y se presentan las bases para la realización de la clasificación ABC de los materiales en ANDA. Ver anexo C (Tabla de clasificación de los materiales de ANDA).

Teniendo en cuenta los materiales más importantes que ANDA utiliza para hacer sus labores cotidianos se pueden enmarcar los del tipo A, debido a su valoración, se procede a determinar la cantidad óptima a pedir de estos productos, dado su nivel de importancia y con base en los costos.

A continuación se mostrará la clasificación realizada por cantidad de productos:

Tabla 21.

Cantidad de materiales por cada clasificación de acuerdo al grado de importancia.

CLASE	CANTIDAD DE MATERIALES
A	13
B	69
C	226
TOTAL	308

Fuente: Cálculos realizados por elaboración propia en base a datos de ANDA región occidental

Para el estudio se analizarán solo los materiales de la clase A, debido a que los problemas de ANDA radican en la falta de control de estos materiales.

4.3 APLICACIÓN DEL MÉTODO LOTE ECONÓMICO

Tomando como base los materiales de clase A, En base a la cantidad de pedidos y costo unitario, debido a su valoración, se procede a determinar la cantidad óptima a pedir de estos productos, dado su nivel de importancia y con base a los costos.

En la siguiente tabla se puede apreciar la cantidad de pedidos y el costo unitario de los materiales de la categoría A. Con esto se calcula el precio de compra.

Tabla 22.

Demanda anual productos clase A.

MATERIALES EN ÁREA DE BODEGA	CANTIDAD PEDIDOS	COSTO UNITARIO
MACRO MEDIDORES DE 6" DIÁMETRO	1500	526,5
MACRO MEDIDORES DE 4" DIÁMETRO	1650	333,99
MACRO MEDIDORES DE 3" DIÁMETRO	1800	306,06
CAJA PARA MEDIDORES 1/2 DIÁMETRO	39765	11,28
MACRO MEDIDORES DE 2 1/2" DIÁMETRO	1479	282,54
CAJA PARA MEDIDORES 3/4 DIÁMETRO	30207	12,5
MICRO MEDIDORES DE 2" DIÁMETRO	1525	237,33
MICRO MEDIDORES DE 3/4" DIÁMETRO	10497	19,21
MICRO MEDIDORES DE 1/2" DIÁMETRO	15845	11,25
MICRO MEDIDORES DE 1 1/2" DIÁMETRO	1499	116,29

PEGAMENTO PARA PVC 1 GLN TANGIT 52032	1488	73,76
VÁLVULA TIPO GLOBO GRIVAL 3/4 PULGADAS	19975	4,35
JUEGO DE LLAVES DE FONTANERO	7999	10,25

Fuente: Cálculos realizados por elaboración propia en base a datos de ANDA región occidental.

El costo de compra permite determinar cuánto cuesta hacer un pedido, para tal caso en ANDA se deben contemplar todos los gastos que representa para área de compras hacer dicho pedido:

Sueldos, papelería, teléfono/ internet, seguros, gastos de viajes, depreciación edificio. Que dan un total de \$ 85,000 al año⁴⁰

Para calcular los gastos incurridos en compras en el año se realiza de la siguiente manera:

Gastos incurridos compras en el año \$ 85000.

Número pedidos entregados al año \$ 1500 (este caso sería de los Macro Medidores 6’’).

Se calcula así:

$$\$ 85,000 / \$1500 = 56.67.$$

Y así sucesivamente para los siguientes materiales.

Tabla 23.

Costo de hacer pedido por cada material.

MATERIALES EN ÁREA DE BODEGA	COSTO HACER PEDIDO
MACRO MEDIDORES DE 6" DIÁMETRO	56,67
MACRO MEDIDORES DE 4" DIÁMETRO	51,52

⁴⁰ Datos proporcionados por área administrativa de ANDA.

MACRO MEDIDORES DE 3" DIÁMETRO	47,22
CAJA PARA MEDIDORES 1/2 DIÁMETRO	2,14
MACRO MEDIDORES DE 2 1/2" DIÁMETRO	57,47
CAJA PARA MEDIDORES 3/4 DIÁMETRO	2,81
MICRO MEDIDORES DE 2" DIÁMETRO	55,74
MICRO MEDIDORES DE 3/4" DIÁMETRO	8,10
MICRO MEDIDORES DE 1/2" DIÁMETRO	5,36
MICRO MEDIDORES DE 1 1/2" DIÁMETRO	56,70
PEGAMENTO PARA PVC 1 GLN TANGIT 52032	57,12
VÁLVULA TIPO GLOBO GRIVAL 3/4 PULGADAS	4,26
JUEGOS DE LLAVES DE FONTANERO	10,63

Fuente: Cálculos realizados por elaboración propia en base a datos de ANDA región occidental

Para encontrar el costo de almacenamiento, lo primero que se tiene que hacer es encontrar el inventario promedio de todos los materiales por los diferentes meses del año.

Tabla 24.

Muestra los meses del año 2015 relacionado a los valores aproximados de los artículos, desde enero hasta diciembre y también el mes de enero de 2016.

MESES	VALOR APROXIMADO
ENERO	602408,511
FEBRERO	603608,589
MARZO	501131,323
ABRIL	604108,589
MAYO	572908,589
JUNIO	502908,164
JULIO	402908,543
AGOSTO	602108,461
SEPTIEMBRE	451644,464
OCTUBRE	596444,447
NOVIEMBRE	544664,446
DICIEMBRE	464886,464
ENERO	614644,446

Fuente: Cálculos realizados por elaboración propia en base a datos de ANDA región occidental

Se suma el mes de enero del año 2015 y el mes de enero del año 2016, de la cantidad resultante se divide entre dos.

$$(602408,511+614644,446)/2 = 608526,4787 \text{ (inventario promedio).}$$

Gastos de almacenamiento se pueden detallar en los siguientes:

Sueldos, tiempos extras, gastos de luz, gastos de agua, papelería, teléfono, internet, mermas, depreciación por parte del edificio, que da un total \$ 20,000.

Ahora teniendo ambos valores se dividen, para encontrar el índice de los gastos de almacenaje.

$$\$20000 / 608526.4787 = 0.03287$$

Tabla 25.

Costos de almacenamiento de los materiales.

MATERIALES EN ÁREA DE BODEGA	COSTO ALMACENAM.
MACRO MEDIDORES DE 6" DIÁMETRO	17,304
MACRO MEDIDORES DE 4" DIÁMETRO	10,977
MACRO MEDIDORES DE 3" DIÁMETRO	10,059
CAJA PARA MEDIDORES 1/2 DIÁMETRO	0,371
MACRO MEDIDORES DE 2 1/2" DIÁMETRO	9,286
CAJA PARA MEDIDORES 3/4 DIÁMETRO	0,411
MICRO MEDIDORES DE 2" DIÁMETRO	7,800
MICRO MEDIDORES DE 3/4" DIÁMETRO	0,631
MICRO MEDIDORES DE 1/2" DIÁMETRO	0,370
MICRO MEDIDORES DE 1 1/2" DIÁMETRO	3,822
PEGAMENTO PARA PVC 1 GLN TANGIT 52032	2,424
VÁLVULA TIPO GLOBO GRIVAL 3/4 PULGADAS	0,143
JUEGOS DE LLAVES DE FONTANERO	0,337

Fuente: Cálculos realizados por elaboración propia en base a datos de ANDA región occidental

Ahora se hará uso de la ecuación lote económico para sacar los resultados con datos conseguidos.

Tabla 26.

Cálculos relacionados al lote económico de cada material.

MATERIALES EN ÁREA DE BODEGA	DEMANDA	COSTO HACER PEDIDO	COSTO ALMACENAM.	CANT. ECONÓMICA
MACRO MEDIDORES DE 6" DIÁMETRO	1500	56,67	17,304	99,117
MACRO MEDIDORES DE 4" DIÁMETRO	1650	51,52	10,977	124,446
MACRO MEDIDORES DE 3" DIÁMETRO	1800	47,22	10,059	130,001
CAJA PARA MEDIDORES 1/2 DIÁMETRO	39765	2,14	0,371	677,165
MACRO MEDIDORES DE 2 1/2" DIÁMETRO	1479	57,47	9,286	135,304
CAJA PARA MEDIDORES 3/4 DIÁMETRO	30207	2,81	0,411	643,271
MICRO MEDIDORES DE 2" DIÁMETRO	1525	55,74	7,800	147,629
MICRO MEDIDORES DE 3/4" DIÁMETRO	10497	8,10	0,631	518,902
MICRO MEDIDORES DE 1/2" DIÁMETRO	15845	5,36	0,370	678,068
MICRO MEDIDORES DE 1 1/2" DIÁMETRO	1499	56,70	3,822	210,901
PEGAMENTO PARA PVC 1 GLN TANGIT 52032	1488	57,12	2,424	264,813
VÁLVULA TIPO GLOBO GRIVAL 3/4 PULGADAS	19975	4,26	0,143	1090,447
JUEGOS DE LLAVES DE FONTANERO	7999	10,63	0,337	710,374

Fuente: Cálculos realizados por elaboración propia en base a datos de ANDA región occidental

Se continúan haciendo los cálculos para determinar los demás valores relacionados a la cantidad económica de pedido.

Tabla 27.

Cálculos relacionados al lote económico de cada material.

MATERIALES EN ÁREA DE BODEGA	TC (Costo total)	N = D/Q*	T (Tiempos de Demora)	R (Punto Reorden)mes
MACRO MEDIDORES DE 6" DIÁMETRO	791465,137	15,134	0,066	8,260
MACRO MEDIDORES DE 4" DIÁMETRO	552449,550	13,259	0,075	10,371
MACRO MEDIDORES DE 3" DIÁMETRO	552215,685	13,846	0,072	10,833
CAJA PARA MEDIDORES 1/2 DIÁMETRO	448800,247	58,723	0,017	56,430
MACRO MEDIDORES DE 2 1/2" DIÁMETRO	419133,094	10,931	0,091	11,275
CAJA PARA MEDIDORES 3/4 DIÁMETRO	377851,774	46,958	0,021	53,606
MICRO MEDIDORES DE 2" DIÁMETRO	363079,782	10,330	0,097	12,302
MICRO MEDIDORES DE 3/4" DIÁMETRO	201974,985	20,229	0,049	43,242
MICRO MEDIDORES DE 1/2" DIÁMETRO	178506,962	23,368	0,043	56,506
MICRO MEDIDORES DE 1 1/2" DIÁMETRO	175124,777	7,108	0,141	17,575
PEGAMENTO PARA PVC 1 GLN TANGIT 52032	110396,843	5,619	0,178	22,068
VÁLVULA TIPO GLOBO GRIVAL 3/4 PULGADAS	87047,149	18,318	0,055	90,871
JUEGOS DE LLAVES DE FONTANERO	82229,060	11,260	0,089	59,198

Fuente: Cálculos realizados por elaboración propia en base a datos de ANDA región occidental.

De acuerdo con los resultados obtenidos al momento de aplicar el modelo ABC en la empresa ANDA, resulta evidente que 13 son los materiales más rentables para la empresa:

1. Macro medidores de 6 pulgadas de diámetro
2. Macro medidores de 4 pulgadas de diámetro
3. Macro medidores de 3 pulgadas de diámetro

4. Caja para medidores de $\frac{1}{2}$ pulgadas de diámetro
5. Macro medidores de $2 \frac{1}{2}$ pulgadas de diámetro
6. Caja para medidores de $\frac{3}{4}$ pulgadas de diámetro
7. Micro medidores de 2 pulgadas de diámetro
8. Micro medidores de $\frac{3}{4}$ pulgadas de diámetro
9. Micro medidores de $\frac{1}{2}$ pulgadas de diámetro
10. Micro medidores de $1 \frac{1}{2}$ pulgadas de diámetro
11. Pegamento para PVC de 1 Galón TANGIT 52032
12. Válvula tipo globo GRIVAL $\frac{3}{4}$ pulgadas
13. Juego de llaves de fontanero.

Por lo tanto, a estos se les debe aplicar un alto nivel de seguimiento, al momento de realizar los inventarios correspondientes, para saber de esta manera cuándo se deben pedir más productos a los proveedores con el fin de no tener desabastecimientos de en la bodega, pero tampoco tenerlos en exceso, evitando así pérdidas.

En los resultados del modelo de Cantidad Económica de Pedido EOQ, se muestran las demandas de cada producto de clase A, su respectivo costo de realizar un pedido S, el Q^* , el costo anual, el número de pedidos que se debe hacer y el punto de reorden de R. Por lo tanto, se puede decir que los materiales que mayor demanda presenta ANDA es la “caja para medidores de $\frac{1}{2}$ pulgadas de diámetro con una cantidad de 39765, y que al momento de realizar un pedido de este elemento, ANDA incurre en un costo de 2,14; a su vez, la cantidad óptima que ANDA debe pedir cada mes es de 677,165. Esto quiere decir que si hace este pedido puede que no le queden sobrantes en inventario. Además, el costo total de mantener en inventario por un año cuesta 448800,247, y se debe hacer solamente un pedido con 56 unidades en inventario; siendo este tipo de análisis para los restantes 12 productos hallados.

4.4 CONTROL DE ENTRADAS Y SALIDAS

Se deberá hacer en la presencia del encargado de la unidad.

4.4.1 Verificación del uso de materiales y herramientas

Cuando se solicite la salida de alguna de las herramientas o materiales el encargado debe anotar en un libro el nombre de quien lleva un material o herramienta, fecha, hora, el nombre del material o herramienta lleva su uso y cuando fue devuelta. Todo el tiempo que las herramientas y materiales estén fuera de ANDA, son responsabilidad de quien la usa; así como, que estás llegué después a la bodega.

Las herramientas después de usadas deben de ser entregadas al encargado de bodega, así como el encargado de bodega debe de darles el debido mantenimiento a cada una de las herramientas.

REQUISICIÓN DE MATERIALES

No _____

Fecha: _____

Tabla 28.

Requisición de materiales.

CANTIDAD	DESCRIPCION	OBSERVACIONES

Elaboración: fuente propia

AUTORIZADO POR: _____

ENTREGADO POR: _____

RECIBIDO POR: _____

Instrucciones para llenar el formulario de requisición de materiales

Cantidad:

Aquí se anotará la cantidad de material que se desea en la requisición.

Descripción:

Se anotará el nombre del material que se requiere y especificaciones.

Observaciones:

Se anotará alguna nota específica sobre el material así como para que lo que necesita.

4.4.2 Plan de necesidades

Es un registro de los productos, materiales que cada área requiera. Será diligenciado por un encargado que asigne el comité de compras por cada área. El plan de necesidades debe ser diligenciado al final de cada mes y entregado al designado del comité de compras para su posterior evaluación.

El plan de necesidades consta de los siguientes campos:

- Nombre del material, dispositivo o equipo
- Cantidad
- Observaciones o especificaciones del producto

Tabla 29.

Formato para la elaboración del plan necesidades.

PLAN DE NECESIDADES			
Área: _____			
Responsable: _____			
Fecha: _____			
No.	Material	Cantidad	Observaciones sobre el material
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

Fuente: Elaboración propia

POLITICAS PARA EL PROCESO DE COMPRAS

Las compras realizadas deben respetar el resultado del proceso de planeación y en este sentido constituye todo un proceso que se repite de forma cíclica siguiendo una cadena de actividades lógicas y racionales.

Una vez revisados y teniendo los criterios y prioridad de los planes coordinados, en el comité de compras elaborará el plan de compras (mensual), el cual es el documento definitivo de compras después de validar la política de inventario que se define en este proyecto y disponer de un presupuesto para dicho plan de compras, en coordinación con el área financiera quien proporciona los recursos necesarios para comprar adecuadamente y en forma oportuna.

