



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**CONTROL DE INVENTARIOS Y MANEJO DE MATERIALES EN EL ALMACÉN DEL
INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR**

Edna Paulina Rivera Mencos

Asesorado por el Ing. José Francisco Gómez Rivera

Guatemala, febrero de 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**CONTROL DE INVENTARIOS Y MANEJO DE MATERIALES EN EL ALMACÉN DEL
INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

EDNA PAULINA RIVERA MENCOS

ASESORADO POR EL ING. JOSÉ FRANCISCO GÓMEZ RIVERA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, FEBRERO DE 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Raúl Eduardo Ticún Córdova
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Angel Roberto Sic García (a.i.)
EXAMINADOR	Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
EXAMINADOR	Ing. Víctor Hugo García Roque
EXAMINADOR	Ing. Alex Suntecún Castellanos
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

CONTROL DE INVENTARIOS Y MANEJO DE MATERIALES EN EL ALMACÉN DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Mecánica Industrial, con fecha 28 de julio de 2014.



Edna Paulina Rivera Mencos



Guatemala, 27 de Julio de 2015

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director de Escuela Mecánica Industrial

Respetable Ingeniero:

Por este medio le informo como asesor del trabajo de graduación de la estudiante universitaria de la carrera de ingeniería industrial, EDNA PAULINA RIVERA MENCOS, carné, 200818878, que he revisado el trabajo de graduación titulado: **"CONTROL DE INVENTARIOS Y MANEJO DE MATERIALES EN EL ALMACÉN DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR"**, a mi criterio el mismo está completo y cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo según el protocolo.

Agradeciendo su atención a la presente,

Atentamente,

Ing. José Francisco Gómez Rivera
Asesor de trabajo de graduación
Colegiado: 1665

José Francisco Gómez Rivera
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado No. 1665

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.REV.EMI.143.015

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **CONTROL DE INVENTARIOS Y MANEJO DE MATERIALES EN EL ALMACÉN DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR**, presentado por la estudiante universitaria **Edna Paulina Rivera Mencos**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

María Martha Wolford Estrada
Ingeniera Industrial
1969

Inga. María Martha Wolford de Hernández
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, septiembre de 2015.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

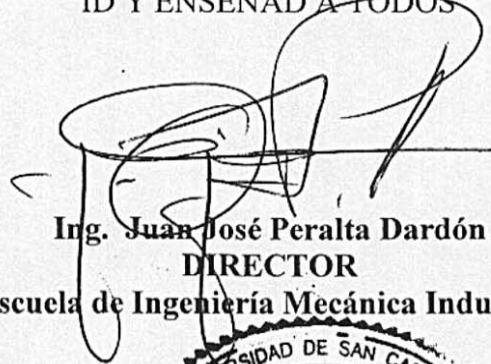


FACULTAD DE INGENIERIA

REF.DIR.EMI.017.016

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **CONTROL DE INVENTARIOS Y MANEJO DE MATERIALES EN EL ALMACÉN DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR**, presentado por la estudiante universitaria **Edna Paulina Rivera Mencos**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. Juan José Peralta Dardón
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, febrero de 2016.

/mgp

Universidad de San Carlos
De Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref. DTG.073-2016

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **CONTROL DE INVENTARIOS Y MANEJO DE MATERIALES EN EL ALMACÉN DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR**, presentado por la estudiante universitaria: **Edna Paulina Rivera Mencos**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano



Guatemala, febrero de 2016

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por estar conmigo en todo momento, ser mi guía, por darme sabiduría y por la vida que me ha dado.
- La Virgen María** Por ser mi madre santísima, la cual nunca me ha desamparado y ha intercedido por mí en todo momento.
- Mis padres** Nely Mencos y Eduardo Rivera, por los esfuerzos que han hecho para darme siempre lo mejor y brindarme su apoyo en todo momento. Este triunfo es para ustedes.
- Mis hermanas** Lucía, Rita y Mónica Rivera Mencos, porque este triunfo también es para ustedes, gracias por brindarme su apoyo en todo momento, las quiero mucho.
- Mis sobrinas** Jimena y Valeria Rivera, Pilar Díaz y Ariana Méndez, por llenar de risas y alegría mi vida. Deseo que este logro se transforme para ustedes en perseverancia para lograr todo lo que se propongan y sean mujeres de éxito.

Mi novio

Victor Andrade, por ser mi confidente, mi compañero de alegrías, tristezas y logros; por brindarme todo tu amor, por tu paciencia, por apoyarme y luchar conmigo para terminar nuestros estudios.

Mis compañeros

Manolo y Mario Delgado, porque Dios tenía preparado para ustedes un camino distinto. Al graduarme lo están haciendo ustedes junto conmigo. Mi graduación es también la de ustedes.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por abrirme sus puertas para poder formarme como profesional y así alcanzar mis metas.
Facultad de Ingeniería	Por despertar en mí la ilusión de alcanzar un día esta meta tan anhelada. Por los triunfos, fracasos, alegrías, tristezas que me enseñaron a ser una mejor persona. Por ser mi segundo hogar.
Mis compañeros de la Facultad	Adam Carlos, Otto Marroquín, Denis Hernández, Marco Ramírez, Alejandro González, Javier García, Omar Chanta, Juan David Ramos, Erick Morales, Jesús López, Eleazar Méndez, Ronald Torres, Luis Chan y Jenny Botzoc, por compartir conmigo alegrías, tristezas y días de estudio; por estar conmigo durante esta etapa de mi vida.
Ing. Francisco Gómez	Por el apoyo brindado para la elaboración de mi trabajo de graduación y por ser un catedrático del cual aprendí mucho. Muchas gracias por todo.
Señor Vicente Martínez	Por su colaboración durante la elaboración de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	XIX
GLOSARIO	XXI
RESUMEN.....	XXIII
OBJETIVOS.....	XXV
INTRODUCCIÓN.....	XXVII
1. INFORMACIÓN GENERAL ITUGS.....	1
1.1. Generalidades.....	1
1.1.1. Antecedentes históricos	1
1.1.2. Descripción del tecnológico.....	2
1.1.3. Estructura organizativa.....	3
1.1.4. Visión y misión	5
1.1.5. Ubicación	6
1.1.6. Carreras que desarrolla.....	6
2. SITUACIÓN ACTUAL	9
2.1. Diagnóstico general del área del almacén	9
2.1.1. Análisis causa–efecto.....	9
2.1.2. Problemas por mal control de inventarios	11
2.1.3. Ambiente de trabajo.....	12
2.1.3.1. Condiciones de trabajo.....	12
2.1.3.2. Ergonomía de trabajo.....	12
2.2. Instalaciones.....	16
2.2.1. Mobiliario y equipo.....	16

2.2.2.	Distribución	17
2.2.3.	Capacidad.....	17
2.3.	Materiales	18
2.3.1.	Clasificación.....	29
2.3.1.1.	Codificación.....	29
2.3.2.	Almacenamiento	31
2.3.2.1.	Tipos de almacenamiento.....	31
2.4.	Recurso humano	32
2.4.1.	Análisis de puestos	32
2.4.1.1.	Encargado del almacén.....	32
2.5.	Control de materiales.....	32
2.5.1.	Sistemas de control	33
2.5.1.1.	Punto de reorden.....	33
2.5.1.2.	Tarjetas de control.....	33
2.5.1.3.	Kárdex.....	33
2.5.1.4.	Software.....	34
2.5.2.	Métodos de evaluación de inventarios PEPS, UEPS y promedio.....	35
2.6.	Procedimientos	35
2.6.1.	Pedido de materiales	35
2.6.2.	Recepción de materiales	36
2.6.3.	Despacho de materiales	36
2.6.4.	Flujogramas	36
2.6.5.	Registros.....	39
3.	DETERMINACIÓN DE UN MODELO DE INVENTARIOS.....	41
3.1.	Gestión de inventarios	41
3.1.1.	Tipos de inventarios.....	41
3.1.1.1.	Materias primas.....	41

	3.1.1.2.	Materiales en proceso.....	41	
	3.1.1.3.	Materiales terminados.....	42	
	3.1.1.4.	Materiales y suministros.....	42	
3.2.		Tipos de modelos de inventarios.....	42	
	3.2.1.	Modelos de inventarios determinísticos.....	43	
		3.2.1.1.	Modelo cantidad económica de pedido EOQ.....	43
		3.2.1.2.	Modelo cantidad económica de pedido EOQ con faltante.....	44
		3.2.1.3.	Modelo lote económico de producción LEP sin faltante.....	45
		3.2.1.4.	Modelo lote económico de producción LEP con faltante.....	45
		3.2.1.5.	Modelo con demanda variable EOQ....	46
		3.2.1.6.	Modelo lote económico EOQ con descuentos.....	46
	3.2.2.	Modelos de inventarios probabilísticos.....	47	
		3.2.2.1.	Modelo de inventarios de artículos con demanda discreta.....	47
		3.2.2.2.	Modelo de inventarios de artículos con demanda continua.....	48
		3.2.2.3.	Modelo estocástico de revisión continua.....	48
		3.2.2.4.	Cantidad económica de pedido con demanda incierta.....	49
		3.2.2.5.	Modelo con clasificación ABC.....	49
		3.2.2.6.	Modelo con ordenación coordinada....	50
3.3.		Construcción del modelo.....	51	