Este plan de compras, consta de las siguientes variables:

- Nombre del material, dispositivo o equipo
- Cantidad
- Área que lo solicita
- Para cuantos períodos se realiza la compra
- Observaciones y especificaciones del material

Tabla 30.

Formato para elaboración el plan de compras.

PLAN DE COMPRAS		Fecha de elaboración: _____			
		Hoja No: _____			
No.	Material	Cantidad	Área	Período	Observaciones sobre el material
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

Fuente: Elaboración propia

					TOTAL	\$
<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>						
Gerente General						

Fuente: Elaboración propia.

La codificación interna se diseñó para tener una mejor identificación control de los materiales. Este diseño de código interno se propone para una eventual instalación de algún software de manejo de inventario que requiera la información codificada de todos los materiales.

Código numérico: el código constituirá lo que sería la identificación única, irremplazable e inamovible de cada uno de los materiales. El cual se utilizará para la referenciación de cada uno de ellos, en todos los documentos y registros donde deben ir identificados.

Los criterios y diseño de códigos propuesto para los materiales y equipo es el siguiente:

- Criterio No.1: (01: herramientas), Este criterio de clasificación corresponde a identificar las herramientas que se tiene en la bodega.
- Criterio No.2:(01: repuestos), Este criterio hace referencia a los repuestos que se encuentran en bodega.
- Criterio No.3:(01: materiales), Este criterio hace referencia a los materiales que están en la bodega.

- Criterio No.4:(01: equipo), Este criterio de clasificación corresponde a identificar el equipo que se tiene en la bodega.
- c. Emitir la orden de compra vía correo electrónico (si es por este medio pedir confirmación de recibido) o en su defecto, vía fax y llamar al proveedor para corroborar que recibió la orden de compra.
- d. Una vez efectuadas las compras, el proceso se centra en la bodega, quienes tienen a cargo la recepción de los materiales y el llevar a cabo la revisión técnica en la cual se tiene que inspeccionar las siguientes características :
- El buen estado de los materiales: Que la presentación, unidad de medida y el embalaje del material no esté alterado o dañado.
 - La fecha de vida útil: Revisar la fecha para verificar si cumple con lo requerido.
 - Que el pedido esté completo: Que las cantidades pedidas en la orden de compra sean las recibidas en el pedido, que exista congruencia entre cantidades, de no ser así se registra en el registro de fallas del proveedor y en el registro del indicador de pedido recibido perfecto e inmediatamente recibido el pedido se hace notificación al proveedor de esta inconsistencia.
 - Registro de fallas de proveedores: Aquí se registrarán las fallas encontradas en el pedido recibido, referentes a si el pedido se retrasó, si en el pedido que llegó se tuvieron que hacer devoluciones y los motivos de las mismas.
 - Diligenciar devoluciones: si dentro del pedido recibido se presenta algún material en mal estado, producto alterado, se evidencia una devolución del producto, inmediatamente tiene que ser notificada la inconsistencia al proveedor y empezar el proceso de devolución.

Tabla 32.

Formato para el registro de las fallas de proveedores.

REGISTRO DE FALLAS DE PROVEEDORES Acta	
No. _____	
Pedido incompleto	Observaciones:
Pedido dañado	Observaciones:
Pedido sin etiqueta	Observaciones:
Entregas No oportunas	Observaciones:
Devoluciones	Observaciones:
Otras	Observaciones:

Fuente: Elaboración propia

4.5 GESTION DE COMPRAS Y CONTROL DE INVENTARIO

Teniendo en cuenta el diagnóstico y el análisis del diagnóstico anterior descrito se está en la capacidad de proponer mejoras para las gestiones de compras e inventarios basadas en el conocimiento se tiene y sobre las mejores prácticas que se pueden desarrollar en manejo de procesos.

Se pretendió conocer cómo se lleva a cabo la gestión de compras y control de inventarios de ANDA. Se eligió esta entidad debida que es una de las más importantes en el país en cuanto al servicio que presta.

Es importante dejar claro que los procesos de compras y control de inventarios son de mayor envergadura en cuanto a volumen, costos e infraestructura, ya que la ANDA atiende todos los niveles de complejidad relacionados a los servicios de acueductos y alcantarillados.

Tanto la gestión de compras y control de inventarios de materiales en ANDA tiene que ver bastante con la selección de proveedores, esto se hace en el área de compras de la institución en donde se evalúan los proveedores según tres criterios:

- Calidad
- Costo
- Oportunidad

Todo este proceso de selección de proveedores está debidamente estandarizado y en la actualidad se seleccionan los proveedores por medio del comité de compras de la parte técnica, el coordinador de todos los servicios y los jefes de los diferentes servicios de la institución.

Una vez realizada esta reunión se procede a clasificar las compras ya teniendo un proveedor (las diferentes compras que se van a realizar), el departamento de compras emite una orden de compras, y se procede a ejecutar la acción.

Las políticas de selección de proveedores están dadas por:

- Precio: valor ofrecido por el proveedor para determinado producto.
- Valor agregado: qué ventaja competitiva tiene el producto al comprárselo a un proveedor en específico.
- Facilidades de compras: que los productos se pueden tener en la bodega, que solo se compren cuando se soliciten, es decir el proveedor de garantía de la oportunidad.
- Plazo de pago: que los pagos se pueden realizar a 90 días.
- Descuentos: que los proveedores manejen descuentos por cantidad o por pronto pago.

Una vez realizado el proceso de selección, se prosigue al proceso de adquisición, una vez adquiridos los materiales se realiza es un proceso transparente y muy eficaz, y es el ejecutado en la recepción técnica y almacenamiento.

En la recepción técnica el encargado en el almacén general recibe la orden de factura y procede a levantar el acta de recibo de mercancía, en donde se especifica el número de factura, el número de lote, la fecha de vencimiento y las cantidades para corroborar que son las mismas detalladas en la factura y también el buen estado de la mercancía.

Después de la recepción técnica y el almacenamiento, se realiza la evaluación de proveedores, teniendo en cuenta su desempeño en el proceso de compras.

4.5.1 Mejoramiento en la gestión de compras

Para comenzar se impulsará la implementación de mejoras para la gestión de compras.

Las se esperaba fueron diseñadas, socializadas y aprobadas, en colaboración con la gerencia general, el área financiera y los responsables de las compras. Estas políticas giran en torno y tienen como eje principal dar respuesta a tres interrogantes:

1. ¿Qué compras?
2. ¿Cómo comprar?
3. ¿A quién comprar?

POLITICAS PARA DETERMINAR CUALES MATERIALES Y EQUIPO COMPRAS

Partiendo de la base de la misión del área de compras planteada en el apartado de direccionamiento estratégico, para tomar las decisiones en cuanto a que comprar, se sugiere conformar un comité de compras. Que estará conformado por:

- Gerente general
- Encargado regional
- Administrador financiero
- Representante de compras
- Auxiliar de compras
- Jefe de bodega

Se reunirán mensualmente y tendrán las siguientes funciones:

- De forma realista y objetiva determinar cuales materiales comprar con base a los materiales en existencia.
- Emitir un estimado de volumen de compras en base al consumo real mensual para que tenga de cada uno de ellos, del consumo histórico y de los contratos de entregan.
- Analizar los pronósticos de comportamiento de la demanda, las proyecciones de demandas, y el comportamiento de la demanda en general.
- Elaborar plan de compras que es un consolidado de las compras que se realizarán mensualmente y que se extrae de los planes de necesidades presentados al comité.
- Evaluar la calidad de los productos ocupados por el personal operativo.
- Evaluar a los proveedores e insumos de ANDA.
- Revisar, medir y evaluar los indicadores propuestos para la gestión de compras.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES.

Por medio del estudio realizado, se logró establecer un enfoque apropiado hacia los problemas que generan no llevar una adecuada gestión de inventarios en ANDA.

Lo importante es lograr que el personal de ANDA se sienta comprometido y participe de manera voluntaria con cualquier tipo de mejora. Además, esto ayudará a brindar una mejor atención a los clientes.

Se mejoró la gestión de compras teniendo la exactitud de los inventarios en ANDA, es algo primordial, debido a que el flujo continuo de los artículos ya sea por recibo, despacho, rechazos, devoluciones u otros procedimientos aumenta el riesgo que se presente la diferencia de inventario.

Otro punto importante es que se mejoró la rotación de ítems en el inventario, se obtendrá beneficio porque esta política no solamente será económica sino que también mejorará la relación con los proveedores ya que no se realizarán pedidos urgentes sino que se tendrá un programa proyectado para la realización de estas compras de los elementos más importantes con lo cual se podrá reducir la incertidumbre de estos tiempos de aprovisionamiento.

También se mejoró el uso del recurso en el área de bodega de ANDA. La empresa debe conocer de manera técnica como se distribuyen los recursos en el mantenimiento del inventario, para comparar si la cantidad de artículos almacenados guarda relación con el consumo mantenido, lo que mejorará evitar paros en los procesos operativos de ANDA, y determinar si la gestión de administración del inventario se están desempeñando según sus expectativas, no solo en cuanto a conformidad de registros y auditorias del inventario físico, sino en cuanto al nivel de servicio que brinda ANDA a sus usuarios.

RECOMENDACIONES.

Con lo que respecta a las recomendaciones, se debe de informar a todo el personal, administrativo y operativo, de los nuevos cambios en la organización porque de ellos dependerá el éxito de la nueva tarea.

Además, se debe clasificar nuevamente los productos de acuerdo a su comportamiento a medida que pase el tiempo.

Por otro lado, al aplicar un sistema de gestión de inventarios en ANDA, no es nada sencillo, porque puede traer como consecuencia inconvenientes.

Se recomienda que las personas encargadas de las órdenes de compra de los pedidos, pasen con anticipación la información para realizar las compras con tiempo suficiente para cotizar con más proveedores, teniendo la posibilidad con esto de conseguir precios más bajos o descuentos por cantidad.

Utilizar métodos técnicos de administración de inventarios, que permitan eliminar el empirismo. Para ello, se deberá capacitar a los involucrados en su manejo, y mejorar las herramientas informáticas.

Incorporar índices de gestión que incluyan el grado de satisfacción de los usuarios.

Es necesario mantener actualizados los historiales de inventarios que tiene ANDA, dichos datos ayudarán o permitirán realizar cálculos posteriores para lograr una buena administración de inventarios.

Un buen control de inventarios, logra que no existan pérdidas por robo, obsolescencia, etc. Permitiendo que el material o producto sea utilizado de manera eficiente y así saber cuándo hacer los pedidos a los proveedores en el tiempo exacto y cantidad exacta, para que el inventario se encuentre estable y en su nivel óptimo.

Mantener los documentos en orden, en este caso los formularios de ingreso y de salida de bodega. Éstos son útiles para llevar registro de los movimientos que se realicen en el inventario y en caso que el inventario no cuadre; se puede observar los movimientos que se han hecho. También es útil hacer auditorías tanto internas como externas, que exista un respaldo de lo que se ha realizado.

GLOSARIO

ACRÓNIMOS

ANDA: Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados

CEL: Comisión Ejecutiva del Río Lempa

INSAFOP: Instituto Salvadoreño de Fomento a la Producción

IVU: Instituto de Vivienda Urbana

LACAP: Ley de Adquisiciones y Contrataciones de la Administración Pública

PAO: Plan Anual Operativo del Departamento

PAT: Plan Anual de trabajo

PEP: Programación de la Ejecución Presupuestaria

PPI: Proyecto de Presupuesto Institucional

SICEP: Sistema de Ingresos y Egresos

UACI: Unidad de Adquisiciones y Contrataciones Institucionales

UFI: Unidad Financiera Institucional

MARCO CONCEPTUAL⁴¹

Adquisición: compra de materiales (materiales primas o insumos), para ser incorporados en la cadena de producción.

Compras: Adquisición u obtención de algo a cambio de un precio.

Cotización: Documento que manejan los proveedores para establecer las condiciones de entrega, pago, calidad, garantía, etc., de los materiales que se les han solicitado previamente.

Gestión: Acción de administrar. Conjunto de acciones, trámites que se llevan a cabo para resolver un asunto.

Costo de mantener: Costo asociado con mantener una inversión en inventario.

Demanda del tiempo de entrega: Cantidad de unidades demandadas durante el tiempo de entrega.

⁴¹ Océano Uno. Diccionario enciclopédico, Bogotá: Grupo editorial Océano, 1992.

Inversión: de capital en el inventario, seguros, impuestos, gastos generales del almacén, etc. Este costo puede establecerse como un porcentaje de inversión en inventario o como un costo por unidad.

Orden de compra: Documento que maneja el departamento de compras y puede variar en su forma y extensión. Al momento de ser firmado por el vendedor y comprador se convierte en un contrato de compra venta. Posición de inventario: Inventario disponible más el inventario ya pedido.

Precio: Valor en que se estima algo, sinónimo de costo, e importe. Es el valor que se le da a un bien o servicio.

Proveedor: Persona o empresa que prestan servicio de abastecimiento de bienes o servicios.

Punto de reorden: Posición del inventario en la que debe colocarse un pedido nuevo.

Requisición: Documento interno que maneja una empresa para indicar las necesidades que tiene de materia prima o cualquier otra material.

Suministro: Materiales para incorporar en la fabricación de productos o en la prestación de servicio.

Tasa de demanda constante: Suposición de muchos modelos de inventario que establece que se toma la misma cantidad de unidades del inventario en cada periodo.

Tiempo de entrega: Tiempo entre la colocación de un pedido y su recepción en el sistema de inventario.

Tiempo de ciclo: Tiempo que transcurre entre la colocación de dos pedidos consecutivos.

ANEXOS

Anexo A.

Preguntas dirigidas al personal involucrado en el área de inventarios.

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**



Objetivo: Conocer la perspectiva del personal de ANDA

Región Occidental, sobre el funcionamiento y eficiencia de las áreas involucradas en el manejo de inventarios.

Indicaciones Generales: Marque con una “x” la respuesta que de acuerdo a su punto de vista considere más acertada y de ser necesario completar lo que se le pide.

1. ¿Cómo empleado de ANDA, conoce el tipo de inventario que se maneja?

Sí____ No____

2. ¿Qué tan frecuente se realizan inventarios físicos de materiales y equipo?

No saben____ Cada 6 meses____ Una vez al año____

3. ¿Cómo considera el ordenamiento del almacén para poder encontrar algún material?

Bueno____ Malo ____ Regular____

4. ¿Recibe capacitación el personal o se le ha proporcionado algún instructivo para el uso de inventarios?

Sí____ No____

5. ¿De qué forma se solicita el material o equipo?

Escrito o teléfono____ Correo____ Otro medio____

6. ¿Qué tanto se interrumpen o se acumulan sus actividades debido a la falta de materiales?

Mucho____ Poco____ No interfieren____

7. ¿Alguna vez ha sido necesario esperar por largo tiempo para esperar por algún tipo de material importante?

Sí____ No____ A veces____

8. Cuanto se tiene algún atraso en inventario ¿Considera satisfactorio el tiempo que transcurre desde que se comunica el pedido hasta el momento del abastecimiento?

Sí____ No____ A veces____

9. ¿Cómo percibe el manejo de inventario en el área de bodega y pedidos?

Bueno____ Malo____ Regular____

10. ¿Recibe capacitaciones sobre técnicas de manejo de inventarios?

Sí____ No____

11. ¿Se almacenan los materiales de una manera ordenada y sistemática?

Sí____ No____

12. ¿Considera usted que los servicios que ofrece la empresa a los clientes los satisfacen en el momento apropiado?

Sí____ No____

13. ¿Considera que para mejorar los inventarios de la empresa es necesario mejorar otro proceso?

Sí____ No____

14. ¿Qué área es importante mejorar dentro de la empresa y por ende también mejoraría el área de inventarios de ANDA?

Compras____ Finanzas____ Producción____

15. ¿Considera usted que para que ANDA preste un excelente servicio se tiene que contar con un excelente manejo de recursos que la empresa tiene a disposición?

Sí____ No____

Anexo B.

Tabla de datos de clasificación año 2015.

MATERIALES EN ÁREA DE BODEGA	PRECIO UNITARIO	VOLUMEN DEMANDADO	VALOR DE ARTÍCULO
ADAPTADOR MACHO PVC DE 2 1/2 PULGADAS	1,52	705	1071,6
ADAPTADOR HEMBRA PVC 1 1/2 PULGADAS	0,39	849	334,1664
ADAPTADOR HEMBRA PVC 1 1/4 PULGADAS	0,33	1065	351,45
ADAPTADOR HEMBRA PVC 1 PULGADAS	0,24	1173	281,52
ADAPTADOR HEMBRA PVC 1/2 PULGADAS	0,10	7073	707,3
ADAPTADOR HEMBRA PVC 2 1/2 PULGADAS	1,76	813	1430,88
ADAPTADOR HEMBRA PVC 2 PULGADAS	0,51	741	377,91
ADAPTADOR HEMBRA PVC 3 PULGADAS	2,42	957	2314,983
ADAPTADOR HEMBRA PVC 3/4 PULGADAS	0,14	2757	384,3258
ADAPTADOR HEMBRA PVC 4 PULGADAS	2,62	885	2318,7
ADAPTADOR MACHO PVC 1 1/2 PULGADAS	0,34	777	264,18
ADAPTADOR MACHO PVC 1 1/4 PULGADAS	0,29	1101	319,29
ADAPTADOR MACHO PVC 1 PULGADAS	0,19	1317	248,3862
ADAPTADOR MACHO PVC 3 PULGADAS	1,60	885	1416
ADAPTADOR MACHO PVC 4 PULGADAS	2,26	1641	3700,455
ADAPTADOR MACHO PVC 1/2 PULGADAS	0,08	7613	609,04
ADAPTADOR MACHO PVC 3/4 PULGADAS	0,12	7292	875,04
ADAPTADOR MACHO PVC DE 2 PULGADAS	0,43	1209	515,5176
BACTERIA PARA TANQUE SÉPTICO DE 12 ONZAS	7,59	1281	9716,385
BACTERIA PARA TANQUE SÉPTICO SEP 6-28 ONZAS	11,44	1065	12183,6
BLOCK 15*20*40 CENTÍMETROS	0,53	1353	717,09
BOMBA AUTOCEBANTE DE 2 HP	492,00	25	12300
BOMBA PARA CISTERNA 1 HP	73,76	40	2950,4
BUSHIN PVC 1 1/2 X 1 PULGADAS	0,33	921	303,93
BUSHIN PVC 1 1/2 X 3/4 PULGADAS	0,33	1353	450,549
BUSHIN PVC 1 1/4 X 1 PULGADAS	0,29	777	222,999
BUSHIN PVC 1 X 1/2 PULGADAS	0,16	1317	210,72
BUSHIN PVC 1 X 3/4 PULGADAS	0,16	1245	199,2
BUSHIN PVC 2 1/2 X 1 1/2 PULGADAS	1,44	885	1274,4

BUSHIN PVC 2 1/2 X 3/4 PULGADAS	1,60	1065	1702,935
BUSHIN PVC 3 X 1 1/4 PULGADAS	1,60	1029	1646,4
BUSHIN PVC 3 X 2 PULGADAS	1,44	957	1378,08
BUSHIN PVC 3/4 X 1/2 PULGADAS	0,10	77980	7673,232
BUSHIN PVC 4 X 2 PULGADAS	2,71	957	2593,47
BUSHIN PVC CON ROSCA 1 X 3/4 PULGADAS	0,66	1245	821,7
BUSHIN PVC CON ROSCA 3/4 X 1/2 PULGADAS	0,57	1857	1065,918
BUSHIN PVC DRENAJE 2 X 1 1/2 PULGADAS	0,41	1425	584,25
BUSHIN PVC DRENAJE 3 X 2 PULGADAS	0,98	1101	1078,98
BUSHIN PVC DRENAJE 4 X 2 PULGADAS	1,03	1065	1091,625
BUSHIN PVC DRENAJE 4 X 3 PULGADAS	1,07	1065	1139,55
CAJA PARA MEDIDORES 1/2 DIÁMETRO	11,28	39765	448549,2
CAJA PARA MEDIDORES 3/4 DIÁMETRO	12,5	30207	377587,5
CAL HIDRATADA BOLSA DE 40 LIBRAS	3,61	1605	5794,05
CAÑO GALVANIZADO DE 1 1/2 PULGADAS	26,20	2993	78416,6
CAÑO GALVANIZADO DE 1 PULGADAS	17,63	1245	21949,35
CAÑO GALVANIZADO DE 1/2 PULGADA	7,46	1425	10633,35
CAÑO GALVANIZADO DE 2 PULGADAS	36,04	885	31895,4
CAÑO GALVANIZADO DE 3 PULGADAS	54,08	701	37909,379
CAÑO GALVANIZADO DE 3/4 PULGADAS	11,89	1605	19083,45
CAÑO GALVANIZADO DE 3/4 PULGADAS	10,25	1605	16451,25
CAÑO GALVANIZADO DE 1 1/4 PULGADAS	22,55	1065	24015,75
CAÑO GALVANIZADO LIGERO DE 1 1/2 PULGADAS	21,28	1137	24195,36
CAÑO GALVANIZADO MEDIANO DE 1/2 PULGADAS	9,23	1065	9824,625
CARRETILLA 4.5 PIES	36,90	156	5756,4
CARRETILLA 4.5 PIES	36,90	138	5092,2
CARRETILLA PARA BULTO	56,38	93	5243,34
CEMENTO GRIS CESSA CUSCATLAN 42.3 KILOGRAMO	6,67	1353	9024,51
CEMENTO GRIS CESSA POTLAND 42.5 KILOGRAMO	6,97	957	6670,29
CEPILLO RECTANGULAR DE ALAMBRE 6 X 19	3,36	285	957,6
CINTA TEFLON 1/2 X 12 METROS	0,21	89957	18890,97
CINTA TEFLON 3/4 X 12 METROS	0,29	1785	517,65
CLORO GRANULADO 25 KG	86,10	527	45374,7
CODO EN HIERRO DE 90 GRADOS 1/2 PULGADAS	0,49	1065	521,85

CODO EN HIERRO DE 90 GRADOS 3/4 PULGADAS	0,70	1245	867,765
CODO EN HIERRO DE 90 GRADOS 3/8 PULGADAS	0,49	1245	610,05
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 1 1/2 PULGADAS	0,53	957	507,21
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 1 1/2 PULGADAS	0,53	885	469,05
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 1 1/4 PULGADAS	0,49	1245	610,05
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 1 PULGADAS	0,33	1605	526,44
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 1 PULGADAS	0,33	957	315,81
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 1 PULGADAS	0,33	921	302,088
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 1/2 PULGADAS	0,12	2037	244,44
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 2 PULGADAS	0,86	1065	915,9
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 3 PULGADAS	2,87	705	2023,35
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 3/4 PULGADAS	0,28	2037	567,9156
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 3/4 PULGADAS	0,28	1425	399
CODO PVC 45 GRADOS SIN RSOCA 2 PULGADAS	0,86	993	854,973
CODO PVC 90 GRADOS CON ROSCA 1 1/2 PULGADAS	0,98	2145	2110,68
CODO PVC 90 GRADOS CON ROSCA 1 1/4 PULGADAS	0,90	957	863,214
CODO PVC 90 GRADOS CON ROSCA 1/2 PULGADAS	0,16	7410	1154,478
CODO PVC 90 GRADOS CON ROSCA 2 PULGADAS	1,85	885	1637,25
CODO PVC 90 GRADOS CON ROSCA 3/4 PULGADAS	0,35	1677	586,95
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 1 1/2 PULGADAS	0,53	1065	564,45
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 1 1/4 PULGADAS	0,41	2649	1086,09
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 1 PULGADAS	0,28	2145	600,6
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 1 PULGADAS	0,45	705	317,25

PULGADAS			
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 2 1/2 PULGADAS	2,71	669	1812,99
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 2 PULGADAS	0,62	1425	883,5
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 3 PULGADAS	2,62	705	1849,92
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 4 PULGADAS	4,72	1245	5876,4
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 6 PULGADAS	13,08	921	12046,68
CODOPVC 45 GRADOS SIN ROSCA 1/2 PULGADAS	0,12	2010	241,2
CRUZ GALVANIZADA DE 1 PULGADAS	2,42	885	2141,7
CRUZ GALVANIZADA DE 1/2 DE PULGADAS	1,60	1245	1990,755
CRUZ GALVANIZADA DE 1/4 DE PULGADAS	1,60	2325	3720
CRUZ GALVANIZADA DE 3/4 DE PULGADAS	1,89	1425	2693,25
CRUZ PVC DE 1 PULGADAS	1,31	1497	1961,07
CRUZ PVC DE 1/2 PULGADAS	0,62	90500	55657,5
CRUZ PVC DE 2 PULGADAS	3,53	1209	4262,934
CRUZ PVC DE 3/4 PULGADAS	1,15	2181	2508,15
CURVA PVC 45 GRADOS DRENAJE 1 1/2 PULGADAS	0,62	1065	660,3
CURVA PVC 45 GRADOS DRENAJE 1 1/4 PULGADAS	0,59	1425	840,75
CURVA PVC 45 GRADOS DRENAJE 2 PULGADAS	0,62	885	548,7
CURVA PVC 45 GRADOS DRENAJE 3 PULGADAS	1,07	1173	1250,418
CURVA PVC 45 GRADOS DRENAJE 4 PULGADAS	1,44	1353	1948,32
CURVA PVC 45 GRADOS DRENAJE 6 PULGADAS	3,85	1065	4104,51
DESTAPADOR DE TUBERIA	2,05	2505	5135,25
DESTAPADOR LIQUIDO PARA TUBERIA	2,30	1317	3029,1
ESCALERA DE ALUMINIO DE 4 PIES DE LARGO	30,30	258	7817,142
ESCALERA DE ALUMINIO DE EXTENSIÓN 16 PIES	65,56	123	8063,88
ESCALERA DE ALUMINIO DE TIJERA 102 KGS 10 PIES	79,95	150	11992,5
ESCALERA DE ALUMINIO DE TIJERA 102 KGS 12 PIES	114,80	204	23419,2

JUEGO DE DESTORNILLADORES CON PUNTAS CUBOS	8,41	777	6534,57
JUEGO DE HERRAMIENTAS PARA MECÁNICO	40,14	525	21073,5
JUEGO DE LLAVES DE FONTANERO	10,25	7999	81989,75
LLAVE CANGREGA DE 10 PULGADAS	4,76	669	3184,44
LLAVE PARA CHORRO CON ROSCA 50-101 3/4 PULGADAS	2,99	1461	4368,39
LLAVE PARA CHORRO CON ROSCA 50-102 1/2 PULGADAS	4,18	1209	5053,62
LLAVE PARA CHORRO CON ROSCA 50-206 1/2 PULGADAS	2,42	1785	4317,915
LLAVE PARA CHORRO CON ROSCA CROMADO 1/2 PULGADAS	4,06	1749	7099,191
LLAVE PARA CHORRO CON ROSCA PLASTICA 1/2 PULGADAS	1,44	993	1429,92
LLAVE PARA CHORRO DE BOLA CON ROSCA 3/4 PULGADAS	3,61	1281	4624,41
LLAVE PARA CHORRO SIN ROSCA 50-207 1/2 PULGADAS	2,67	2001	5342,67
LLAVE PARA CHORRO SIN ROSCA CROMADO 1/2 PULGADAS	3,44	7993	27527,892
LLAVE PARA FONTANERO 11 PULGADAS	5,08	957	4861,56
LLAVE PLASTICA 1/2 PULGADAS	3,24	1605	5200,2
LLAVE PLASTICA DE PARED 1/2 X 4 PULGADAS	2,38	1569	3734,22
LLAVES AJUSTABLE PARA FONTANERO 628 X 2862	7,18	1425	10224,375
MACHETE PULIDO DE 14 PULGADAS	3,49	107	373,43
MACRO MEDIDORES DE 2 1/2" DIÁMETRO	282,54	1479	417876,66
MACRO MEDIDORES DE 3" DIÁMETRO	306,06	1800	550908
MACRO MEDIDORES DE 4" DIÁMETRO	333,99	1650	551083,5
MACRO MEDIDORES DE 6" DIÁMETRO	526,5	1500	789750
MICRO MEDIDORES DE 1 1/2" DIÁMETRO	116,29	1499	174318,71
MICRO MEDIDORES DE 1" DIÁMETRO	31,74	2150	68241
MICRO MEDIDORES DE 1/2" DIÁMETRO	11,25	15845	178256,25
MICRO MEDIDORES DE 2" DIÁMETRO	237,33	1525	361928,25
MICRO MEDIDORES DE 3/4" DIÁMETRO	19,21	10497	201647,37
NIPLE GALVANIZADO DE 1 1/2 X 6 PULGADAS	1,72	813	1399,986
NIPLE GALVANIZADO DE 1 X 3 PULGADAS	0,59	1173	692,07
NIPLE GALVANIZADO DE 1/2 X 8 PULGADAS	0,78	2505	1953,9
NIPLE GALVANIZADO DE 1/4 X 1 1/2	0,30	885	265,5

PULGADAS			
NIPLE GALVANIZADO DE 2 X 10 PULGADAS	3,69	957	3531,33
NIPLE GALVANIZADO DE 2 X 12 PULGADAS	4,43	705	3123,15
NIPLE GALVANIZADO DE 3/4 X 2.12 PULGADAS	0,37	1181	435,789
NIPLE GALVANIZADO DE 3/8 X 2 PULGADAS	0,38	1065	404,7
NIPLE GALVANIZADO TODO ROSCA 2 1/2 PULGADAS	1,85	813	1504,05
NIPLE GALVANIZADO TODO ROSCA DE 1/2 PULGADAS	0,19	1626	306,6636
NIPLE GALVANIZADO TODO ROSCA DE 2 1/2 PULGADAS	1,85	633	1171,05
NIPLE GALVANIZADO TODO ROSCA DE 3/4 PULGADAS	0,25	1677	419,25
NIPLE GALVANIZADO TODO ROSCA DE 3/8 PULGADAS	0,33	1173	387,09
PALA DUPLEX MANGO MADERA REDONDO	10,05	360	3618
PALA PUNTA CUADRADA MANGO CORTO	3,49	176	613,36
PEGAMENTO PARA PVC 1 GALON	40,96	705	28876,095
PEGAMENTO PARA PVC 1 GLN TANGIT 52032	73,76	1488	109754,88
PEGAMENTO PARA PVC 1 PINTA 30893	6,97	4629	32264,13
PEGAMENTO PARA PVC 1/16 DE GALON	4,88	1641	8008,08
PEGAMENTO PARA PVC 1/16 GLN TANGIT 52107 140 ML	8,00	1137	9096
PEGAMENTO PARA PVC 1/2 30891 PINTA	4,88	4917	23994,96
PEGAMENTO PARA PVC 1/32 DE GALON AZUL	2,42	993	2403,06
PEGAMENTO PARA PVC 1/4 30890 PINTA	2,71	4125	11162,25
PEGAMENTO PARA PVC 1/4 DE GALON	13,08	741	9692,28
PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN 30894	13,90	1425	19807,5
PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN 950 ML	21,53	885	19049,625
PEGAMENTO PARA PVC 1/8 GLN TANGIT 52034 475 ML	12,71	885	11248,35
PEGAMENTO PARA PVC 25 GRAMOS	1,07	4917	5241,522
PEGAMENTO PARA PVC 25 MILITROS	1,60	885	1416
PEGAMENTO PARA PVC 50 GRAMOS	1,60	957	1531,2
PEGAMENTO TRANSPARENTE PVC 1/16 GAL	3,69	1749	6453,81
RASTRILLO 14 DIENTES	6,27	103	646,119
REDUCTOR BUSHING 1 1/2 PULGADAS	0,66	633	417,78
REDUCTOR BUSHING 1 1/4 A 1 PULGADAS	0,90	705	635,91
REDUCTOR BUSHING 1/2 A 1/4 PULGADAS	0,41	1893	776,13