3.3.1.	Análisis de datos de materiales despachados de los últimos años.....	52
3.3.2.	Evaluación de pronósticos de demanda de materiales.....	53
3.3.2.1.	Determinación del tipo de pronóstico.....	54
3.3.2.2.	Proyección de la demanda de materiales.....	54
3.3.3.	Selección del modelo a utilizar.....	148
3.3.3.1.	Cálculo de la cantidad óptima.....	149
4.	DISEÑO PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS Y MANEJO DE MATERIALES.....	155
4.1.	Aplicaciones matemáticas para las consideraciones de los inventarios.....	155
4.1.1.	Estimación de las variables cuantitativas.....	156
4.2.	Control de materiales.....	161
4.2.1.	Tarjetas de control	162
4.2.2.	Kárdex	165
4.2.3.	Software.....	167
4.3.	Organización.....	167
4.3.1.	Clasificación de los materiales.....	167
4.3.1.1.	Codificación.....	173
4.3.2.	Técnicas de almacenaje	180
4.3.3.	Distribución del área del almacén	186
4.4.	Recurso humano	188
4.4.1.	Diseño del perfil del encargado del almacén.....	188
4.4.2.	Atribuciones del encargado del almacén.....	189
4.5.	Ambiente de trabajo	190

4.5.1.	Condiciones de trabajo.....	191
4.5.1.1.	Iluminación.....	191
4.5.1.2.	Ventilación.....	197
4.5.2.	Ergonomía de trabajo.....	198
5.	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	203
5.1.	Procedimientos	203
5.1.1.	Pedidos y recepción de materiales	203
5.1.1.1.	Procedimiento de pedido del almacén a compras.....	203
5.1.1.2.	Procedimiento de recepción de materiales.....	204
5.1.2.	Despacho de materiales.....	207
5.1.2.1.	Procedimiento para el despacho de materiales.....	207
5.2.	Elementos de los procedimientos	208
5.2.1.	Flujogramas	208
5.2.2.	Registros	213
5.2.3.	Descripción de los registros	217
6.	IMPLEMENTACIÓN DEL DISEÑO	227
6.1.	Personal necesario	227
6.1.1.	Responsabilidades que tendrá a cargo cada persona involucrada.....	223
6.2.	Requerimientos necesarios para la implementación.....	229
6.2.1.	Director (ITUGS)	229
6.2.2.	Tesorería, planificación, auxiliar administrativo.....	229
6.2.3.	Consejo Directivo (ITUGS).....	229
6.3.	Revisión del sistema	230

6.3.1.	Reportes diarios.....	231
6.3.2.	Reportes mensuales.....	233
6.3.3.	Reportes semestrales.....	235
6.3.4.	Descripción de los reportes.....	237
6.4.	Cronograma.....	247
6.5.	Determinación de costos.....	248
6.5.1.	Costo de mobiliario y equipo necesario.....	248
6.5.2.	Costo de mantenimiento.....	249
6.5.3.	Otros costos.....	249
CONCLUSIONES.....		251
RECOMENDACIONES.....		253
BIBLIOGRAFÍA.....		255
APÉNDICES.....		257
ANEXOS.....		347

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama del ITUGS.....	4
2.	Ubicación del ITUGS	6
3.	Diagrama causa-efecto manejo incorrecto de materiales.....	10
4.	Diagrama causa-efecto falta de control de los inventarios	11
5.	Área de trabajo.....	13
6.	Iluminación	13
7.	Ventilación.....	14
8.	Puerta de acceso al almacén	15
9.	Ubicación del almacén	16
10.	Distribución de materiales	17
11.	Formato de tarjeta kárdex.	34
12.	Flujograma de pedido de materiales	37
13.	Flujograma de recepción de materiales.....	38
14.	Flujograma de despacho de materiales.....	38
15.	Formulario de solicitud de materiales y salidas	39
16.	Cantidad económica a ordenar.....	44
17.	Tarjeta de anaquel.....	163
18.	Tarjeta kárdex.....	165
19.	Estantería para almacenamiento vertical	182
20.	Paleta de metal.....	182
21.	Armario con cajones.....	183
22.	Estante para artículo pesado.....	183
23.	Estante para almacén.....	184

24.	Estantes para archivo	184
25.	Estante de seguridad para artículos químicos	185
26.	Armario de seguridad.....	185
27.	Distribución del almacén	187
28.	Iluminación método de cavidad zonal	192
29.	Lámpara incandescente.....	195
30.	Iluminación del almacén.....	196
31.	Flujograma para pedido del almacén	209
32.	Flujograma para recepción de materiales procedentes de proveeduría.....	210
33.	Flujograma para la recepción interna de materiales	211
34.	Flujograma para el despacho de materiales	212
35.	Flujograma de requerimientos para la implementación.....	230
36.	Cronograma de implementación	247

TABLAS

I.	Materiales	18
II.	Codificación	30
III.	Formas de almacenamiento.....	31
IV.	Datos para estimar la proyección de papel fotocopia carta.....	55
V.	Pronóstico 2015 de papel fotocopia carta	55
VI.	Datos para estimar la proyección de papel carbón	56
VII.	Pronóstico 2015 de papel carbón	56
VIII.	Datos para estimar la proyección de DVD-R	57
IX.	Pronóstico 2015 de DVD-R.....	57
X.	Datos para estimar la proyección de CD-R.....	58
XI.	Pronóstico 2015 CD-R	58

XII.	Datos para estimar la proyección de corrector de máquina de escribir.....	59
XIII.	Pronóstico 2015 de corrector de máquina de escribir	59
XIV.	Datos para estimar la proyección de marcador punta gruesa fluorescente.....	60
XV.	Pronóstico 2015 de marcador punta gruesa fluorescente	60
XVI.	Datos para estimar la proyección de marcador punta fina	61
XVII.	Pronóstico 2015 de marcador punta fina.....	61
XVIII.	Datos para estimar la proyección de marcador pizarrón de fórmica	62
XIX.	Pronóstico 2015 de marcador pizarrón de fórmica.....	62
XX.	Datos para estimar la proyección de cuaderno de taquigrafía	63
XXI.	Pronóstico 2015 de cuaderno de taquigrafía.....	63
XXII.	Datos para estimar la proyección de cuaderno corriente de 80 hojas.....	64
XXIII.	Pronóstico 2015 de cuaderno corriente de 80 hojas	64
XXIV.	Datos para estimar la proyección de clips <i>standard</i> núm.1	65
XXV.	Pronóstico 2015 de clips <i>standard</i> núm.1.....	65
XXVI.	Datos para estimar la proyección de clips triangular núm.1	66
XXVII.	Pronóstico 2015 de clips triangular núm.1.....	66
XXVIII.	Datos para estimar la proyección de grapas <i>standard</i>	67
XXIX.	Pronóstico 2015 de grapas <i>standard</i>	67
XXX.	Datos para estimar la proyección de <i>folders</i> oficio sin membrete	68
XXXI.	Pronóstico 2015 de <i>folders</i> oficio sin membrete.....	68
XXXII.	Datos para estimar la proyección de <i>folders</i> carta sin membrete.....	69
XXXIII.	Pronóstico 2015 de <i>folders</i> carta sin membrete	69
XXXIV.	Datos para estimar la proyección de <i>folder</i> oficio acoflex	70
XXXV.	Pronóstico 2015 de <i>folder</i> oficio acoflex.....	70
XXXVI.	Datos para estimar la proyección de sobres manila carta.....	71

XXXVII.	Pronóstico 2015 de sobres manila carta	71
XXXVIII.	Datos para estimar la proyección de sobres manila extracarta.....	72
XXXIX.	Pronóstico 2015 de sobres manila extracarta	72
XL.	Datos para estimar la proyección de sobres manila extraoficio	73
XLI.	Pronóstico 2015 de sobres manila extraoficio.....	73
XLII.	Datos para estimar la proyección de sobres bond oficio sin membrete.....	74
XLIII.	Pronóstico 2015 de sobres bond oficio sin membrete.....	74
XLIV.	Datos para estimar la proyección de regla de plástico de 12 pulgadas	75
XLV.	Pronóstico 2015 de regla de plástico de 12 pulgadas.....	75
XLVI.	Datos para estimar la proyección de rollo para calculadora bond 2 1/4 pulg	76
XLVII.	Pronóstico 2015 de rollo para calculadora bond 2 1/4 pulg	76
XLVIII.	Datos para estimar la proyección de archivador oficio.....	77
XLIX.	Pronóstico 2015 de archivador oficio	77
L.	Datos para estimar la proyección de archivador carta	78
LI.	Pronóstico 2015 de archivador carta.....	78
LII.	Datos para estimar la proyección de fastener	79
LIII.	Pronóstico 2015 de fastener	79
LIV.	Datos para estimar la proyección de <i>tape</i> de 2" transparente.....	80
LV.	Pronóstico 2015 de <i>tape</i> de 2" transparente	80
LVI.	Datos para estimar la proyección de <i>masking tape</i> de 1/2"	81
LVII.	Pronóstico 2015 de <i>masking tape</i> de 1/2".....	81
LVIII.	Datos para estimar la proyección de <i>masking tape</i> de 2"	82
LIX.	Pronóstico 2015 <i>masking tape</i> de 2".....	82
LX.	Datos para estimar la proyección de tijeras.....	83
LXI.	Pronóstico 2015 de tijeras.....	83
LXII.	Datos para estimar la proyección de etiqueta engomada	84