REDUCTOR BUSHING 1/2 A 3/8 PULGADAS	0,41	1245	510,45
REDUCTOR BUSHING 3/4 A 1/2 PULGADAS	0,41	1245	510,45
REDUCTOR CAMPANA 3/4 A 1/2 PULGADAS	0,62	1461	898,515
SONDA PARA TUBERIA 40945/20250 3/8 X 3 PULGADAS	10,62	957	10162,383
SONDA PARA TUBERIA 4495305 1/4 X 20 PULGADAS	13,90	2109	29315,1
SONDA PARA TUBERIA 50 PIES X 3/8 PULGADAS	15,54	4353	67645,62
TANQUE CON VÁLVULA FLOTADORA 1,100 LITROS	131,20	297	38966,4
TANQUE CON VÁLVULA FLOTADORA 750 LITROS	98,40	533	52447,2
TEE DE POLIURETANO PRESION 8 MM	0,90	1029	928,158
TEE GALVANIZADA DE 1/2 PULGADAS	0,615	1965	1208,475
TEE GALVANIZADA DE 2 PULGADAS	3,90	885	3447,075
TEE GALVANIZADA DE 2.1/2 PULGADAS	7,71	1065	8211,15
TEE GALVANIZADA DE 3 PULGADAS	11,07	1101	12188,07
TEE GALVANIZADA DE 3/4 DE PULGADAS	0,90	1605	1444,5
TEE GALVANIZADA DE 3/8 DE PULGADAS	0,66	1245	816,72
TEE GALVANIZADO DE 1/8 DE PULGADAS	0,78	921	718,38
TEE GALVANIZADO DE 4 PULGADAS	19,27	1065	20522,55
TEE PVC 1 1/2 PULGADAS	1,35	885	1194,75
TEE PVC 1 1/4 PULGADAS	1,15	669	768,012
TEE PVC 1 PULGADAS	0,90	1425	1282,5
TEE PVC 2 1/2 PULGADAS	3,08	849	2614,92
TEE PVC CON ROSA 2 PULGADAS	1,80	957	1722,6
TEE PVC CON ROSCA 3/4 PULGADAS	0,37	1605	593,85
TEE PVC SIN ROSCA 1 1/2 PULGADAS	0,67	780	522,6
TEE PVC SIN ROSCA 1 1/4 PULGADAS	0,49	777	380,73
TEE PVC SIN ROSCA 1 PULGADAS	0,31	885	275,766
TEE PVC SIN ROSCA 1/2 PULGADAS	0,13	1677	218,01
TEE PVC SIN ROSCA 3 PULGADAS	3,77	957	3607,89
TEE PVC SIN ROSCA 3/4 PULGADAS	0,21	1965	412,65
TEE PVC SIN ROSCA 4 PULGADAS	7,59	777	5893,545
TEFLON EN PASTA 4047429 8 ONZAS	7,59	885	6712,725
TEFLON EN PASTA 45282 1 ONZA	1,89	993	1872,798
TUBO PVC 100 PSI 2 PULGADAS	4,88	2037	9940,56
TUBO PVC 100 PSI 2 PULGADAS	4,88	1353	6602,64

TUBO PVC 100 PSI 3 PULGADAS	9,80	1389	13612,2
TUBO PVC 100 PSI 3 PULGADAS	9,80	813	7966,587
TUBO PVC 100 PSI 4 PULGADAS	15,99	1425	22785,75
TUBO PVC 100 PSI 4 PULGADAS	15,99	1101	17604,99
TUBO PVC 100 PSI 6 PULGADAS	27,02	993	26830,86
TUBO PVC 100 PSI 6 PULGADAS	27,02	597	16130,94
TUBO PVC 160 PSI 1 1/2 PULGADAS	4,31	705	3038,55
TUBO PVC 160 PSI 1 1/4 PULGADAS	3,49	1065	3716,85
TUBO PVC 160 PSI 1 PULGADAS	2,67	1245	3317,925
TUBO PVC 160 PSI 2 1/2 PULGADAS	11,44	1101	12595,44
TUBO PVC 160 PSI 2 PULGADAS	6,97	1173	8175,81
TUBO PVC 160 PSI DE 3 PULGADAS	18,00	957	17226
TUBO PVC 160 PSI DE 4 PULGADAS	26,20	1425	37333,575
TUBO PVC 250 PSI 1 1/4 PULGADAS	5,33	1173	6252,09
TUBO PVC 250 PSI 1 1/4 PULGADAS	5,33	1065	5676,45
TUBO PVC 250 PSI 1 PULGADAS	3,40	1353	4600,2
TUBO PVC 250 PSI 2 PULGADAS	10,87	5558	60387,67
TUBO PVC 250 PSI 2 PULGADAS	10,87	921	10011,27
TUBO PVC 250 PSI 3 PULGADAS	24,56	957	23503,92
TUBO PVC 250 PSI 3/4 PULGADAS	2,01	1749	3515,49
TUBO PVC 315 PSI 1/2 PULGADAS	1,56	2037	3177,72
TUBO PVC 63 DRENAJE 2 PULGADAS	3,49	1101	3842,49
TUBO PVC 63 DRENAJE 2 PULGADAS	3,49	957	3339,93
TUBO PVC 63 DRENAJE 3 PULGADAS	5,70	1065	6069,435
TUBO PVC 63 DRENAJE 3 PULGADAS	5,70	741	4223,7
TUBO PVC 63 DRENAJE 4 PULGADAS	7,34	1425	10459,5
TUBO PVC 63 DRENAJE 4 PULGADAS	7,34	957	7024,38
TUBO PVC 63 DRENAJE 6 PULGADAS	15,54	1173	18227,247
TUBO PVC 63 DRENAJE 8 PULGADAS	32,76	885	28992,6
TUBO PVC 80 PSI 3 PULGADAS	8,00	1605	12831,975
TUBO PVC 80 PSI 3 PULGADAS	8,00	885	7075,575
TUBO PVC 80 PSI 4 PULGADAS	13,08	2793	36532,44
TUBO PVC 80 PSI 4 PULGADAS	13,08	1677	21935,16
TUBO PVC DRENAJE 6 PULGADAS	15,54	813	12633,207
TUBO PVC DRENAJE 8 PULGADAS	32,76	813	26633,88
UNION RÁPIDA PVC 1 1/2 PULGADAS	2,67	1065	2843,55
UNION RÁPIDA PVC 1 1/4 PULGADAS	2,13	1533	3268,356
UNION RÁPIDA PVC 1 PULGADAS	1,60	585	936

UNION RÁPIDA PVC 1/2 PULGADAS	0,78	3693	2876,847
UNION RÁPIDA PVC 2 1/2 PULGADAS	9,80	777	7614,6
UNION RÁPIDA PVC 2 PULGADAS	3,90	957	3732,3
UNION RÁPIDA PVC 3 PULGADAS	12,26	849	10407,891
UNION RÁPIDA PVC 3/4 PULGADAS	1,23	2757	3391,11
UNION RÁPIDA PVC 4 PULGADAS	16,36	885	14478,6
UNIÓN UNIVERSAL GALVANIZADA D 2,1/2 PULGADAS	15,54	1101	17109,54
UNIÓN UNIVERSAL GALVANIZADA DE 1 1/2 PULGADAS	6,15	1317	8099,55
UNIÓN UNIVERSAL GALVANIZADA DE 1 1/4 PULGADAS	4,88	1425	6952,575
UNIÓN UNIVERSAL GALVANIZADA DE 1 PULGADAS	3,53	1965	6936,45
UNIÓN UNIVERSAL GALVANIZADA DE 2 PULGADAS	8,98	5999	53871,02
UNIÓN UNIVERSAL GALVANIZADA DE 4 PULGADAS	49,16	1065	52355,4
UNION UNIVERSAL PVC CON ROSCA 1 PULGADAS	1,60	669	1070,4
UNION UNIVERSAL PVC CON ROSCA 1/2 PULGADAS	0,78	1785	1390,515
UNION UNIVERSAL PVC CON ROSCA 2 PULGADAS	4,51	705	3179,55
UNION UNIVERSAL PVC CON ROSCA 3/4 PULGADAS	1,03	1317	1356,51
UNIÓN UNIVERSAL PVC CON ROSCA 3/4 PULGADAS	1,03	2901	2988,03
UNION UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1 1/2 PULGADAS	2,67	669	1786,23
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1 1/2 PULGADAS	2,67	1281	3413,865
UNION UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1 1/4 PULGADAS	2,05	669	1371,45
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1 1/4 PULGADAS	2,05	1173	2404,65
UNION UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1 PULGADAS	1,44	1173	1689,12
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1 PULGADAS	1,44	1569	2259,36
UNION UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1/2 PULGADAS	0,78	2037	1586,823
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1/2 PULGADAS	0,78	2001	1558,779

UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1/2 PULGADAS	0,78	1821	1420,38
UNION UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 2 PULGADAS	4,51	813	3666,63
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 2 PULGADAS	4,51	1065	4803,15
UNION UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 3 PULGADAS	11,44	669	7653,36
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 3 PULGADAS	11,44	1173	13419,12
UNION UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 3/4 PULGADAS	0,94	1605	1508,7
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 3/4 PULGADAS	0,94	2037	1914,78
UNION UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 4 PULGADAS	15,54	1065	16550,1
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 4 PULGADAS	15,54	1389	21585,06
VÁLVULA CHECK HORIZONTAL CON ROSCA 1 1/2 PULGADAS	14,35	1425	20448,75
VÁLVULA CHECK HORIZONTAL CON ROSCA 1/2 PULGADAS	6,36	5345	33967,475
VÁLVULA CHECK HORIZONTAL CON ROSCA 2 PULGADAS	22,76	1065	24234,075
VÁLVULA CHECK HORIZONTAL CON ROSCA 3/4 PULGADAS	8,16	4485	36597,6
VÁLVULA CHECK VERTICAL 1/2 PULGADAS	3,08	1641	5046,075
VÁLVULA CHECK VERTICAL 1/2 PULGADAS	3,08	1605	4943,4
VÁLVULA CHECK VERTICAL 3/4 PULGADAS	4,06	1245	5054,7
VÁLVULA DESAIRADORA DE 1 PULGADAS	6,15	4125	25368,75
VÁLVULA DESAIRADORA DE 1/2 PULGADAS	4,88	5925	28914
VÁLVULA FLOTADORA FLIPPEN 109-805 1 PULGADAS	29,48	1065	31396,2
VÁLVULA FLOTADORA FLIPPEN PLASTICO LD856 1/2 PULGADAS	8,16	1641	13388,919
VÁLVULA FLOTADORA FLIPPEN PLASTICO LD856 3/4 PULGADAS	8,98	1317	11826,66
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE 1/2 PULGADAS	6,15	5925	36438,75
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE 153BPN32 3/4 PULGADAS	12,26	1605	19677,3
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE 152BPN20 4 PULGADAS	179,58	205	36813,9
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE 153BPN32 1	39,28	1007	39554,96

1/2 PULGADAS			
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE 153BPN32 1 1/4 PULGADAS	29,44	1189	35001,782
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE 153BPN32 1 PULGADAS	19,60	2325	45570
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE 153BPN32 1/2 PULGADAS	9,80	2109	20666,091
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE 153BPN32 2 PULGADAS	49,16	1005	49405,8
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE V050200 1/2 PULGADAS	5,70	5525	31492,5
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE V050300 3/4 PULGADAS	7,34	7225	53031,5
VÁLVULA GATE FLANGEADA GHF 150PSI 6 PULGADAS	172,20	205	35301
VÁLVULA GATE FLANGEADA GHF150PSI 2 PULGADAS	75,85	541	41034,85
VÁLVULA TIPO GLOBO GRIVAL 1/2 PULGADAS	2,95	27500	81125
VÁLVULA TIPO GLOBO GRIVAL 3/4 PULGADAS	4,35	19975	86891,25
VENTOSA DE HULE GRANDE PARA INODORO	1,23	957	1177,11
VENTOSA PARA INODORO KORKY	2,87	813	2333,31
ZARANDA PARA COLAR ARENA 8X8 CUADRO POR PULGADA	2,05	921	1888,05

Fuente: datos proporcionados por el área administrativa, ANDA región occidental año 2015.

Anexo C.

Tabla de porcentajes del consumo de cada elemento.

MATERIALES EN ÁREA DE BODEGA	% PARTICIPACIÓN	VALOR DEL ARTÍCULO	% CONSUMO
ADAPTADOR MACHO PVC DE 2 1/2 PULGADAS	0,003236246	1071,6	0,014811532
ADAPTADOR HEMBRA PVC 1 1/2 PULGADAS	0,003236246	334,1664	0,00461881
ADAPTADOR HEMBRA PVC 1 1/4 PULGADAS	0,003236246	351,45	0,004857702
ADAPTADOR HEMBRA PVC 1 PULGADAS	0,003236246	281,52	0,003891137
ADAPTADOR HEMBRA PVC 1/2 PULGADAS	0,003236246	707,3	0,009776219
ADAPTADOR HEMBRA PVC 2 1/2 PULGADAS	0,003236246	1430,88	0,019777459