LXIII.	Pronóstico 2015 de etiqueta engomada.....	84
LXIV.	Datos para estimar la proyección de libro de actas de 200 hojas	85
LXV.	Pronóstico 2015 de libro de actas de 200 hojas.....	85
LXVI.	Datos para estimar la proyección de tinta para almohadilla	86
LXVII.	Pronóstico 2015 de tinta para almohadilla.....	86
LXVIII.	Datos para estimar la proyección de tinta para marcador pizarrón de fórmica	87
LXIX.	Pronóstico 2015 de tinta para marcador pizarrón de fórmica	87
LXX.	Datos para estimar la proyección de almohadilla para pizarrón de fórmica	88
LXXI.	Pronóstico 2015 de almohadilla para pizarrón de fórmica.....	88
LXXII.	Datos para estimar la proyección de escobas plásticas tipo cepillo	89
LXXIII.	Pronóstico 2015 de escobas plásticas tipo cepillo	89
LXXIV.	Datos para estimar la proyección de trapeador de toalla	90
LXXV.	Pronóstico 2015 de trapeador de toalla.....	90
LXXVI.	Datos para estimar la proyección de trapeador de mecha	91
LXXVII.	Pronóstico 2015 de trapeador de mecha.....	91
LXXVIII.	Datos para estimar la proyección de limpiador de manta fina.....	92
LXXIX.	Pronóstico 2015 de limpiador de manta fina	92
LXXX.	Datos para estimar la proyección de bote de Ajax	93
LXXXI.	Pronóstico 2015 de bote de Ajax.....	93
LXXXII.	Datos para estimar la proyección de líquido limpiavidrios	94
LXXXIII.	Pronóstico 2015 de líquido limpiavidrios	94
LXXXIV.	Datos para estimar la proyección de limpiador multisuperficies con atomizador.....	95
LXXXV.	Pronóstico 2015 de limpiador multisuperficies con atomizador.....	95
LXXXVI.	Datos para estimar la proyección de papel sanitario.....	96
LXXXVII.	Pronóstico 2015 de papel sanitario	96
LXXXVIII.	Datos para estimar la proyección de toallas de papel mayordomo	97

LXXXIX.	Pronóstico 2015 de toallas de papel mayordomo	97
XC.	Datos para estimar la proyección de toalla extenderoll.....	98
XCI.	Pronóstico 2015 de toalla extenderoll	98
XCII.	Datos para estimar la proyección de servilletas de papel	99
XCIII.	Pronóstico 2015 de servilletas de papel.....	99
XCIV.	Datos para estimar la proyección de esponja para lavar trastos.....	100
XCV.	Pronóstico 2015 de esponja para lavar trastos	100
XCVI.	Datos para estimar la proyección de desinfectante multiusos	101
XCVII.	Pronóstico 2015 de desinfectante multiusos	101
XCVIII.	Datos para estimar la proyección de detergente en polvo	102
XCIX.	Pronóstico 2015 de detergente en polvo.....	102
C.	Datos para estimar la proyección de desodorante para baño en pastilla.....	103
CI.	Pronóstico 2015 de desodorante para baño en pastilla	103
CII.	Datos para estimar la proyección de desodorante en <i>spray</i>	104
CIII.	Pronóstico 2015 de desodorante en <i>spray</i>	104
CIV.	Datos para estimar la proyección de cera líquida perfumada	105
CV.	Pronóstico 2015 de cera líquida perfumada.....	105
CVI.	Datos para estimar la proyección de cera líquida C/P superficie madera.....	106
CVII.	Pronóstico 2015 de cera líquida C/P superficie madera	106
CVIII.	Datos para estimar la proyección de gasolina	107
CIX.	Pronóstico 2015 de gasolina.....	107
CX.	Datos para estimar la proyección de jabón de tocador	108
CXI.	Pronóstico 2015 de jabón de tocador.....	108
CXII.	Datos para estimar la proyección de jabón lavaplatos pasta tarro.....	109
CXIII.	Pronóstico 2015 de jabón lavaplatos pasta tarro	109
CXIV.	Datos para estimar la proyección de jabón líquido para manos.....	110
CXV.	Pronóstico 2015 de jabón líquido para manos	110

CXVI.	Datos para estimar la proyección de insecticida en <i>spray</i>	111
CXVII.	Pronóstico 2015 de insecticida en <i>spray</i>	111
CXVIII.	Datos para estimar la proyección de plumero plástico	112
CXIX.	Pronóstico 2015 de plumero plástico	112
CXX.	Datos para estimar la proyección de cloro	113
CXXI.	Pronóstico 2015 de cloro.....	113
CXXII.	Datos para estimar la proyección de cubierto plástico (tenedor).....	114
CXXIII.	Pronóstico 2015 de cubierto plástico (tenedor)	114
CXXIV.	Datos para estimar la proyección de cubiertos plásticos (cucharas)	115
CXXV.	Pronóstico 2015 de cubiertos plásticos (cucharas)	115
CXXVI.	Datos para estimar la proyección de té	116
CXXVII.	Pronóstico 2015 de té	116
CXXVIII.	Datos para estimar la proyección de café molido de exportación	117
CXXIX.	Pronóstico 2015 de café molido de exportación.....	117
CXXX.	Datos para estimar la proyección de azúcar	118
CXXXI.	Pronóstico 2015 de azúcar.....	118
CXXXII.	Datos para estimar la proyección de vasos desechables.....	119
CXXXIII.	Pronóstico 2015 de vasos desechables	119
CXXXIV.	Datos para estimar la proyección de bolsa negra tonelera.....	120
CXXXV.	Pronóstico 2015 de bolsa negra tonelera	120
CXXXVI.	Datos para estimar la proyección de bolsa negra de 1/2 tonel.....	121
CXXXVII.	Pronóstico 2015 de bolsa negra de 1/2 tonel	121
CXXXVIII.	Datos para estimar la proyección de bolsa jumbo para basura.....	122
CXXXIX.	Pronóstico 2015 de bolsa jumbo para basura	122
CXL.	Datos para estimar la proyección de plato de <i>duroport</i> desechable grande.....	123
CXLI.	Pronóstico 2015 de plato de <i>duroport</i> desechable grande	123

CXLII.	Datos para estimar la proyección de plato de <i>duroport</i> desechable mediano	124
CXLIII.	Pronóstico 2015 de plato de <i>duroport</i> desechable mediano	124
CXLIV.	Datos para estimar la proyección de lápiz adhesivo	125
CXLV.	Pronóstico 2015 de lápiz adhesivo	125
CXLVI.	Datos para estimar la proyección de lápiz de grafito	126
CXLVII.	Pronóstico 2015 de lápiz de grafito	126
CXLVIII.	Datos para estimar la proyección de borrador con brocha.....	127
CXLIX.	Pronóstico 2015 de borrador con brocha	127
CL.	Datos para estimar la proyección de bolígrafos corrientes punto fino	128
CLI.	Pronóstico 2015 de bolígrafos corrientes punto fino	128
CLII.	Datos para estimar la proyección de <i>block</i> rayado amarillo oficina.....	129
CLIII.	Pronóstico 2015 de <i>block</i> rayado amarillo oficina	129
CLIV.	Datos para estimar la proyección de corrector para Panasonic y Olivetti.....	130
CLV.	Pronóstico 2015 de corrector para Panasonic y Olivetti.....	130
CLVI.	Datos para estimar la proyección de corrector líquido blanco.....	130
CLVII.	Pronóstico 2015 de corrector líquido blanco	131
CLVIII.	Datos para estimar la proyección de clips triangular núm. 2.....	131
CLIX.	Pronóstico 2015 de clips triangular núm. 2	131
CLX.	Datos para estimar la proyección de <i>folders</i> oficina con membrete	132
CLXI.	Pronóstico 2015 de <i>folders</i> oficina con membrete	132
CLXII.	Datos para estimar la proyección de archivador medio oficina	132
CLXIII.	Pronóstico 2015 de archivador medio oficina	133
CLXIV.	Datos para estimar la proyección de <i>tape</i> de 72 yardas	133
CLXV.	Pronóstico 2015 de <i>tape</i> de 72 yardas.....	133
CLXVI.	Datos para estimar la proyección de goma de 4 onzas	134
CLXVII.	Pronóstico 2015 de goma de 4 onzas.....	134