ADAPTADOR HEMBRA PVC 2 PULGADAS	0,003236246	377,91	0,005223429
ADAPTADOR HEMBRA PVC 3 PULGADAS	0,003236246	2314,983	0,031997429
ADAPTADOR HEMBRA PVC 3/4 PULGADAS	0,003236246	384,3258	0,005312107
ADAPTADOR HEMBRA PVC 4 PULGADAS	0,003236246	2318,7	0,032048805
ADAPTADOR MACHO PVC 1 1/2 PULGADAS	0,003236246	264,18	0,003651466
ADAPTADOR MACHO PVC 1 1/4 PULGADAS	0,003236246	319,29	0,00441319
ADAPTADOR MACHO PVC 1 PULGADAS	0,003236246	248,3862	0,003433166
ADAPTADOR MACHO PVC 3 PULGADAS	0,003236246	1416	0,01957179
ADAPTADOR MACHO PVC 4 PULGADAS	0,003236246	3700,455	0,051147264
ADAPTADOR MACHO PVC 1/2 PULGADAS	0,003236246	609,04	0,008418081
ADAPTADOR MACHO PVC 3/4 PULGADAS	0,003236246	875,04	0,012094702
ADAPTADOR MACHO PVC DE 2 PULGADAS	0,003236246	515,5176	0,007125425
BACTERIA PARA TANQUE SÉPTICO DE 12 ONZAS	0,003236246	9716,385	0,134298758
BACTERIA PARA TANQUE SÉPTICO SEP 6-28 ONZAS	0,003236246	12183,6	0,168400321
BLOCK 15*20*40 CENTÍMETROS	0,003236246	717,09	0,009911536
BOMBA AUTOCEBANTE DE 2 HP	0,003236246	12300	0,170009188
BOMBA PARA CISTERNA 1 HP	0,003236246	2950,4	0,04078009
BUSHIN PVC 1 1/2 X 1 PULGADAS	0,003236246	303,93	0,004200886
BUSHIN PVC 1 1/2 X 3/4 PULGADAS	0,003236246	450,549	0,006227437
BUSHIN PVC 1 1/4 X 1 PULGADAS	0,003236246	222,999	0,003082267
BUSHIN PVC 1 X 1/2 PULGADAS	0,003236246	210,72	0,002912548
BUSHIN PVC 1 X 3/4 PULGADAS	0,003236246	199,2	0,00275332
BUSHIN PVC 2 1/2 X 1 1/2 PULGADAS	0,003236246	1274,4	0,017614611
BUSHIN PVC 2 1/2 X 3/4 PULGADAS	0,003236246	1702,935	0,023537772
BUSHIN PVC 3 X 1 1/4 PULGADAS	0,003236246	1646,4	0,022756352
BUSHIN PVC 3 X 2 PULGADAS	0,003236246	1378,08	0,019047664
BUSHIN PVC 3/4 X 1/2 PULGADAS	0,003236246	7673,232	0,106058532
BUSHIN PVC 4 X 2 PULGADAS	0,003236246	2593,47	0,035846645
BUSHIN PVC CON ROSCA 1 X 3/4 PULGADAS	0,003236246	821,7	0,011357443
BUSHIN PVC CON ROSCA 3/4 X 1/2 PULGADAS	0,003236246	1065,918	0,014732996
BUSHIN PVC DRENAJE 2 X 1 1/2 PULGADAS	0,003236246	584,25	0,008075436
BUSHIN PVC DRENAJE 3 X 2 PULGADAS	0,003236246	1078,98	0,014913538
BUSHIN PVC DRENAJE 4 X 2 PULGADAS	0,003236246	1091,625	0,015088315
BUSHIN PVC DRENAJE 4 X 3 PULGADAS	0,003236246	1139,55	0,015750729

CAJA PARA MEDIDORES 1/2 DIÁMETRO	0,003236246	448549,2	6,199795568
CAJA PARA MEDIDORES 3/4 DIÁMETRO	0,003236246	377587,5	5,218971094
CAL HIDRATADA BOLSA DE 40 LIBRAS	0,003236246	5794,05	0,080084694
CAÑO GALVANIZADO DE 1 1/2 PULGADAS	0,003236246	78416,6	1,083865246
CAÑO GALVANIZADO DE 1 PULGADAS	0,003236246	21949,35	0,303381397
CAÑO GALVANIZADO DE 1/2 PULGADA	0,003236246	10633,35	0,146972943
CAÑO GALVANIZADO DE 2 PULGADAS	0,003236246	31895,4	0,440854559
CAÑO GALVANIZADO DE 3 PULGADAS	0,003236246	37909,379	0,523979086
CAÑO GALVANIZADO DE 3/4 PULGADAS	0,003236246	19083,45	0,263769256
CAÑO GALVANIZADO DE 3/4 PULGADAS	0,003236246	16451,25	0,22738729
CAÑO GALVANIZADO DE 1 1/4 PULGADAS	0,003236246	24015,75	0,33194294
CAÑO GALVANIZADO LIGERO DE 1 1/2 PULGADAS	0,003236246	24195,36	0,334425489
CAÑO GALVANIZADO MEDIANO DE 1/2 PULGADAS	0,003236246	9824,625	0,135794839
CARRETILLA 4.5 PIES	0,003236246	5756,4	0,0795643
CARRETILLA 4.5 PIES	0,003236246	5092,2	0,070383804
CARRETILLA PARA BULTO	0,003236246	5243,34	0,072472844
CEMENTO GRIS CESSA CUSCATLAN 42.3 KILOGRAMO	0,003236246	9024,51	0,124735742
CEMENTO GRIS CESSA POTLAND 42.5 KILOGRAMO	0,003236246	6670,29	0,092195983
CEPILLO RECTANGULAR DE ALAMBRE 6 X 19	0,003236246	957,6	0,013235837
CINTA TEFLON 1/2 X 12 METROS	0,003236246	18890,97	0,261108819
CINTA TEFLON 3/4 X 12 METROS	0,003236246	517,65	0,007154899
CLORO GRANULADO 25 KG	0,003236246	45374,7	0,627163896
CODO EN HIERRO DE 90 GRADOS 1/2 PULGADAS	0,003236246	521,85	0,007212951
CODO EN HIERRO DE 90 GRADOS 3/4 PULGADAS	0,003236246	867,765	0,011994148
CODO EN HIERRO DE 90 GRADOS 3/8 PULGADAS	0,003236246	610,05	0,008432041
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 1 1/2 PULGADAS	0,003236246	507,21	0,007010598
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 1 1/2 PULGADAS	0,003236246	469,05	0,006483155
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 1 1/4 PULGADAS	0,003236246	610,05	0,008432041
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 1 PULGADAS	0,003236246	526,44	0,007276393

CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 1 PULGADAS	0,003236246	315,81	0,00436509
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 1 PULGADAS	0,003236246	302,088	0,004175426
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 1/2 PULGADAS	0,003236246	244,44	0,003378622
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 2 PULGADAS	0,003236246	915,9	0,012659465
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 3 PULGADAS	0,003236246	2023,35	0,027966512
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 3/4 PULGADAS	0,003236246	567,9156	0,007849664
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 3/4 PULGADAS	0,003236246	399	0,005514932
CODO PVC 45 GRADOS SIN RSOCA 2 PULGADAS	0,003236246	854,973	0,011817339
CODO PVC 90 GRADOS CON ROSCA 1 1/2 PULGADAS	0,003236246	2110,68	0,029173577
CODO PVC 90 GRADOS CON ROSCA 1 1/4 PULGADAS	0,003236246	863,214	0,011931245
CODO PVC 90 GRADOS CON ROSCA 1/2 PULGADAS	0,003236246	1154,478	0,015957062
CODO PVC 90 GRADOS CON ROSCA 2 PULGADAS	0,003236246	1637,25	0,022629882
CODO PVC 90 GRADOS CON ROSCA 3/4 PULGADAS	0,003236246	586,95	0,008112756
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 1 1/2 PULGADAS	0,003236246	564,45	0,007801763
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 1 1/4 PULGADAS	0,003236246	1086,09	0,015011811
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 1 PULGADAS	0,003236246	600,6	0,008301424
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 1 PULGADAS	0,003236246	317,25	0,004384993
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 2 1/2 PULGADAS	0,003236246	1812,99	0,02505894
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 2 PULGADAS	0,003236246	883,5	0,012211636
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 3 PULGADAS	0,003236246	1849,92	0,025569382
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 4 PULGADAS	0,003236246	5876,4	0,081222926
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 6 PULGADAS	0,003236246	12046,68	0,166507829
CODOPVC 45 GRADOS SIN ROSCA 1/2	0,003236246	241,2	0,003333839

PULGADAS			
CRUZ GALVANIZADA DE 1 PULGADAS	0,003236246	2141,7	0,029602332
CRUZ GALVANIZADA DE 1/2 DE PULGADAS	0,003236246	1990,755	0,027515987
CRUZ GALVANIZADA DE 1/4 DE PULGADAS	0,003236246	3720	0,051417413
CRUZ GALVANIZADA DE 3/4 DE PULGADAS	0,003236246	2693,25	0,037225792
CRUZ PVC DE 1 PULGADAS	0,003236246	1961,07	0,027105684
CRUZ PVC DE 1/2 PULGADAS	0,003236246	55657,5	0,769291578
CRUZ PVC DE 2 PULGADAS	0,003236246	4262,934	0,058921785
CRUZ PVC DE 3/4 PULGADAS	0,003236246	2508,15	0,034667361
CURVA PVC 45 GRADOS DRENAJE 1 1/2 PULGADAS	0,003236246	660,3	0,009126591
CURVA PVC 45 GRADOS DRENAJE 1 1/4 PULGADAS	0,003236246	840,75	0,01162075
CURVA PVC 45 GRADOS DRENAJE 2 PULGADAS	0,003236246	548,7	0,007584068
CURVA PVC 45 GRADOS DRENAJE 3 PULGADAS	0,003236246	1250,418	0,017283134
CURVA PVC 45 GRADOS DRENAJE 4 PULGADAS	0,003236246	1948,32	0,026929455
CURVA PVC 45 GRADOS DRENAJE 6 PULGADAS	0,003236246	4104,51	0,056732066
DESTAPADOR DE TUBERIA	0,003236246	5135,25	0,070978836
DESTAPADOR LIQUIDO PARA TUBERIA	0,003236246	3029,1	0,041867873
ESCALERA DE ALUMINIO DE 4 PIES DE LARGO	0,003236246	7817,142	0,10804764
ESCALERA DE ALUMINIO DE EXTENSIÓN 16 PIES	0,003236246	8063,88	0,111458024
ESCALERA DE ALUMINIO DE TIJERA 102 KGS 10 PIES	0,003236246	11992,5	0,165758959
ESCALERA DE ALUMINIO DE TIJERA 102 KGS 12 PIES	0,003236246	23419,2	0,323697495
JUEGO DE DESTORNILLADORES CON PUNTAS CUBOS	0,003236246	6534,57	0,090320077
JUEGO DE HERRAMIENTAS PARA MECÁNICO	0,003236246	21073,5	0,291275499
JUEGO DE LLAVES DE FONTANERO	0,003236246	81989,75	1,133252916
LLAVE CANGREGA DE 10 PULGADAS	0,003236246	3184,44	0,044014964
LLAVE PARA CHORRO CON ROSCA 50-101 3/4 PULGADAS	0,003236246	4368,39	0,060379385
LLAVE PARA CHORRO CON ROSCA 50-102 1/2 PULGADAS	0,003236246	5053,62	0,069850556
LLAVE PARA CHORRO CON ROSCA 50-206	0,003236246	4317,915	0,059681726

1/2 PULGADAS			
LLAVE PARA CHORRO CON ROSCA CROMADO 1/2 PULGADAS	0,003236246	7099,191	0,098124203
LLAVE PARA CHORRO CON ROSCA PLASTICA 1/2 PULGADAS	0,003236246	1429,92	0,01976419
LLAVE PARA CHORRO DE BOLA CON ROSCA 3/4 PULGADAS	0,003236246	4624,41	0,063918064
LLAVE PARA CHORRO SIN ROSCA 50-207 1/2 PULGADAS	0,003236246	5342,67	0,073845772
LLAVE PARA CHORRO SIN ROSCA CROMADO 1/2 PULGADAS	0,003236246	27527,892	0,380487364
LLAVE PARA FONTANERO 11 PULGADAS	0,003236246	4861,56	0,067195924
LLAVE PLASTICA 1/2 PULGADAS	0,003236246	5200,2	0,071876568
LLAVE PLASTICA DE PARED 1/2 X 4 PULGADAS	0,003236246	3734,22	0,05161396
LLAVES AJUSTABLE PARA FONTANERO 628 X 2862	0,003236246	10224,375	0,141320138
MACHETE PULIDO DE 14 PULGADAS	0,003236246	373,43	0,005161507
MACRO MEDIDORES DE 2 1/2" DIÁMETRO	0,003236246	417876,66	5,77584324
MACRO MEDIDORES DE 3" DIÁMETRO	0,003236246	550908	7,614587155
MACRO MEDIDORES DE 4" DIÁMETRO	0,003236246	551083,5	7,617012896
MACRO MEDIDORES DE 6" DIÁMETRO	0,003236246	789750	10,91583387
MICRO MEDIDORES DE 1 1/2" DIÁMETRO	0,003236246	174318,71	2,409413205
MICRO MEDIDORES DE 1" DIÁMETRO	0,003236246	68241	0,943219271
MICRO MEDIDORES DE 1/2" DIÁMETRO	0,003236246	178256,25	2,463837431
MICRO MEDIDORES DE 2" DIÁMETRO	0,003236246	361928,25	5,002530737
MICRO MEDIDORES DE 3/4" DIÁMETRO	0,003236246	201647,37	2,787146807
NIPLE GALVANIZADO DE 1 1/2 X 6 PULGADAS	0,003236246	1399,986	0,019350446
NIPLE GALVANIZADO DE 1 X 3 PULGADAS	0,003236246	692,07	0,009565712
NIPLE GALVANIZADO DE 1/2 X 8 PULGADAS	0,003236246	1953,9	0,027006582
NIPLE GALVANIZADO DE 1/4 X 1 1/2 PULGADAS	0,003236246	265,5	0,003669711
NIPLE GALVANIZADO DE 2 X 10 PULGADAS	0,003236246	3531,33	0,048809638
NIPLE GALVANIZADO DE 2 X 12 PULGADAS	0,003236246	3123,15	0,043167821
NIPLE GALVANIZADO DE 3/4 X 2.12 PULGADAS	0,003236246	435,789	0,006023426
NIPLE GALVANIZADO DE 3/8 X 2 PULGADAS	0,003236246	404,7	0,005593717
NIPLE GALVANIZADO TODO ROSCA 2 1/2 PULGADAS	0,003236246	1504,05	0,020788806

NIPLE GALVANIZADO TODO ROSCA DE 1/2 PULGADAS	0,003236246	306,6636	0,004238669
NIPLE GALVANIZADO TODO ROSCA DE 2 1/2 PULGADAS	0,003236246	1171,05	0,016186119
NIPLE GALVANIZADO TODO ROSCA DE 3/4 PULGADAS	0,003236246	419,25	0,005794825
NIPLE GALVANIZADO TODO ROSCA DE 3/8 PULGADAS	0,003236246	387,09	0,005350314
PALA DUPLEX MANGO MADERA REDONDO	0,003236246	3618	0,050007581
PALA PUNTA CUADRADA MANGO CORTO	0,003236246	613,36	0,008477792
PEGAMENTO PARA PVC 1 GALON	0,003236246	28876,095	0,399122071
PEGAMENTO PARA PVC 1 GLN TANGIT 52032	0,003236246	109754,88	1,517019356
PEGAMENTO PARA PVC 1 PINTA 30893	0,003236246	32264,13	0,445951102
PEGAMENTO PARA PVC 1/16 DE GALON	0,003236246	8008,08	0,110686763
PEGAMENTO PARA PVC 1/16 GLN TANGIT 52107 140 ML	0,003236246	9096	0,125723868
PEGAMENTO PARA PVC 1/2 30891 PINTA	0,003236246	23994,96	0,331655584
PEGAMENTO PARA PVC 1/32 DE GALON AZUL	0,003236246	2403,06	0,03321482
PEGAMENTO PARA PVC 1/4 30890 PINTA	0,003236246	11162,25	0,154283339
PEGAMENTO PARA PVC 1/4 DE GALON	0,003236246	9692,28	0,133965582
PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN 30894	0,003236246	19807,5	0,273776992
PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN 950 ML	0,003236246	19049,625	0,263301731
PEGAMENTO PARA PVC 1/8 GLN TANGIT 52034 475 ML	0,003236246	11248,35	0,155473403
PEGAMENTO PARA PVC 25 GRAMOS	0,003236246	5241,522	0,072447716
PEGAMENTO PARA PVC 25 MILITROS	0,003236246	1416	0,01957179
PEGAMENTO PARA PVC 50 GRAMOS	0,003236246	1531,2	0,021164071
PEGAMENTO TRANSPARENTE PVC 1/16 GAL	0,003236246	6453,81	0,089203821
RASTRILLO 14 DIENTES	0,003236246	646,119	0,008930583
REDUCTOR BUSHING 1 1/2 PULGADAS	0,003236246	417,78	0,005774507
REDUCTOR BUSHING 1 1/4 A 1 PULGADAS	0,003236246	635,91	0,008789475
REDUCTOR BUSHING 1/2 A 1/4 PULGADAS	0,003236246	776,13	0,01072758
REDUCTOR BUSHING 1/2 A 3/8 PULGADAS	0,003236246	510,45	0,007055381
REDUCTOR BUSHING 3/4 A 1/2 PULGADAS	0,003236246	510,45	0,007055381
REDUCTOR CAMPANA 3/4 A 1/2 PULGADAS	0,003236246	898,515	0,012419171
SONDA PARA TUBERIA 40945/20250 3/8 X 3 PULGADAS	0,003236246	10162,383	0,140463292