CLXVIII.	Datos para estimar la proyección de <i>block</i> de solicitud de materiales.....	134
CLXIX.	Pronóstico 2015 de <i>block</i> de solicitud de materiales.....	135
CLXX.	Datos para estimar la proyección de tachuelas.....	135
CLXXI.	Pronóstico 2015 de tachuelas.....	135
CLXXII.	Datos para estimar la proyección de palo trapeador tipo americano.....	136
CLXXIII.	Pronóstico 2015 de palo trapeador tipo americano.....	136
CLXXIV.	Datos para estimar la proyección de pad blanco de 17" para pulidora de piso.....	136
CLXXV.	Pronóstico 2015 de pad blanco de 17" para pulidora de piso.....	137
CLXXVI.	Datos para estimar la proyección de palas.....	137
CLXXVII.	Pronóstico 2015 de palas.....	137
CLXXVIII.	Datos para estimar la proyección de mascarillas sencillas para protección.....	138
CLXXIX.	Pronóstico 2015 de mascarillas sencillas para protección.....	138
CLXXX.	Datos para estimar la proyección de marcador punta fina tinta gel.....	138
CLXXXI.	Pronóstico 2015 de marcador punta fina tinta gel.....	139
CLXXXII.	Datos para estimar la proyección de crayón punta fina bicolor.....	139
CLXXXIII.	Pronóstico 2015 de crayón punta fina bicolor.....	139
CLXXXIV.	Datos para estimar la proyección de clips <i>standard</i> de colores.....	140
CLXXXV.	Pronóstico 2015 de clips <i>standard</i> de colores.....	140
CLXXXVI.	Datos para estimar la proyección de cartulina varios colores.....	140
CLXXXVII.	Pronóstico 2015 de cartulina varios colores.....	141
CLXXXVIII.	Datos para estimar la proyección de cartapacio plástico carta.....	141
CLXXXIX.	Pronóstico 2015 de cartapacio plástico carta.....	141
CXC.	Datos para estimar la proyección de cartapacio plástico media carta.....	142

CXCI.	Pronóstico 2015 de cartapacio plástico media carta	142
CXCII.	Datos para estimar la proyección de <i>post it</i>	142
CXCIII.	Pronóstico 2015 de <i>post it</i>	143
CXCIV.	Datos para estimar la proyección de cuentafácil glicerina	143
CXCV.	Pronóstico 2015 de cuentafácil glicerina.....	143
CXCVI.	Datos para estimar la proyección de almohadilla núm.1 pequeña	144
CXCVII.	Pronóstico 2015 de almohadilla núm. 1 pequeña	144
CXCVIII.	Datos para estimar a proyección de desinfectante para pisos con gas	144
CXCIX.	Pronóstico 2015 de desinfectante para pisos con gas	145
CC.	Datos para estimar la proyección de líquido desengrasante.....	145
CCI.	Pronóstico 2015 de líquido desengrasante	145
CCII.	Datos para estimar la proyección de bomba de hule	146
CCIII.	Pronóstico 2015 de bomba de hule	146
CCIV.	Datos para estimar la proyección de borrador tinta y lápiz	146
CCV.	Pronóstico 2015 de borrador tinta y lápiz.....	147
CCVI.	Datos para estimar la proyección de papel bond carta sin membrete	147
CCVII.	Pronóstico 2015 de papel bond carta sin membrete	147
CCVIII.	Cantidad óptima de pedido	150
CCIX.	Variables cuantitativas	157
CCX.	Cómo llenar la tarjeta de anaquel	164
CCXI.	Cómo llenar la tarjeta kárdex	166
CCXII.	Clasificación ABC para artículos de proveeduría.....	169
CCXIII.	Códigos artículos de proveeduría	173
CCXIV.	Formas de almacenaje.....	180
CCXV.	Formato para requerimiento de materiales	213
CCXVI.	Formato para recepción de materiales provenientes de proveeduría.....	214

CCXVII.	Formato para recepción interna de materiales.....	215
CCXVIII.	Formato de solicitud para salida de materiales.....	216
CCXIX.	Reporte diario de entradas de material.....	231
CCXX.	Reporte diario de salidas de material.....	232
CCXXI.	Reporte mensual de entradas y salidas.....	233
CCXXII.	Reporte mensual de existencias de materiales del almacén.....	234
CCXXIII.	Reporte de existencias primer semestre.....	235
CCXXIV.	Reporte de existencias segundo semestre.....	236
CCXXV.	Mobiliario y equipo.....	248
CCXXVI.	Costo de mantenimiento.....	249
CCXXVII.	Otros costos.....	249

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
cj	Caja
cm	Centímetro
Φ	Flujo lumínico
Gl	Galón
Lb	Libra
Lt	Litro
m	Metro
m²	Metro cuadrado
m³/s	Metro cúbico sobre segundo
m/s	Metro sobre segundo
pk	Paquete
%	Porcentaje
Q	Quetzal, moneda guatemalteca
Rs	Resma
pz	Unidad

GLOSARIO

Control de inventarios	Técnica que permite mantener las existencias de los productos a niveles deseados.
Demanda determinística	Se conoce con certeza la demanda del producto y tiempo de despacho.
Ergonomía	Diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas que facilitan las operaciones.
Kárdex	Control que permite tener registro de las transacciones de los materiales.
Nivel de reorden	Es el nivel de existencias en inventario en el cual debe realizarse el pedido óptimo.
Stock	Artículos almacenados para evitar su escasez, por si en algún momento se retrasa la llegada del pedido.
Watts	Es la unidad de potencia del Sistema Internacional de medidas.

RESUMEN

En este trabajo se proponen mejoras para optimizar el funcionamiento en el almacén del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur (ITUGS). Estas mejoras tienen que ver con el control de inventarios y manejo de materiales. Para el control de inventarios se analizó el comportamiento de la demanda de todos los artículos para identificar el tipo de pronóstico ideal y realizar la proyección de su demanda anual, para luego determinar el modelo de inventarios al cual se asemejaba más la demanda; con esto se determinó la cantidad óptima de pedido para cada artículo, luego el nivel de reorden y el stock de seguridad para cada artículo del almacén.

Para el manejo de materiales se proponen nuevas formas de control con el diseño de tarjetas de anaquel, kárdex y formularios para informes de existencias; se recomendaron técnicas de almacenaje según las necesidades de cada artículo, además se propuso una nueva distribución e instalaciones para el almacén, determinando el espacio necesario, ventilación e iluminación, para que el trabajo en el almacén sea más eficiente.

Por último se estableció un manual de procedimientos que indica los pasos necesarios para cada proceso administrativo del almacén, como pedidos, recepción y despacho de materiales; además se diseñó un formulario que contiene información necesaria para cada uno de los procedimientos y así se tenga un mejor control con los pedidos recepción y despacho de materiales.

OBJETIVOS

General

Diseñar un control de inventarios y un eficiente manejo de materiales en el almacén, para suministrar continua y oportunamente los materiales requeridos.

Específicos

1. Determinar el tipo de modelo de inventario que se ajuste a las necesidades del almacén.
2. Establecer el nivel de reorden de los pedidos para mantener la cantidad adecuada de los materiales, por medio de aplicaciones matemáticas.
3. Determinar un sistema de almacenamiento que incluya clasificación, técnicas de almacenamiento, instalaciones y personal, para identificar, proteger y mantener los materiales.
4. Diseñar un manual de procedimientos para el almacén, que describa las actividades necesarias para cada tipo de proceso.
5. Determinar los costos de implementación del diseño del control de inventarios y manejo de materiales.

INTRODUCCIÓN

El Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur (ITUGS) es una institución que brinda desarrollo tecnológico a las comunidades; comenzó sus operaciones administrativas en abril del 2009; ofrece carreras a nivel técnico universitario entre las cuales se encuentran procesos de manufactura, metal mecánica, electrónica, refrigeración y aire acondicionado, procesos productivos y calidad alimentaria y mecánica automotriz.

El ITUGS está dividido en diferentes áreas como: académica, planificación y administración; es en esta última en donde se encuentra el almacén de materiales y suministros, lugar en donde se han encontrado deficiencias en el control y manejo de materiales, lo cual representa elevados costos para la institución.

El trabajo que a continuación se presenta trata sobre el uso de métodos y técnicas para mejorar el control de inventarios y el manejo de materiales del almacén; es por eso que se llevará a cabo un análisis de la situación actual, donde se determinará la mayor cantidad de problemas que afectan al almacén; esto se hará con el fin de proponer las mejoras que sean necesarias para lograr la eficiencia del mismo.

Se determinará un modelo de control de inventarios que se ajuste a las necesidades del almacén, luego podrá obtenerse el nivel de reorden de los pedidos de materiales; se deberá de establecer un sistema de almacenamiento adecuado que incluya la clasificación, almacenaje, instalaciones y personal adecuado para el almacén.

Se diseñará un manual de procedimientos donde se indicarán todas las actividades que se requieran para realizar cada proceso; se elaborarán bosquejos de las hojas de registros que deberán de llenarse correctamente en cada proceso. Todo lo anteriormente mencionado se realizará utilizando técnicas que brinda la ingeniería industrial, que ayudarán a minimizar las deficiencias encontradas y así beneficiar a la institución.

1. INFORMACIÓN GENERAL ITUGS

1.1. Generalidades

El Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur fue una iniciativa del Gobierno de la República de Guatemala en el período 2000 y 2004, el cual se estableció con la idea de crear una nueva alternativa de educación de forma innovadora, que contribuiría al desarrollo del país. Esta iniciativa contó con el apoyo del Gobierno de Taiwán, para la adquisición de la finca ubicada en el kilómetro 45 antigua ruta Palín - Escuintla. A través de un crédito blando se pudo iniciar la construcción de las edificaciones y la compra de equipo de laboratorio.