SONDA PARA TUBERIA 4495305 1/4 X 20 PULGADAS	0,003236246	29315,1	0,405189948
SONDA PARA TUBERIA 50 PIES X 3/8 PULGADAS	0,003236246	67645,62	0,934989997
TANQUE CON VÁLVULA FLOTADORA 1,100 LITROS	0,003236246	38966,4	0,538589109
TANQUE CON VÁLVULA FLOTADORA 750 LITROS	0,003236246	52447,2	0,72491918
TEE DE POLIURETANO PRESION 8 MM	0,003236246	928,158	0,012828893
TEE GALVANIZADA DE 1/2 PULGADAS	0,003236246	1208,475	0,016703403
TEE GALVANIZADA DE 2 PULGADAS	0,003236246	3447,075	0,047645075
TEE GALVANIZADA DE 2.1/2 PULGADAS	0,003236246	8211,15	0,113493573
TEE GALVANIZADA DE 3 PULGADAS	0,003236246	12188,07	0,168462105
TEE GALVANIZADA DE 3/4 DE PULGADAS	0,003236246	1444,5	0,019965713
TEE GALVANIZADA DE 3/8 DE PULGADAS	0,003236246	816,72	0,01128861
TEE GALVANIZADO DE 1/8 DE PULGADAS	0,003236246	718,38	0,009929366
TEE GALVANIZADO DE 4 PULGADAS	0,003236246	20522,55	0,283660331
TEE PVC 1 1/2 PULGADAS	0,003236246	1194,75	0,016513697
TEE PVC 1 1/4 PULGADAS	0,003236246	768,012	0,010615374
TEE PVC 1 PULGADAS	0,003236246	1282,5	0,017726568
TEE PVC 2 1/2 PULGADAS	0,003236246	2614,92	0,036143124
TEE PVC CON ROSA 2 PULGADAS	0,003236246	1722,6	0,02380958
TEE PVC CON ROSCA 3/4 PULGADAS	0,003236246	593,85	0,008208127
TEE PVC SIN ROSCA 1 1/2 PULGADAS	0,003236246	522,6	0,007223317
TEE PVC SIN ROSCA 1 1/4 PULGADAS	0,003236246	380,73	0,005262406
TEE PVC SIN ROSCA 1 PULGADAS	0,003236246	275,766	0,003811606
TEE PVC SIN ROSCA 1/2 PULGADAS	0,003236246	218,01	0,003013309
TEE PVC SIN ROSCA 3 PULGADAS	0,003236246	3607,89	0,049867842
TEE PVC SIN ROSCA 3/4 PULGADAS	0,003236246	412,65	0,005703601
TEE PVC SIN ROSCA 4 PULGADAS	0,003236246	5893,545	0,081459903
TEFLON EN PASTA 4047429 8 ONZAS	0,003236246	6712,725	0,092782515
TEFLON EN PASTA 45282 1 ONZA	0,003236246	1872,798	0,025885599
TUBO PVC 100 PSI 2 PULGADAS	0,003236246	9940,56	0,13739728
TUBO PVC 100 PSI 2 PULGADAS	0,003236246	6602,64	0,091260932
TUBO PVC 100 PSI 3 PULGADAS	0,003236246	13612,2	0,188146266
TUBO PVC 100 PSI 3 PULGADAS	0,003236246	7966,587	0,110113251
TUBO PVC 100 PSI 4 PULGADAS	0,003236246	22785,75	0,314942022
TUBO PVC 100 PSI 4 PULGADAS	0,003236246	17604,99	0,243334151
TUBO PVC 100 PSI 6 PULGADAS	0,003236246	26830,86	0,370853068

TUBO PVC 100 PSI 6 PULGADAS	0,003236246	16130,94	0,222960002
TUBO PVC 160 PSI 1 1/2 PULGADAS	0,003236246	3038,55	0,041998489
TUBO PVC 160 PSI 1 1/4 PULGADAS	0,003236246	3716,85	0,051373874
TUBO PVC 160 PSI 1 PULGADAS	0,003236246	3317,925	0,045859979
TUBO PVC 160 PSI 2 1/2 PULGADAS	0,003236246	12595,44	0,174092726
TUBO PVC 160 PSI 2 PULGADAS	0,003236246	8175,81	0,113005108
TUBO PVC 160 PSI DE 3 PULGADAS	0,003236246	17226	0,238095795
TUBO PVC 160 PSI DE 4 PULGADAS	0,003236246	37333,575	0,516020389
TUBO PVC 250 PSI 1 1/4 PULGADAS	0,003236246	6252,09	0,086415671
TUBO PVC 250 PSI 1 1/4 PULGADAS	0,003236246	5676,45	0,07845924
TUBO PVC 250 PSI 1 PULGADAS	0,003236246	4600,2	0,063583436
TUBO PVC 250 PSI 2 PULGADAS	0,003236246	60387,67	0,834671445
TUBO PVC 250 PSI 2 PULGADAS	0,003236246	10011,27	0,138374625
TUBO PVC 250 PSI 3 PULGADAS	0,003236246	23503,92	0,324868485
TUBO PVC 250 PSI 3/4 PULGADAS	0,003236246	3515,49	0,048590699
TUBO PVC 315 PSI 1/2 PULGADAS	0,003236246	3177,72	0,043922081
TUBO PVC 63 DRENAJE 2 PULGADAS	0,003236246	3842,49	0,053110456
TUBO PVC 63 DRENAJE 2 PULGADAS	0,003236246	3339,93	0,046164129
TUBO PVC 63 DRENAJE 3 PULGADAS	0,003236246	6069,435	0,083891034
TUBO PVC 63 DRENAJE 3 PULGADAS	0,003236246	4223,7	0,058379497
TUBO PVC 63 DRENAJE 4 PULGADAS	0,003236246	10459,5	0,144570009
TUBO PVC 63 DRENAJE 4 PULGADAS	0,003236246	7024,38	0,097090174
TUBO PVC 63 DRENAJE 6 PULGADAS	0,003236246	18227,247	0,251934916
TUBO PVC 63 DRENAJE 8 PULGADAS	0,003236246	28992,6	0,40073239
TUBO PVC 80 PSI 3 PULGADAS	0,003236246	12831,975	0,177362086
TUBO PVC 80 PSI 3 PULGADAS	0,003236246	7075,575	0,097797786
TUBO PVC 80 PSI 4 PULGADAS	0,003236246	36532,44	0,504947193
TUBO PVC 80 PSI 4 PULGADAS	0,003236246	21935,16	0,303185264
TUBO PVC DRENAJE 6 PULGADAS	0,003236246	12633,207	0,174614737
TUBO PVC DRENAJE 8 PULGADAS	0,003236246	26633,88	0,368130433
UNION RÁPIDA PVC 1 1/2 PULGADAS	0,003236246	2843,55	0,039303222
UNION RÁPIDA PVC 1 1/4 PULGADAS	0,003236246	3268,356	0,045174842
UNION RÁPIDA PVC 1 PULGADAS	0,003236246	936	0,012937285
UNION RÁPIDA PVC 1/2 PULGADAS	0,003236246	2876,847	0,039763449
UNION RÁPIDA PVC 2 1/2 PULGADAS	0,003236246	7614,6	0,105248127
UNION RÁPIDA PVC 2 PULGADAS	0,003236246	3732,3	0,051587422
UNION RÁPIDA PVC 3 PULGADAS	0,003236246	10407,891	0,143856675
UNION RÁPIDA PVC 3/4 PULGADAS	0,003236246	3391,11	0,046871533

UNION RÁPIDA PVC 4 PULGADAS	0,003236246	14478,6	0,200121548
UNIÓN UNIVERSAL GALVANIZADA D 2,1/2 PULGADAS	0,003236246	17109,54	0,236486098
UNIÓN UNIVERSAL GALVANIZADA DE 1 1/2 PULGADAS	0,003236246	8099,55	0,111951051
UNIÓN UNIVERSAL GALVANIZADA DE 1 1/4 PULGADAS	0,003236246	6952,575	0,096097694
UNIÓN UNIVERSAL GALVANIZADA DE 1 PULGADAS	0,003236246	6936,45	0,095874816
UNIÓN UNIVERSAL GALVANIZADA DE 2 PULGADAS	0,003236246	53871,02	0,744599056
UNIÓN UNIVERSAL GALVANIZADA DE 4 PULGADAS	0,003236246	52355,4	0,723650331
UNION UNIVERSAL PVC CON ROSCA 1 PULGADAS	0,003236246	1070,4	0,014794946
UNION UNIVERSAL PVC CON ROSCA 1/2 PULGADAS	0,003236246	1390,515	0,019219539
UNION UNIVERSAL PVC CON ROSCA 2 PULGADAS	0,003236246	3179,55	0,043947375
UNION UNIVERSAL PVC CON ROSCA 3/4 PULGADAS	0,003236246	1356,51	0,018749526
UNIÓN UNIVERSAL PVC CON ROSCA 3/4 PULGADAS	0,003236246	2988,03	0,041300208
UNION UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1 1/2 PULGADAS	0,003236246	1786,23	0,024689066
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1 1/2 PULGADAS	0,003236246	3413,865	0,04718605
UNION UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1 1/4 PULGADAS	0,003236246	1371,45	0,018956025
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1 1/4 PULGADAS	0,003236246	2404,65	0,033236796
UNION UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1 PULGADAS	0,003236246	1689,12	0,023346823
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1 PULGADAS	0,003236246	2259,36	0,031228615
UNION UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1/2 PULGADAS	0,003236246	1586,823	0,021932885
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1/2 PULGADAS	0,003236246	1558,779	0,021545264
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1/2 PULGADAS	0,003236246	1420,38	0,019632329
UNION UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 2 PULGADAS	0,003236246	3666,63	0,050679739
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 2 PULGADAS	0,003236246	4803,15	0,066388588

UNION UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 3 PULGADAS	0,003236246	7653,36	0,105783864
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 3 PULGADAS	0,003236246	13419,12	0,185477537
UNION UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 3/4 PULGADAS	0,003236246	1508,7	0,020853078
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 3/4 PULGADAS	0,003236246	1914,78	0,026465869
UNION UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 4 PULGADAS	0,003236246	16550,1	0,228753583
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 4 PULGADAS	0,003236246	21585,06	0,298346222
VÁLVULA CHECK HORIZONTAL CON ROSCA 1 1/2 PULGADAS	0,003236246	20448,75	0,282640276
VÁLVULA CHECK HORIZONTAL CON ROSCA 1/2 PULGADAS	0,003236246	33967,475	0,469494541
VÁLVULA CHECK HORIZONTAL CON ROSCA 2 PULGADAS	0,003236246	24234,075	0,334960604
VÁLVULA CHECK HORIZONTAL CON ROSCA 3/4 PULGADAS	0,003236246	36597,6	0,505847827
VÁLVULA CHECK VERTICAL 1/2 PULGADAS	0,003236246	5046,075	0,06974627
VÁLVULA CHECK VERTICAL 1/2 PULGADAS	0,003236246	4943,4	0,068327108
VÁLVULA CHECK VERTICAL 3/4 PULGADAS	0,003236246	5054,7	0,069865483
VÁLVULA DESAIRADORA DE 1 PULGADAS	0,003236246	25368,75	0,350643951
VÁLVULA DESAIRADORA DE 1/2 PULGADAS	0,003236246	28914	0,39964599
VÁLVULA FLOTADORA FLIPPEN 109-805 1 PULGADAS	0,003236246	31396,2	0,433954673
VÁLVULA FLOTADORA FLIPPEN PLASTICO LD856 1/2 PULGADAS	0,003236246	13388,919	0,185060102
VÁLVULA FLOTADORA FLIPPEN PLASTICO LD856 3/4 PULGADAS	0,003236246	11826,66	0,163466737
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE 1/2 PULGADAS	0,003236246	36438,75	0,503652221
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE 153BPN32 3/4 PULGADAS	0,003236246	19677,3	0,271977382
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE 152BPN20 4 PULGADAS	0,003236246	36813,9	0,508837501
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE 153BPN32 1 1/2 PULGADAS	0,003236246	39554,96	0,546724118
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE 153BPN32 1 1/4 PULGADAS	0,003236246	35001,782	0,483790614
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE 153BPN32 1 PULGADAS	0,003236246	45570	0,62986331

VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE 153BPN32 1/2 PULGADAS	0,003236246	20666,091	0,285644338
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE 153BPN32 2 PULGADAS	0,003236246	49405,8	0,682881298
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE V050200 1/2 PULGADAS	0,003236246	31492,5	0,435285721
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE V050300 3/4 PULGADAS	0,003236246	53031,5	0,732995307
VÁLVULA GATE FLANGEADA GHF 150PSI 6 PULGADAS	0,003236246	35301	0,487926371
VÁLVULA GATE FLANGEADA GHF150PSI 2 PULGADAS	0,003236246	41034,85	0,567178988
VÁLVULA TIPO GLOBO GRIVAL 1/2 PULGADAS	0,003236246	81125	1,12130044
VÁLVULA TIPO GLOBO GRIVAL 3/4 PULGADAS	0,003236246	86891,25	1,201000886
VENTOSA DE HULE GRANDE PARA INODORO	0,003236246	1177,11	0,016269879
VENTOSA PARA INODORO KORKY	0,003236246	2333,31	0,032250743
ZARANDA PARA COLAR ARENA 8X8 CUADRO POR PULGADA	0,003236246	1888,05	0,02609641
	TOTAL	7234903,072	100

Fuente: Cálculos realizados por elaboración propia en base a datos de ANDA región occidental

Anexo D.

Tabla de clasificación de los materiales de ANDA.

MATERIALES EN ÁREA DE BODEGA	% PARTIC. ACUM.	% VALOR ACUMULADO	LETRA
MACRO MEDIDORES DE 6" DIÁMETRO	0,003236246	10,91583387	A
MACRO MEDIDORES DE 4" DIÁMETRO	0,006472492	18,53284677	A
MACRO MEDIDORES DE 3" DIÁMETRO	0,009708738	26,14743392	A
CAJA PARA MEDIDORES 1/2 DIÁMETRO	0,012944984	32,34722949	A
MACRO MEDIDORES DE 2 1/2" DIÁMETRO	0,01618123	38,12307273	A
CAJA PARA MEDIDORES 3/4 DIÁMETRO	0,019417476	43,34204382	A
MICRO MEDIDORES DE 2" DIÁMETRO	0,022653722	48,34457456	A
MICRO MEDIDORES DE 3/4" DIÁMETRO	0,025889968	51,13172137	A
MICRO MEDIDORES DE 1/2" DIÁMETRO	0,029126214	53,5955588	A
MICRO MEDIDORES DE 1 1/2" DIÁMETRO	0,03236246	56,004972	A
PEGAMENTO PARA PVC 1 GLN TANGIT	0,035598706	57,52199136	A

52032			
VÁLVULA TIPO GLOBO GRIVAL 3/4 PULGADAS	0,038834951	58,72299224	A
JUEGO DE LLAVES DE FONTANERO	0,042071197	59,85624516	A
VÁLVULA TIPO GLOBO GRIVAL 1/2 PULGADAS	0,045307443	60,9775456	B
CAÑO GALVANIZADO DE 1 1/2 PULGADAS	0,048543689	62,06141085	B
MICRO MEDIDORES DE 1" DIÁMETRO	0,051779935	63,00463012	B
SONDA PARA TUBERIA 50 PIES X 3/8 PULGADAS	0,055016181	63,93962011	B
TUBO PVC 250 PSI 2 PULGADAS	0,058252427	64,77429156	B
CRUZ PVC DE 1/2 PULGADAS	0,061488673	65,54358314	B
UNIÓN UNIVERSAL GALVANIZADA DE 2 PULGADAS	0,064724919	66,28818219	B
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE V050300 3/4 PULGADAS	0,067961165	67,0211775	B
TANQUE CON VÁLVULA FLOTADORA 750 LITROS	0,071197411	67,74609668	B
UNIÓN UNIVERSAL GALVANIZADA DE 4 PULGADAS	0,074433657	68,46974701	B
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE 153BPN32 2 PULGADAS	0,077669903	69,15262831	B
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE 153BPN32 1 PULGADAS	0,080906149	69,78249162	B
CLORO GRANULADO 25 KG	0,084142395	70,40965552	B
VÁLVULA GATE FLANGEADA GHF150PSI 2 PULGADAS	0,087378641	70,9768345	B
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE 153BPN32 1 1/2 PULGADAS	0,090614887	71,52355862	B
TANQUE CON VÁLVULA FLOTADORA 1,100 LITROS	0,093851133	72,06214773	B
CAÑO GALVANIZADO DE 3 PULGADAS	0,097087379	72,58612682	B
TUBO PVC 160 PSI DE 4 PULGADAS	0,100323625	73,10214721	B
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE 152BPN20 4 PULGADAS	0,103559871	73,61098471	B
VÁLVULA CHECK HORIZONTAL CON ROSCA 3/4 PULGADAS	0,106796117	74,11683253	B
TUBO PVC 80 PSI 4 PULGADAS	0,110032362	74,62177973	B
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE 1/2 PULGADAS	0,113268608	75,12543195	B
VÁLVULA GATE FLANGEADA GHF 150PSI 6 PULGADAS	0,116504854	75,61335832	B
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE 153BPN32 1	0,1197411	76,09714893	B

1/4 PULGADAS			
VÁLVULA CHECK HORIZONTAL CON ROSCA 1/2 PULGADAS	0,122977346	76,56664347	B
PEGAMENTO PARA PVC 1 PINTA 30893	0,126213592	77,01259458	B
CAÑO GALVANIZADO DE 2 PULGADAS	0,129449838	77,45344914	B
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE V050200 1/2 PULGADAS	0,132686084	77,88873486	B
VÁLVULA FLOTADORA FLIPPEN 109-805 1 PULGADAS	0,13592233	78,32268953	B
SONDA PARA TUBERIA 4495305 1/4 X 20 PULGADAS	0,139158576	78,72787948	B
TUBO PVC 63 DRENAJE 8 PULGADAS	0,142394822	79,12861187	B
VÁLVULA DESAIRADORA DE 1/2 PULGADAS	0,145631068	79,52825786	B
PEGAMENTO PARA PVC 1 GALON	0,148867314	79,92737993	B
LLAVE PARA CHORRO SIN ROSCA CROMADO 1/2 PULGADAS	0,15210356	80,30786729	B
TUBO PVC 100 PSI 6 PULGADAS	0,155339806	80,67872036	B
TUBO PVC DRENAJE 8 PULGADAS	0,158576052	81,04685079	B
VÁLVULA DESAIRADORA DE 1 PULGADAS	0,161812298	81,39749475	B
VÁLVULA CHECK HORIZONTAL CON ROSCA 2 PULGADAS	0,165048544	81,73245535	B
CAÑO GALVANIZADO LIGERO DE 1 1/2 PULGADAS	0,16828479	82,06688084	B
CAÑO GALVANIZADO DE 1 1/4 PULGADAS	0,171521036	82,39882378	B
PEGAMENTO PARA PVC 1/2 30891 PINTA	0,174757282	82,73047936	B
TUBO PVC 250 PSI 3 PULGADAS	0,177993528	83,05534785	B
ESCALERA DE ALUMINIO DE TIJERA 102 KGS 12 PIES	0,181229773	83,37904534	B
TUBO PVC 100 PSI 4 PULGADAS	0,184466019	83,69398736	B
CAÑO GALVANIZADO DE 1 PULGADAS	0,187702265	83,99736876	B
TUBO PVC 80 PSI 4 PULGADAS	0,190938511	84,30055402	B
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 4 PULGADAS	0,194174757	84,59890025	B
JUEGO DE HERRAMIENTAS PARA MECÁNICO	0,197411003	84,89017575	B
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE 153BPN32 1/2 PULGADAS	0,200647249	85,17582008	B
TEE GALVANIZADO DE 4 PULGADAS	0,203883495	85,45948041	B
VÁLVULA CHECK HORIZONTAL CON ROSCA 1 1/2 PULGADAS	0,207119741	85,74212069	B
PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN 30894	0,210355987	86,01589768	B
VÁLVULA GATE DE PASO LIBRE 153BPN32 3/4 PULGADAS	0,213592233	86,28787506	B

CAÑO GALVANIZADO DE 3/4 PULGADAS	0,216828479	86,55164432	B
PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN 950 ML	0,220064725	86,81494605	B
CINTA TEFLON 1/2 X 12 METROS	0,223300971	87,07605487	B
TUBO PVC 63 DRENAJE 6 PULGADAS	0,226537217	87,32798979	B
TUBO PVC 100 PSI 4 PULGADAS	0,229773463	87,57132394	B
TUBO PVC 160 PSI DE 3 PULGADAS	0,233009709	87,80941973	B
UNIÓN UNIVERSAL GALVANIZADA D 2,1/2 PULGADAS	0,236245955	88,04590583	B
UNION UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 4 PULGADAS	0,239482201	88,27465942	B
CAÑO GALVANIZADO DE 3/4 PULGADAS	0,242718447	88,5020467	B
TUBO PVC 100 PSI 6 PULGADAS	0,245954693	88,72500671	B
UNION RÁPIDA PVC 4 PULGADAS	0,249190939	88,92512825	B
TUBO PVC 100 PSI 3 PULGADAS	0,252427184	89,11327452	B
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 3 PULGADAS	0,25566343	89,29875206	B
VÁLVULA FLOTADORA FLIPPEN PLASTICO LD856 1/2 PULGADAS	0,258899676	89,48381216	B
TUBO PVC 80 PSI 3 PULGADAS	0,262135922	89,66117424	B
TUBO PVC DRENAJE 6 PULGADAS	0,265372168	89,83578898	B
TUBO PVC 160 PSI 2 1/2 PULGADAS	0,268608414	90,00988171	C
BOMBA AUTOCEBANTE DE 2 HP	0,27184466	90,17989091	C
TEE GALVANIZADA DE 3 PULGADAS	0,275080906	90,34835311	C
BACTERIA PARA TANQUE SÉPTICO SEP 6-28 ONZAS	0,278317152	90,51675332	C
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 6 PULGADAS	0,281553398	90,68326115	C
ESCALERA DE ALUMINIO DE TIJERA 102 KGS 10 PIES	0,284789644	90,84902011	C
VÁLVULA FLOTADORA FLIPPEN PLASTICO LD856 3/4 PULGADAS	0,28802589	91,01248685	C
PEGAMENTO PARA PVC 1/8 GLN TANGIT 52034 475 ML	0,291262136	91,16796025	C
PEGAMENTO PARA PVC 1/4 30890 PINTA	0,294498382	91,32224359	C
CAÑO GALVANIZADO DE 1/2 PULGADA	0,297734628	91,46921653	C
TUBO PVC 63 DRENAJE 4 PULGADAS	0,300970874	91,61378654	C
UNION RÁPIDA PVC 3 PULGADAS	0,30420712	91,75764322	C
LLAVES AJUSTABLE PARA FONTANERO 628 X 2862	0,307443366	91,89896335	C
SONDA PARA TUBERIA 40945/20250 3/8 X 3 PULGADAS	0,310679612	92,03942665	C
TUBO PVC 250 PSI 2 PULGADAS	0,313915858	92,17780127	C

TUBO PVC 100 PSI 2 PULGADAS	0,317152104	92,31519855	C
CAÑO GALVANIZADO MEDIANO DE 1/2 PULGADAS	0,32038835	92,45099339	C
BACTERIA PARA TANQUE SÉPTICO DE 12 ONZAS	0,323624595	92,58529215	C
PEGAMENTO PARA PVC 1/4 DE GALON	0,326860841	92,71925773	C
PEGAMENTO PARA PVC 1/16 GLN TANGIT 52107 140 ML	0,330097087	92,8449816	C
CEMENTO GRIS CESSA CUSCATLAN 42.3 KILOGRAMO	0,333333333	92,96971734	C
TEE GALVANIZADA DE 2.1/2 PULGADAS	0,336569579	93,08321091	C
TUBO PVC 160 PSI 2 PULGADAS	0,339805825	93,19621602	C
UNIÓN UNIVERSAL GALVANIZADA DE 1 1/2 PULGADAS	0,343042071	93,30816707	C
ESCALERA DE ALUMINIO DE EXTENSIÓN 16 PIES	0,346278317	93,41962509	C
PEGAMENTO PARA PVC 1/16 DE GALON	0,349514563	93,53031186	C
TUBO PVC 100 PSI 3 PULGADAS	0,352750809	93,64042511	C
ESCALERA DE ALUMINIO DE 4 PIES DE LARGO	0,355987055	93,74847275	C
BUSHIN PVC 3/4 X 1/2 PULGADAS	0,359223301	93,85453128	C
UNION UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 3 PULGADAS	0,362459547	93,96031514	C
UNION RÁPIDA PVC 2 1/2 PULGADAS	0,365695793	94,06556327	C
LLAVE PARA CHORRO CON ROSCA CROMADO 1/2 PULGADAS	0,368932039	94,16368747	C
TUBO PVC 80 PSI 3 PULGADAS	0,372168285	94,26148526	C
TUBO PVC 63 DRENAJE 4 PULGADAS	0,375404531	94,35857543	C
UNIÓN UNIVERSAL GALVANIZADA DE 1 1/4 PULGADAS	0,378640777	94,45467313	C
UNIÓN UNIVERSAL GALVANIZADA DE 1 PULGADAS	0,381877023	94,55054794	C
TEFLON EN PASTA 4047429 8 ONZAS	0,385113269	94,64333046	C
CEMENTO GRIS CESSA POTLAND 42.5 KILOGRAMO	0,388349515	94,73552644	C
TUBO PVC 100 PSI 2 PULGADAS	0,391585761	94,82678737	C
JUEGO DE DESTORNILLADORES CON PUNTAS CUBOS	0,394822006	94,91710745	C
PEGAMENTO TRANSPARENTE PVC 1/16 GAL	0,398058252	95,00631127	C
TUBO PVC 250 PSI 1 1/4 PULGADAS	0,401294498	95,09272694	C
TUBO PVC 63 DRENAJE 3 PULGADAS	0,404530744	95,17661798	C
TEE PVC SIN ROSCA 4 PULGADAS	0,40776699	95,25807788	C
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 4	0,411003236	95,33930081	C

PULGADAS			
CAL HIDRATADA BOLSA DE 40 LIBRAS	0,414239482	95,4193855	C
CARRETILLA 4.5 PIES	0,417475728	95,4989498	C
TUBO PVC 250 PSI 1 1/4 PULGADAS	0,420711974	95,57740904	C
LLAVE PARA CHORRO SIN ROSCA 50-207 1/2 PULGADAS	0,42394822	95,65125481	C
CARRETILLA PARA BULTO	0,427184466	95,72372766	C
PEGAMENTO PARA PVC 25 GRAMOS	0,430420712	95,79617537	C
LLAVE PLASTICA 1/2 PULGADAS	0,433656958	95,86805194	C
DESTAPADOR DE TUBERIA	0,436893204	95,93903078	C
CARRETILLA 4.5 PIES	0,44012945	96,00941458	C
VÁLVULA CHECK VERTICAL 3/4 PULGADAS	0,443365696	96,07928006	C
LLAVE PARA CHORRO CON ROSCA 50-102 1/2 PULGADAS	0,446601942	96,14913062	C
VÁLVULA CHECK VERTICAL 1/2 PULGADAS	0,449838188	96,21887689	C
VÁLVULA CHECK VERTICAL 1/2 PULGADAS	0,453074434	96,287204	C
LLAVE PARA FONTANERO 11 PULGADAS	0,45631068	96,35439992	C
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 2 PULGADAS	0,459546926	96,42078851	C
LLAVE PARA CHORRO DE BOLA CON ROSCA 3/4 PULGADAS	0,462783172	96,48470657	C
TUBO PVC 250 PSI 1 PULGADAS	0,466019417	96,54829001	C
LLAVE PARA CHORRO CON ROSCA 50-101 3/4 PULGADAS	0,469255663	96,60866939	C
LLAVE PARA CHORRO CON ROSCA 50-206 1/2 PULGADAS	0,472491909	96,66835112	C
CRUZ PVC DE 2 PULGADAS	0,475728155	96,7272729	C
TUBO PVC 63 DRENAJE 3 PULGADAS	0,478964401	96,7856524	C
CURVA PVC 45 GRADOS DRENAJE 6 PULGADAS	0,482200647	96,84238447	C
TUBO PVC 63 DRENAJE 2 PULGADAS	0,485436893	96,89549492	C
LLAVE PLASTICA DE PARED 1/2 X 4 PULGADAS	0,488673139	96,94710888	C
UNION RÁPIDA PVC 2 PULGADAS	0,491909385	96,99869631	C
CRUZ GALVANIZADA DE 1/4 DE PULGADAS	0,495145631	97,05011372	C
TUBO PVC 160 PSI 1 1/4 PULGADAS	0,498381877	97,10148759	C
ADAPTADOR MACHO PVC 4 PULGADAS	0,501618123	97,15263486	C
UNION UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 2 PULGADAS	0,504854369	97,2033146	C
PALA DUPLEX MANGO MADERA REDONDO	0,508090615	97,25332218	C
TEE PVC SIN ROSCA 3 PULGADAS	0,511326861	97,30319002	C
NIPLE GALVANIZADO DE 2 X 10 PULGADAS	0,514563107	97,35199966	C