1.1.1. Antecedentes históricos

En un principio, la creación del Instituto Tecnológico Guatemala Sur - ITGS-, se estableció ante la necesidad de definir un nuevo modelo pedagógico en Guatemala.

El Gobierno de Guatemala, a través del Fondo Nacional para la Paz - FONAPAZ-, completó el estudio de factibilidad del proyecto, en el cual se identifica la problemática de la educación tecnológica en nuestro país, proponiendo y justificando la creación de un instituto con características técnicas que permitiera la superación de ciudadanos a través de capacitación tecnológica a nivel universitario.¹

¹ USAC. <http://www.usac.edu.gt/catalogo/itugs.pdf>. Consulta: mayo de 2014.

1.1.2. Descripción del tecnológico

Es una dependencia académica descentralizada de la Universidad de San Carlos de Guatemala, de conformidad con lo establecido en el artículo 22 del Estatuto de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con patrimonio propio, correspondiéndole desarrollar la formación teórica y práctica y la educación profesional en las áreas tecnológicas.

La actual administración de la Universidad de San Carlos de Guatemala promueve la desconcentración y descentralización de la educación superior, y como tal constituye una prioridad institucional proponer su estructura organizativa. No obstante su naturaleza tecnológica, apoyará a las unidades académicas que la integran, Facultad de Ingeniería, Facultad de Agronomía, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia y el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, en su servicio de docencia, investigación y extensión. Siendo las unidades académicas las encargadas de otorgar los grados académicos de los estudios correspondientes.

La Universidad de San Carlos de Guatemala a través del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, propone una sólida formación científica y tecnológica adaptada a las realidades contemporáneas. Las carreras implementadas en el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur son:

- Técnico Universitario en Procesos de Manufactura
- Técnico Universitario en Metal Mecánica
- Técnico Universitario en Electrónica
- Técnico Universitario en Refrigeración y aire acondicionado
- Técnico Universitario en Procesos productivos y calidad alimentaria
- Técnico Universitario en Mecánica Automotriz

1.1.3. Estructura organizativa

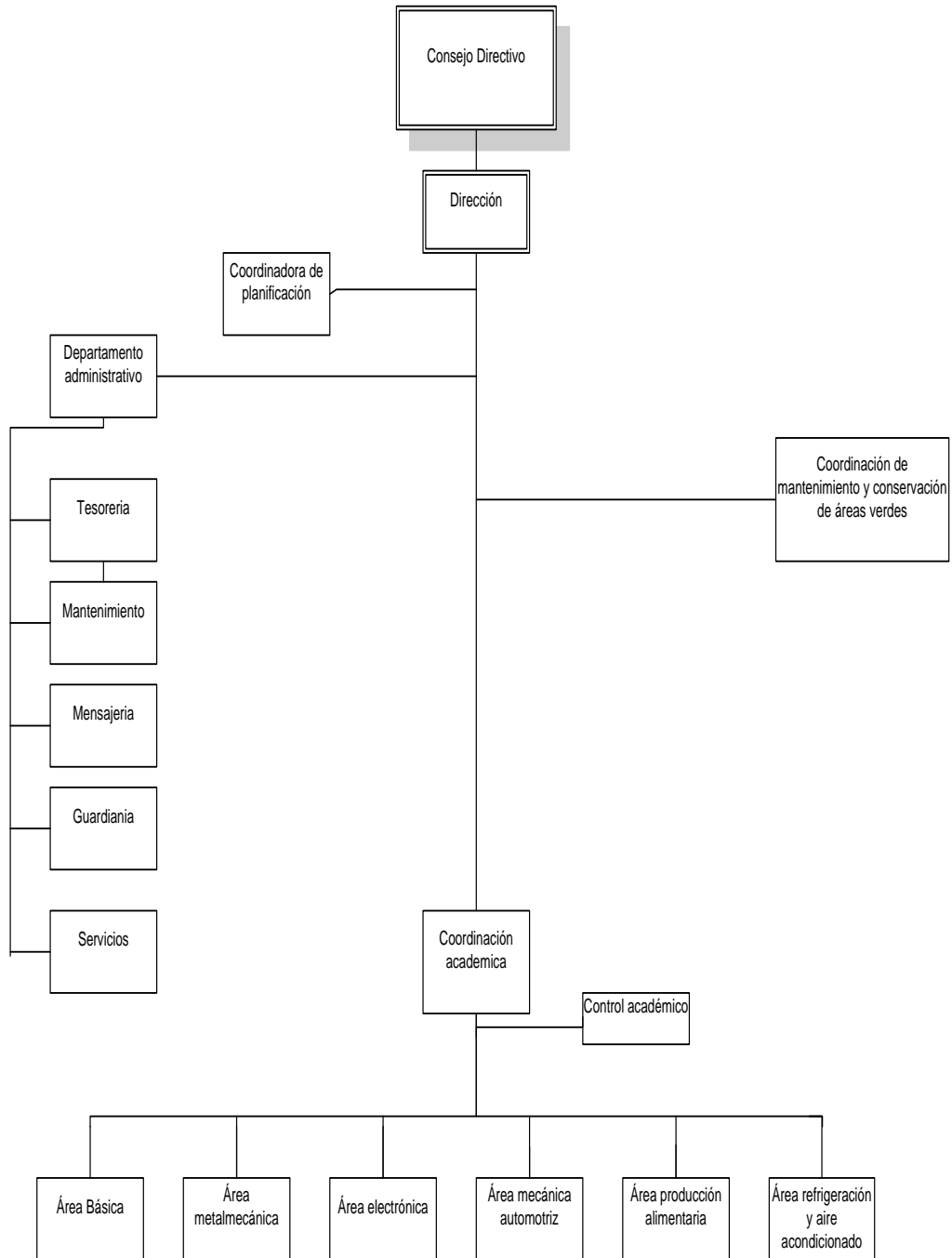
El Consejo Directivo es la máxima autoridad del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur y se integra por los Decanos de las Facultades de Agronomía, Ingeniería, Ciencias Químicas y Farmacia, Director del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, el Director General de Docencia y el Director del Instituto, éste último con voz pero sin voto.

El Consejo Directivo constituye la autoridad superior del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, del cual depende el director, quien ejerce autoridad sobre la planificación y el coordinador administrativo. El director es quien dirige al coordinador académico y al departamento de Control Académico.

El demás personal administrativo como el Tesorero, el auxiliar de tesorería, encargado de bodega y la oficinista, también dependen directamente del director. Por su parte el personal de servicios, mantenimiento, limpieza, seguridad y funcionamiento, dependen directamente del administrador. Por su parte la Coordinadora Académica ejerce autoridad respecto de sus profesores y auxiliares.²

² USAC. <http://www.usac.edu.gt/catalogo/itugs.pdf>. Consulta: mayo de 2014.

Figura1. Organigrama del ITUGS



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.

1.1.4. Visión y misión

Visión: Ser el instituto de mayor desarrollo y reconocimiento en la región centroamericana por los técnicos profesionales que egresan en las diferentes áreas, por su valor estratégico en el desarrollo social y económico de las diferentes comunidades, empresas y sector público, en el marco de una perspectiva del desarrollo humano, ambiente sostenible y del mandato de excelencia académica de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Misión: Ser responsables de la formación teórico-práctica y la educación profesional en las áreas tecnológicas con una perspectiva integral que requiere de una eficiente educación superior técnica y de alto rendimiento y competitividad, en concordancia con el desarrollo humanístico y ético que le permita complementar su formación ciudadana.

- Ofrecer oportunidades de empleo y de desarrollo económico adaptados a diferentes regiones y áreas de Guatemala.
- Desarrollar programas de investigación y de construcción de conocimiento que permita la creación y la innovación tecnológica.
- Mejorar los procesos de producción vinculados a la gestión autorrenovable de empresas exitosas y con un carácter de responsabilidad social.
- Contribuir al desarrollo local y regional que respalden políticas públicas del Estado y de la Universidad de San Carlos, como parte de la extensión universitaria.³

³ USAC. <http://www.usac.edu.gt/catalogo/itugs.pdf>. Consulta: mayo de 2014.

1.1.5. Ubicación

El Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur se encuentra ubicado en una porción de la finca Jurún Marinalá, km. 45, carretera antigua Palín – Escuintla.

Figura 2. Ubicación ITUGS



Fuente: Google Maps. www.google.com.gt/maps/search/Instituto+Tecnológico+Universitario+Guatemala+Sur/@14.627867,90.7027253,10z/data=!3m1!4b1?hles. Consulta: abril de 2014.

1.1.6. Carreras que desarrolla

- Técnico universitario en procesos de manufactura: el especialista en esta área tiene como campo de trabajo el sector industrial en su rama de producción. Realiza actividades en diversas áreas del sector productivo, como dirigente a nivel profesional, responsable de la operación completa de un centro productivo, empresas de servicios, de instalación y mantenimiento de maquinaria y equipo.

- Técnico universitario en metal mecánica: el técnico de metal mecánica tiene la habilidad y el conocimiento para organizar, preparar, dirigir, controlar o ejecutar las operaciones en máquinas herramientas, equipos de producción y herramientas de medición y control. Prepara las máquinas y el utillaje necesarios para la fabricación/ producción, incluyendo trabajos de soldaduras y construcciones metálicas. Analiza e interpreta los programas de fabricación/producción, así como los planos de taller.
- Técnico universitario en electrónica: realiza actividades en diversas áreas del sector Industrial, como dirigente a nivel profesional responsable de la operación completa de un pequeño centro Industrial, empresas de servicios de instalación y mantenimiento de equipo que actúa con base en mandos electrónicos y software aplicados a la misma. Presta servicios de asesoría y consultoría técnica en el área electrónica y sus ramas extensas de la misma, coordina departamentos relativos a la electrónica aplicada de diversas empresas. Supervisa la fabricación de piezas y micropiezas del área tanto en electrónica como en la micro y nanoelectrónica.
- Técnico universitario en refrigeración y aire acondicionado: puede desempeñarse en las siguientes actividades: instructor titular de la carrera de Técnico en refrigeración y aire acondicionado, Auxiliar titular de la carrera de técnico en refrigeración y aire acondicionado, empresas que se dedican a la venta, reparación y mantenimiento de equipo de refrigeración y aire acondicionado. Técnico en refrigeración y aire acondicionado, empresas de la industria alimenticia, técnico en refrigeración y aire acondicionado empresas que cuentan con equipos de refrigeración y aire acondicionado.⁴

⁴ USAC. <http://www.usac.edu.gt/catalogo/itugs.pdf>. Consulta: mayo de 2014.

- Técnico universitario en procesos productivos y calidad alimentaria: selecciona procesos tecnológicos para el procesamiento de alimentos de acuerdo con las especificaciones finales del artículo, aplica técnicas para conservar los artículos alimenticios de origen agrícola, registra datos de producción por medio de computadora, aplica normas de salud ocupacional, detecta condiciones inseguras en el taller de trabajo, determina factores de riesgo ocupacional en el taller agroindustrial, recomienda técnicas de manejo post cosecha de artículos de origen agrícola, elabora diferentes artículos de trigo con base en harinas y ejecuta el proceso de obtención de almidones de tubérculos vegetales.

Aplica procedimientos de empaque para artículos de origen agrícola. Elabora diferentes artículos vegetales en vinagre, fermentados, obtiene eficientemente pulpas de frutas tropicales, interpreta diagramas de flujo para el procesamiento de frutas, elabora jugos y néctares a base de frutas, prepara mermeladas y jaleas tomando en cuenta criterios de calidad y eficiencia, ejecuta el proceso de deshidratación de frutas y verduras.

- Técnico en mecánica automotriz: se desempeña en el diseño del mantenimiento de automotores, así como en el diagnóstico, la supervisión, mantenimiento mecánico, eléctrico y electrónico de automotores en general. En cuanto a la investigación se orienta a analizar, evaluar y desarrollar fuentes alternas de energía en la actividad automotriz, en la protección del medio ambiente así como en el desarrollo de nuevas tecnologías. Independientemente, brinda asesorías en mantenimiento mecánico, eléctrico o electrónico, a través de una compañía del ramo o en su propia empresa de servicio.⁵

⁵ USAC. <http://www.usac.edu.gt/catalogo/itugs.pdf>. Consulta: mayo de 2014.

2. SITUACIÓN ACTUAL

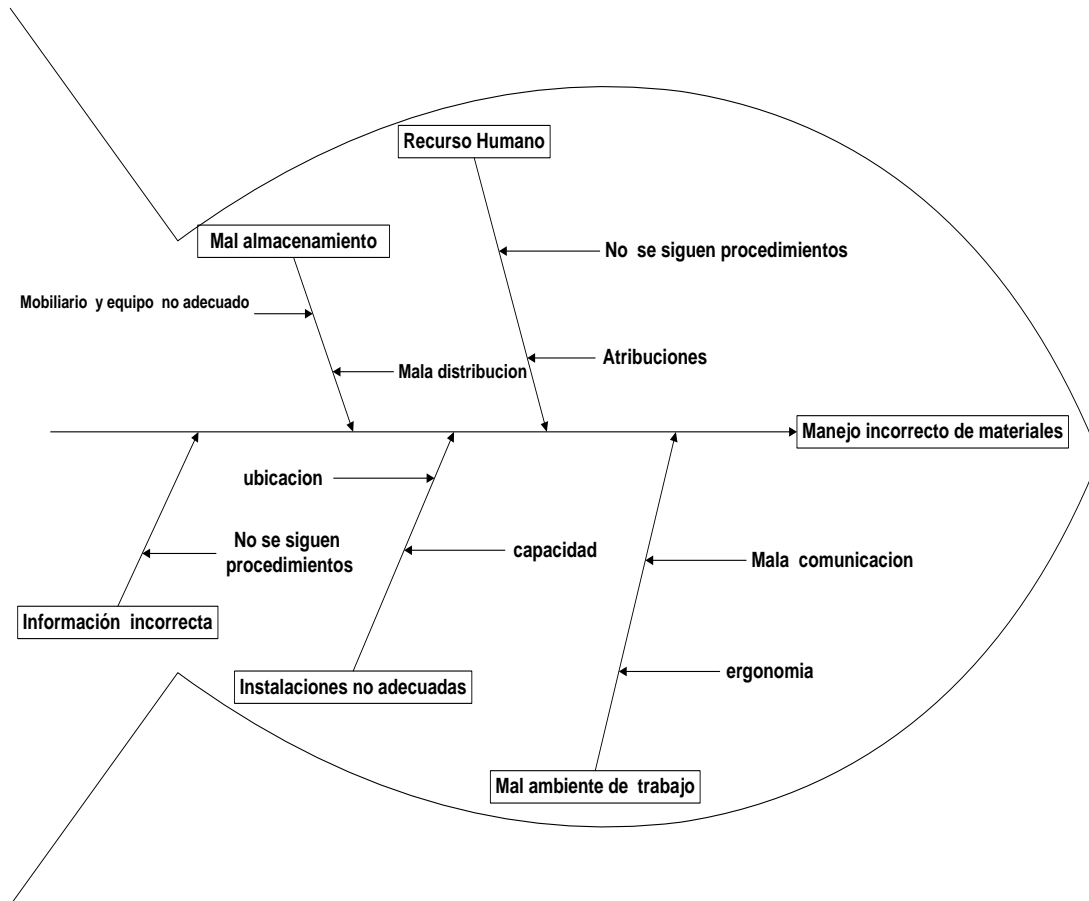
2.1. Diagnóstico general del área del almacén

Diversas causas están generando serios problemas que están afectando el correcto funcionamiento del almacén, entre los problemas que se tienen se encuentran el almacenamiento de artículos que se están deteriorando, acumulación de artículos, artículos sin utilizar, artículos mal ubicados y mal almacenados, ubicación inadecuada del almacén entre otros.

2.1.1. Análisis causa–efecto

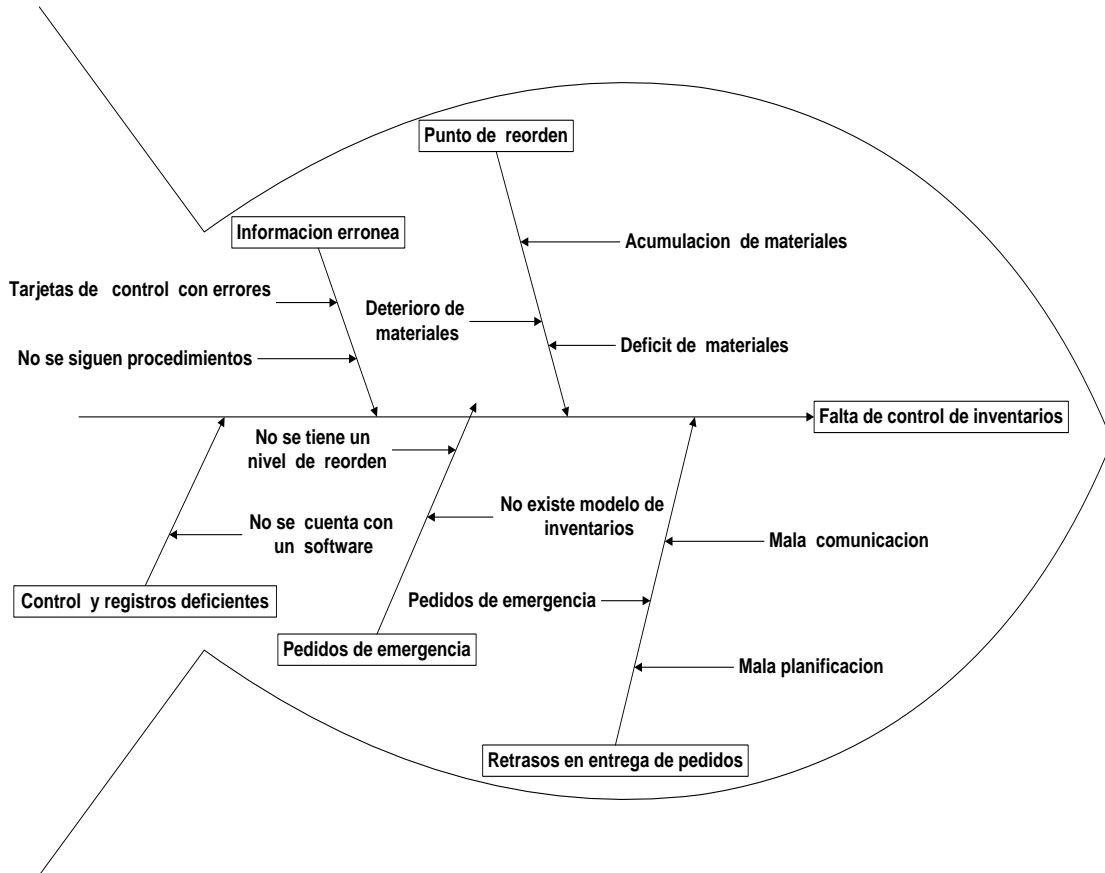
En el primer diagrama se analizan las causas que provocan el manejo incorrecto de materiales y en el segundo diagrama las causas que provocan la falta de control de los inventarios.