TUBO PVC 250 PSI 3/4 PULGADAS	0,517799353	97,40059036	C
TEE GALVANIZADA DE 2 PULGADAS	0,521035599	97,44823543	C
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1 1/2 PULGADAS	0,524271845	97,49542148	C
UNION RÁPIDA PVC 3/4 PULGADAS	0,527508091	97,54229301	C
TUBO PVC 63 DRENAJE 2 PULGADAS	0,530744337	97,58845714	C
TUBO PVC 160 PSI 1 PULGADAS	0,533980583	97,63431712	C
UNION RÁPIDA PVC 1 1/4 PULGADAS	0,537216828	97,67949196	C
LLAVE CANGREGA DE 10 PULGADAS	0,540453074	97,72350693	C
UNION UNIVERSAL PVC CON ROSCA 2 PULGADAS	0,54368932	97,7674543	C
TUBO PVC 315 PSI 1/2 PULGADAS	0,546925566	97,81137638	C
NIPLE GALVANIZADO DE 2 X 12 PULGADAS	0,550161812	97,85454421	C
TUBO PVC 160 PSI 1 1/2 PULGADAS	0,553398058	97,89654269	C
DESTAPADOR LIQUIDO PARA TUBERIA	0,556634304	97,93841057	C
UNIÓN UNIVERSAL PVC CON ROSCA 3/4 PULGADAS	0,55987055	97,97971078	C
BOMBA PARA CISTERNA 1 HP	0,563106796	98,02049087	C
UNION RÁPIDA PVC 1/2 PULGADAS	0,566343042	98,06025431	C
UNION RÁPIDA PVC 1 1/2 PULGADAS	0,569579288	98,09955754	C
CRUZ GALVANIZADA DE 3/4 DE PULGADAS	0,572815534	98,13678333	C
TEE PVC 2 1/2 PULGADAS	0,57605178	98,17292645	C
BUSHIN PVC 4 X 2 PULGADAS	0,579288026	98,2087731	C
CRUZ PVC DE 3/4 PULGADAS	0,582524272	98,24344046	C
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1 1/4 PULGADAS	0,585760518	98,27667726	C
PEGAMENTO PARA PVC 1/32 DE GALON AZUL	0,588996764	98,30989207	C
VENTOSA PARA INODORO KORKY	0,59223301	98,34214282	C
ADAPTADOR HEMBRA PVC 4 PULGADAS	0,595469256	98,37419162	C
ADAPTADOR HEMBRA PVC 3 PULGADAS	0,598705502	98,40618905	C
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1 PULGADAS	0,601941748	98,43741767	C
CRUZ GALVANIZADA DE 1 PULGADAS	0,605177994	98,46702	C
CODO PVC 90 GRADOS CON ROSCA 1 1/2 PULGADAS	0,608414239	98,49619358	C
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 3 PULGADAS	0,611650485	98,52416009	C
CRUZ GALVANIZADA DE 1/2 DE PULGADAS	0,614886731	98,55167607	C
CRUZ PVC DE 1 PULGADAS	0,618122977	98,57878176	C
NIPLE GALVANIZADO DE 1/2 X 8 PULGADAS	0,621359223	98,60578834	C

CURVA PVC 45 GRADOS DRENAJE 4 PULGADAS	0,624595469	98,6327178	C
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 3/4 PULGADAS	0,627831715	98,65918367	C
ZARANDA PARA COLAR ARENA 8X8 CUADRO POR PULGADA	0,631067961	98,68528008	C
TEFLON EN PASTA 45282 1 ONZA	0,634304207	98,71116567	C
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 3 PULGADAS	0,637540453	98,73673506	C
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 2 1/2 PULGADAS	0,640776699	98,761794	C
UNION UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1 1/2 PULGADAS	0,644012945	98,78648306	C
TEE PVC CON ROSA 2 PULGADAS	0,647249191	98,81029264	C
BUSHIN PVC 2 1/2 X 3/4 PULGADAS	0,650485437	98,83383041	C
UNION UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1 PULGADAS	0,653721683	98,85717724	C
BUSHIN PVC 3 X 1 1/4 PULGADAS	0,656957929	98,87993359	C
CODO PVC 90 GRADOS CON ROSCA 2 PULGADAS	0,660194175	98,90256347	C
UNION UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1/2 PULGADAS	0,663430421	98,92449636	C
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1/2 PULGADAS	0,666666667	98,94604162	C
PEGAMENTO PARA PVC 50 GRAMOS	0,669902913	98,96720569	C
UNION UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 3/4 PULGADAS	0,673139159	98,98805877	C
NIPLE GALVANIZADO TODO ROSCA 2 1/2 PULGADAS	0,676375405	99,00884758	C
TEE GALVANIZADA DE 3/4 DE PULGADAS	0,67961165	99,02881329	C
ADAPTADOR HEMBRA PVC 2 1/2 PULGADAS	0,682847896	99,04859075	C
LLAVE PARA CHORRO CON ROSCA PLASTICA 1/2 PULGADAS	0,686084142	99,06835494	C
UNIÓN UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1/2 PULGADAS	0,689320388	99,08798727	C
ADAPTADOR MACHO PVC 3 PULGADAS	0,692556634	99,10755906	C
PEGAMENTO PARA PVC 25 MILILITROS	0,69579288	99,12713085	C
NIPLE GALVANIZADO DE 1 1/2 X 6 PULGADAS	0,699029126	99,14648129	C
UNION UNIVERSAL PVC CON ROSCA 1/2 PULGADAS	0,702265372	99,16570083	C
BUSHIN PVC 3 X 2 PULGADAS	0,705501618	99,18474849	C
UNION UNIVERSAL PVC SIN ROSCA 1 1/4	0,708737864	99,20370452	C

PULGADAS			
UNION UNIVERSAL PVC CON ROSCA 3/4 PULGADAS	0,71197411	99,22245404	C
TEE PVC 1 PULGADAS	0,715210356	99,24018061	C
BUSHIN PVC 2 1/2 X 1 1/2 PULGADAS	0,718446602	99,25779522	C
CURVA PVC 45 GRADOS DRENAJE 3 PULGADAS	0,721682848	99,27507836	C
TEE GALVANIZADA DE 1/2 PULGADAS	0,724919094	99,29178176	C
TEE PVC 1 1/2 PULGADAS	0,72815534	99,30829546	C
VENTOSA DE HULE GRANDE PARA INODORO	0,731391586	99,32456534	C
NIPLE GALVANIZADO TODO ROSCA DE 2 1/2 PULGADAS	0,734627832	99,34075146	C
CODO PVC 90 GRADOS CON ROSCA 1/2 PULGADAS	0,737864078	99,35670852	C
BUSHIN PVC DRENAJE 4 X 3 PULGADAS	0,741100324	99,37245925	C
BUSHIN PVC DRENAJE 4 X 2 PULGADAS	0,74433657	99,38754756	C
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 1 1/4 PULGADAS	0,747572816	99,40255937	C
BUSHIN PVC DRENAJE 3 X 2 PULGADAS	0,750809061	99,41747291	C
ADAPTADOR MACHO PVC DE 2 1/2 PULGADAS	0,754045307	99,43228444	C
UNION UNIVERSAL PVC CON ROSCA 1 PULGADAS	0,757281553	99,44707939	C
BUSHIN PVC CON ROSCA 3/4 X 1/2 PULGADAS	0,760517799	99,46181239	C
CEPILLO RECTANGULAR DE ALAMBRE 6 X 19	0,763754045	99,47504822	C
UNION RÁPIDA PVC 1 PULGADAS	0,766990291	99,48798551	C
TEE DE POLIURETANO PRESION 8 MM	0,770226537	99,5008144	C
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 2 PULGADAS	0,773462783	99,51347387	C
REDUCTOR CAMPANA 3/4 A 1/2 PULGADAS	0,776699029	99,52589304	C
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 2 PULGADAS	0,779935275	99,53810467	C
ADAPTADOR MACHO PVC 3/4 PULGADAS	0,783171521	99,55019938	C
CODO EN HIERRO DE 90 GRADOS 3/4 PULGADAS	0,786407767	99,56219352	C
CODO PVC 90 GRADOS CON ROSCA 1 1/4 PULGADAS	0,789644013	99,57412477	C
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 2 PULGADAS	0,792880259	99,58594211	C
CURVA PVC 45 GRADOS DRENAJE 1 1/4 PULGADAS	0,796116505	99,59756286	C
BUSHIN PVC CON ROSCA 1 X 3/4 PULGADAS	0,799352751	99,6089203	C

TEE GALVANIZADA DE 3/8 DE PULGADAS	0,802588997	99,62020891	C
REDUCTOR BUSHING 1/2 A 1/4 PULGADAS	0,805825243	99,63093649	C
TEE PVC 1 1/4 PULGADAS	0,809061489	99,64155186	C
TEE GALVANIZADO DE 1/8 DE PULGADAS	0,812297735	99,65148123	C
BLOCK 15*20*40 CENTÍMETROS	0,815533981	99,66139277	C
ADAPTADOR HEMBRA PVC 1/2 PULGADAS	0,818770227	99,67116899	C
NIPLE GALVANIZADO DE 1 X 3 PULGADAS	0,822006472	99,6807347	C
CURVA PVC 45 GRADOS DRENAJE 1 1/2 PULGADAS	0,825242718	99,68986129	C
RASTRILLO 14 DIENTES	0,828478964	99,69879187	C
REDUCTOR BUSHING 1 1/4 A 1 PULGADAS	0,83171521	99,70758135	C
PALA PUNTA CUADRADA MANGO CORTO	0,834951456	99,71605914	C
CODO EN HIERRO DE 90 GRADOS 3/8 PULGADAS	0,838187702	99,72449118	C
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 1 1/4 PULGADAS	0,841423948	99,73292322	C
ADAPTADOR MACHO PVC 1/2 PULGADAS	0,844660194	99,7413413	C
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 1 PULGADAS	0,84789644	99,74964272	C
TEE PVC CON ROSCA 3/4 PULGADAS	0,851132686	99,75785085	C
CODO PVC 90 GRADOS CON ROSCA 3/4 PULGADAS	0,854368932	99,76596361	C
BUSHIN PVC DRENAJE 2 X 1 1/2 PULGADAS	0,857605178	99,77403904	C
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 3/4 PULGADAS	0,860841424	99,78188871	C
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 1 1/2 PULGADAS	0,86407767	99,78969047	C
CURVA PVC 45 GRADOS DRENAJE 2 PULGADAS	0,867313916	99,79727454	C
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 1 PULGADAS	0,870550162	99,80455093	C
TEE PVC SIN ROSCA 1 1/2 PULGADAS	0,873786408	99,81177425	C
CODO EN HIERRO DE 90 GRADOS 1/2 PULGADAS	0,877022654	99,8189872	C
CINTA TEFLON 3/4 X 12 METROS	0,8802589	99,8261421	C
ADAPTADOR MACHO PVC DE 2 PULGADAS	0,883495146	99,83326752	C
REDUCTOR BUSHING 1/2 A 3/8 PULGADAS	0,886731392	99,84032291	C
REDUCTOR BUSHING 3/4 A 1/2 PULGADAS	0,889967638	99,84737829	C
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 1 1/2 PULGADAS	0,893203883	99,85438889	C
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 1 1/2 PULGADAS	0,896440129	99,86087204	C

BUSHIN PVC 1 1/2 X 3/4 PULGADAS	0,899676375	99,86709948	C
NIPLE GALVANIZADO DE 3/4 X 2.12 PULGADAS	0,902912621	99,8731229	C
NIPLE GALVANIZADO TODO ROSCA DE 3/4 PULGADAS	0,906148867	99,87891773	C
REDUCTOR BUSHING 1 1/2 PULGADAS	0,909385113	99,88469224	C
TEE PVC SIN ROSCA 3/4 PULGADAS	0,912621359	99,89039584	C
NIPLE GALVANIZADO DE 3/8 X 2 PULGADAS	0,915857605	99,89598955	C
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 3/4	0,919093851	99,90150449	C
NIPLE GALVANIZADO TODO ROSCA DE 3/8 PULGADAS	0,922330097	99,9068548	C
ADAPTADOR HEMBRA PVC 3/4 PULGADAS	0,925566343	99,91216691	C
TEE PVC SIN ROSCA 1 1/4 PULGADAS	0,928802589	99,91742931	C
ADAPTADOR HEMBRA PVC 2 PULGADAS	0,932038835	99,92265274	C
MACHETE PULIDO DE 14 PULGADAS	0,935275081	99,92781425	C
ADAPTADOR HEMBRA PVC 1 1/4 PULGADAS	0,938511327	99,93267195	C
ADAPTADOR HEMBRA PVC 1 1/2 PULGADAS	0,941747573	99,93729076	C
ADAPTADOR MACHO PVC 1 1/4 PULGADAS	0,944983819	99,94170395	C
CODO PVC 90 GRADOS SIN ROSCA 1 PULGADAS	0,948220065	99,94608894	C
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 1	0,951456311	99,95045403	C
NIPLE GALVANIZADO TODO ROSCA DE 1/2	0,954692557	99,9546927	C
BUSHIN PVC 1 1/2 X 1 PULGADAS	0,957928803	99,95889359	C
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 1 PULGADAS	0,961165049	99,96306901	C
ADAPTADOR HEMBRA PVC 1 PULGADAS	0,964401294	99,96696015	C
TEE PVC SIN ROSCA 1 PULGADAS	0,96763754	99,97077175	C
NIPLE GALVANIZADO DE 1/4 X 1 1/2 PULGADAS	0,970873786	99,97444147	C
ADAPTADOR MACHO PVC 1 1/2 PULGADAS	0,974110032	99,97809293	C
ADAPTADOR MACHO PVC 1 PULGADAS	0,980582524	99,9815261	C
CODO PVC 45 GRADOS SIN ROSCA 1/2 PULGADAS	0,98381877	99,98490472	C
CODOPVC 45 GRADOS SIN ROSCA 1/2 PULGADAS	0,987055016	99,98823856	C
BUSHIN PVC 1 1/4 X 1 PULGADAS	0,990291262	99,99132082	C
TEE PVC SIN ROSCA 1/2 PULGADAS	0,993527508	99,99433413	C
BUSHIN PVC 1 X 1/2 PULGADAS	0,996763754	99,99724668	C
BUSHIN PVC 1 X 3/4 PULGADAS	1	100	C

Fuente: Cálculos realizados por elaboración propia en base a datos de ANDA región occidental

BIBLIOGRAFÍA

- ALVAREZ-BUYLLA. (2006). Modelos económico-matemáticos (Vol. 2). La Habana, Cuba: Félix Varela.
- ANDA, U. d. (1997). Memoria de Labores de ANDA . El Salvador.
- ANDA, U. d. (1998). Memoria de Labores de ANDA. El Salvador.
- ANDA, U. d. (2002). Memoria de Labores de ANDA. El Salvador.
- ANDA, U. d. (2010). Memoria de Labores ANDA. El Salvador.
- ANDA, U. d. (2015). Memoria de Labores de ANDA. El Salvador.
- Anticorrupción, S. d. (2013). Transparencia Activa. Obtenido de <http://www.transparenciaactiva.gob.sv/defensoria-del-consumidor-revela-ranking-de-empresas-mas-denunciadas>
- Domínguez, G. S. (1995). Dirección de operaciones. Aspectos tácticos costos y operativos en la producción y los servicios. Madrid: McGraw-Hill.
- Frederick S.Hilier, G. J. (s.f.). investigación de operaciones. mcgraw-hill 7ma Edición.
- GALLAGHER, C. y. (2005). Métodos cuantitativos para la toma de decisiones en administración (Vol. 2). La Habana: Félix Varela.
- Gestiopolis. (2015). Cadena de suministros y la logística inversa. Obtenido de www.gestiopolis.com/cadena-de-suministros-y-la-logistica-inversa/
- López, B. S. (2016). Ingeniería industrial online. Obtenido de www.ingenieriaindustrialonline.com
- RENDER, J. H. (2004). Principios de administración de operaciones. México: Pearson Educación.
- Schroeder, R. G. (s.f.). Administración de operaciones Toma de decisiones en la función de operaciones. México: McGraw-Hill.
- Sostenible, C. e. (2012). Creadess. Obtenido de <http://www.creadess.org/index.php/informate/de-interes/temas-de-interes/17300-conozca-3-tipos-de-investigacion-descriptiva-exploratoria-y-explicativa>

Fred R. David (2003). Conceptos de Administración Estratégica. México: Pearson Educación

Gutiérrez de la Vara (2009). Control estadístico de la calidad y seis sigma. México: McGrawHill

Montoya Palacio(2002), A. Conceptos modernos de Administración de Compras. Grupo editorial

Roberto Sampieri(2014). Metodología de la Investigación. México: McGrawHill 6ta edición