Figura 3. Diagrama causa-efecto manejo incorrecto de materiales



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

Figura 4. **Diagrama causa-efecto falta de control de los inventarios**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

2.1.2. Problemas por mal control de inventarios

Dentro de los problemas encontrados se pueden mencionar: el déficit y/o acumulación de materiales, debido a que no existe un modelo de control de inventarios, no existe nivel de reorden para los pedidos de material, lo que ocasiona que los pedidos se realicen de una forma desordenada, pérdida de materiales por desuso, las tarjetas de control de materiales presentan alteraciones y esto representa confusión con la cantidad de materiales, no se cuenta con un software en el cual existan registros que puedan encontrarse con mayor facilidad y que sean fáciles de actualizar.

2.1.3. Ambiente de trabajo

El ambiente de trabajo es un factor muy importante ya que se compone de todas las circunstancias que inciden en la actividad dentro del almacén. Para el encargado del almacén el ambiente de trabajo no es el adecuado, ya que existen diferentes circunstancias que ocasionan que trabaje con menor eficiencia. A continuación se analizan las condiciones y la ergonomía de trabajo dentro del almacén.

2.1.3.1. Condiciones de trabajo

El encargado del almacén, tiene un horario de labores de lunes a viernes, ocho horas diarias, debe atender a las personas que requieren materiales, a los proveedores y las personas del área de compras a cualquier hora dentro de su horario de trabajo; esto quiere decir que debe de interrumpir las actividades que hace en determinado momento cada vez que alguien se presenta al almacén. Esto ocasiona que deje tareas incompletas, desconcentración y que exista desorganización.

2.1.3.2. Ergonomía de trabajo

El área donde el encargado del almacén desarrolla su trabajo no es la correcta, ya que según lo que se puede observar el espacio es reducido; lo que hace que se mantenga cierto desorden y que el encargado presente incomodidad al realizar su trabajo; además de que a su vez esto genera desorganización.

Figura 5. **Área de trabajo**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.

La iluminación del almacén está distribuida por 12 lámparas, seis del lado derecho y seis del lado izquierdo y cada lámpara está conformada por cuatro candelas.

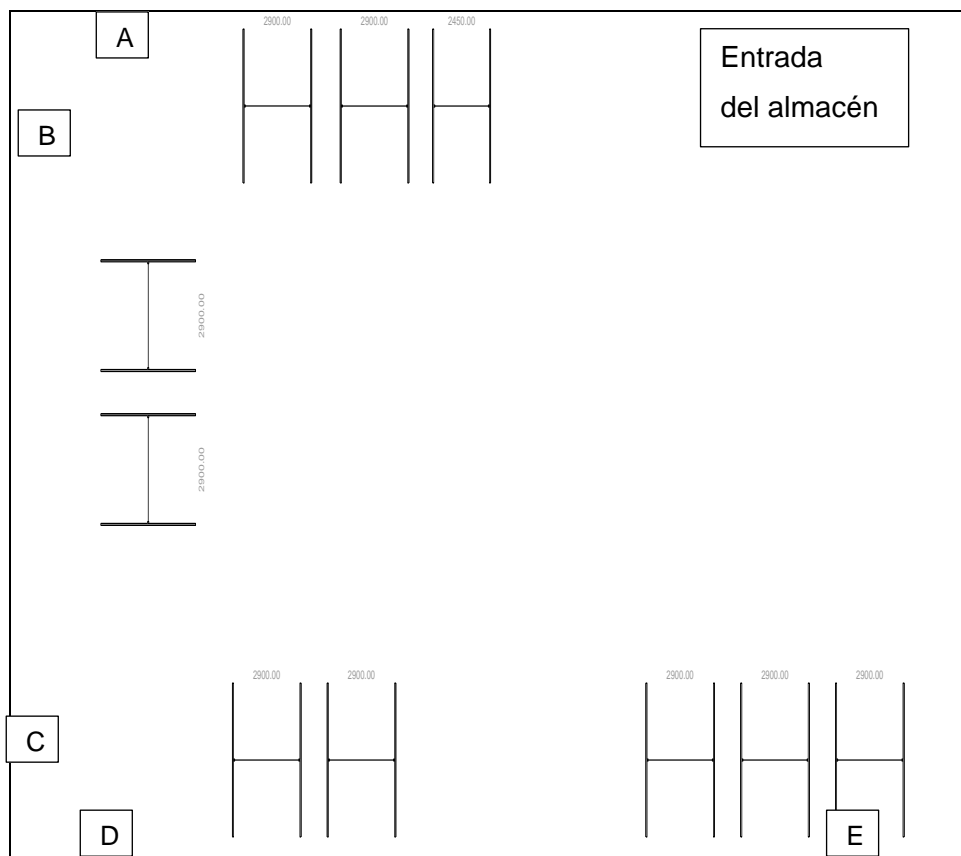
Figura 6. **Iluminación**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.

En la figura 7 se muestra la distribución actual de las ventanas del almacén. Para la ventilación se cuenta con diez ventanas, las cuales están ubicadas y distribuidas tres en la esquina A, tres en la esquina E, dos ventanas en la esquina B y dos ventanas en la esquina D del almacén.

Figura 7. **Ventilación**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

La puerta del almacén está conformada por tablas las cuales pueden ser movidas por cualquier persona, lo cual no es seguro para el almacén y a su vez obstaculiza la entrada y salida de materiales.

Figura 8. **Puerta de acceso al almacén**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.

El almacén está ubicado en el segundo nivel del módulo cinco del ITUGS, lo cual provoca problemas al momento de ingresar materiales ya que dificulta el manejo de los materiales.

Figura 9. **Ubicación del almacén**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.

2.2. Instalaciones

Las instalaciones son un factor muy importante para que en un almacén se trabaje de forma eficiente, este debe estar ubicado en un sitio óptimo y estar diseñado de acuerdo con la naturaleza de los materiales.

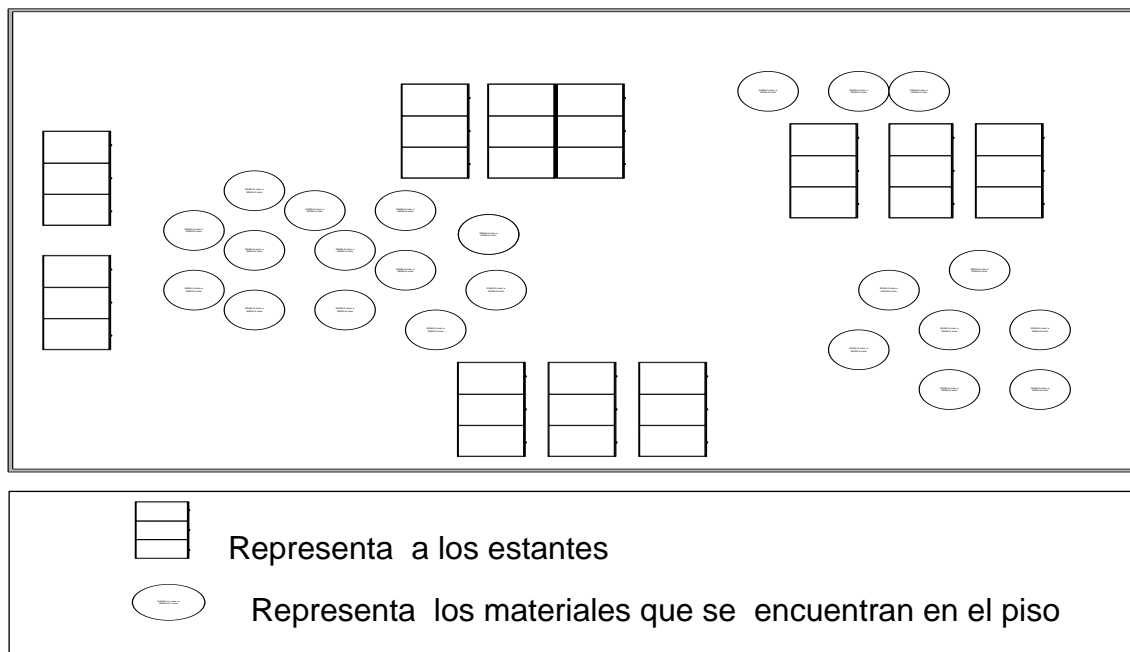
2.2.1. Mobiliario y equipo

Dentro del mobiliario y equipo que dispone el almacén están: una computadora, una impresora, un gabinete, una mesa, once estantes y dos sillas.

2.2.2. Distribución

Actualmente la distribución que se tiene no es la adecuada ya que no se aprovecha al máximo el espacio de las instalaciones; no existe un orden adecuado y se mantienen algunos materiales e insumos en el piso obstaculizando el paso.

Figura 10. Distribución de materiales



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

2.2.3. Capacidad

Las instalaciones del almacén tienen un área de 11 x 8 metros cuadrados y la construcción tiene un esfuerzo permisible de 750 megapascuales.

2.3. Materiales

El siguiente listado contiene todos los artículos que se encuentran dentro del almacén del ITUGS, de los cuales es responsable el encargado del almacén.

Tabla I. **Materiales**

Lápiz de grafito	Papel lino hojas tamaño carta
Lápiz adhesivo	Papel carbón tamaño oficio
Lápiz corrector líquido blanco	Papel carbón tamaño carta
Bolígrafos corrientes punto fino	Papel copia carta sin membrete
Bolígrafo corriente punto mediano	Papel copia carta con membrete
Lapiceros de gel	Papel copia oficio sin membrete
Borrador de tinta y lápiz	Papel copia oficio con membrete
Borrador con brocha	Papel fotocopia oficio
Borrador de lápiz	Papel fotocopia carta
Papel bond carta 60 gramos sin membrete	Papel periódico oficio
Papel bond oficio 60 gramos sin membrete	Papel periódico carta
Block media carta bond	Block rayado amarillo oficio
Papel bond carta con membrete	Block tabular cuatro columnas
Papel bond oficio de 60 gramos	Papel bond colores 60 gramos 26 x 34 pulg
Papel bond de 120 gramos oficio	Papel bond blanco 60 gramos 26 x 34 pulg
Papel celeste carta 80 gramos	Resmilla de papel carbón desechable
Papel amarillo canario carta 80 gramos	Bobina de papel bond 0.61 x 50 mts
Papel verde carta 80 gramos	Papel contact de 3 yardas
Papel rosado carta 80 gramos	DVD-R 4.7 GB 100 pack
Papel bond 120 gramos carta	CD-R 700MB 80 min. 100 pack
Papel celeste oficio 80 gramos	Disketes de 3.5 " alta densidad
Papel oficio rosado 80 gramos	Cinta Golden Ribbon genérica PanaKX-E5
Papel amarillo canario oficio 80 gramos	Cinta corrector Olivetti pratis 30/35
Papel verde oficio 80 gramos	Corrector para Panasonic y Olivetti

Continuación de la tabla I.

Cinta <i>Brother</i> 1030 original	Sobres cuadrados con membrete
Corrector punto naranja (<i>Brother</i>)	Sobres oficio con membrete
Corrector líquido blanco	Sobres manila media carta
Corrector de máquina de escribir (papel)	Sobres manila carta
Marcador punta gruesa	Sobres manila extracarta
Marcador punta gruesa fluorescente	Sobres manila oficio
Marcador punta fina	Sobres manila extraoficio
Marcador para pizarrón de fórmica	Sobres bond oficio sin membrete
Marcador punta fina tinta gel	Sobres para CD o DVD
Crayón punta gruesa bicolor	Regla de plástico de 12 pulgadas
Crayón punta fina bicolor	Regla de madera de 24 pulgadas
Cuaderno de taquigrafía	Rollo para calculadora bond 2 1/4 pulg
Cuaderno corriente de 80 hojas	Archivador oficio
Engrapadora	Archivador carta
Clips <i>standard</i> núm. 1	Archivador medio oficio
Clips triangular núm. 1	Índices plásticos multicolor
Clips jumbo	Tornillos para archivos
Clips triangular núm. 2	Extensión para tornillo de archivo
Clips <i>standard</i> de colores	Tabla <i>Shannon</i> oficio
Grapas de 13 ¼	Tabla <i>Shannon</i> carta
Grapas de 13 ½	Archivo portátil
Grapas <i>standard</i>	Fastener
Sacagrapas	Guías plásticas para archivo caja 5
Perforador de dos agujeros	Guías alfabéticas oficio
<i>Mouse Pad</i> ergonómico Manhattan	Cartulina varios colores
<i>Folders</i> oficio sin membrete	Cartulina blanca
<i>Folders</i> oficio con membrete	Cartulina negra
<i>Folders</i> carta sin membrete	Manta vinílica de promoción
<i>Folders</i> carta con membrete	Cartapacio plástico carta
Folder oficio acoflex	Cartapacio plástico media carta
Folder colgante tamaño oficio	<i>Tape</i> de 27 yardas
Folder de colores tamaño carta	<i>Tape</i> de 72 yardas
Folder de colores tamaño oficio	<i>Tape</i> de 2" transparente
Sobres cuadrados sin membrete	Cinta mágica 3M (<i>tape invisible</i>)

Continuación de la tabla I.

<i>Tape</i> Tesa <i>standard</i> 1/2 x 20 transparente	Bolsa de hule de 2 onzas
Dispensador de <i>tape</i> de 72 yds.	Tachuelas
Dispensador de <i>tape</i> de 36 yds.	Bote de aceite 3 en 1
<i>Masking tape</i> de 1/2 "	Tacos calendario
<i>Masking tape</i> de 1 "	Tinta para almohadilla
<i>Masking tape</i> de 2 "	Cartucho relleno de tinta Canon IP19
<i>Masking tape</i> de 3/4 "	Tinta para marcador pizarrón de fórmica
Refuerzos para hojas	Juego de tinta (4 botes de medio litro)
Goma de 8 onzas	Juego de jeringas para relleno de tinta
Goma de 4 onzas	Bote tinta color para relleno de cartuchos
Block de solicitud de materiales	Bote tinta negra para relleno de cartuchos
Modificación órdenes de compra no autorizadas	Toner fotocopiadora Canon 1023 y 1025
Formas devolución de materiales	Toner HP LJ 2014/2015 Q7553A
Vales	Tinta refil para HP N° 18
Formato factura especial	Tinta Canon PG-40 BK 1600,1700,1800,19
Modificación órdenes de compra autorizadas	Tinta Canon CL-41 CLR 1600,1700,1800,19
Ordenes de compra (<i>block</i>)	Cinta impresora Epson FSX2190 SO 15335
Modificaciones órdenes de compra nueva	Tinta HP 940 color
Formas de certificación de cursos	Tinta HP 940 negro
Hojas de respuesta evaluación profesores	Tinta para impresora HP K5300 negro
Tijeras	Tinta para impresora HP K 5300 color
Limpiatipos líquido	Tinta Canon PG210 BK
Limpiatipos sólido	Tinta Canon CL211 color
Libro de actas de 100 hojas	Toner TK -477 copiadora Kyocera
Libro de actas de 200 hojas	Tinta HP 675 negro
Etiqueta engomada 4 1/16" x 1 3/4"	Tinta HP 675 color
<i>Post It</i> de 3X3" <i>block</i>	Toner para HP impreso 4250/4350
<i>Post It</i> de 3x5" <i>block</i>	Almohadilla para pizarrón de fórmica
<i>Post it</i> de 2x3" <i>block</i>	Tarjetas para control de kárdex
<i>Post it</i> de 11/2 x 2 <i>block</i>	Escoba de fibra
Cuentafácil (glicerina)	Escobas plásticas tipo cepillo
Almohadilla núm. 2 (grande)	Trapeador de toalla
Almohadilla núm. 1 (pequeña)	Trapeador de mecha
Almohadilla para sellos automático	Palo trapeador tipo americano
Sello automático (Facsimil)	Limpiador de manta fina
Cono de cáñamo	Bote de Ajax

Continuación de la tabla I.

Líquido limpiavidrios	Jabón de tocador
Limpiador multisuperficies con atomizador	Bola de jabón corriente
Limpiador de toalla, fino para muebles	Jabón líquido (<i>Gentle Lotion Cleaner</i>)
Limpiador de madera con atomizador	Jabón lavaplatos pasta tarro 450 grs
Protector de telas	Jabón líquido para manos
Shampoo para autos	Dispensador plástico para jabón líquido
Papel sanitario	Jabón líquido para manos con dispensador
Toallas de papel mayordomo	Insecticida en <i>spray</i>
Papel higiénico <i>jumbo roll</i>	Bomba de hule para sanitario
Toalla extenderoll 245 mts	Plumero plástico
Guantes de látex para usos varios	Cloro litro
Servilletas de papel (bigoterías)	Cloro en galón
Cucharas plásticas desechables	Tonel de 55 galones de Aiclor al 10 %
Esponja para lavar trastos	Papeleros plásticos (basureros)
Mascarillas sencillas para protección	Palanganas
Cepillo plástico uso manual	Palas para recoger basura
Cepillo plástico para sanitario	Cepillos largos para telarañas
Pad blanco de 17" para pulidora de piso	Canasta escurridor grande
Pad negro de 17" para pulidora de piso	Canasta escurridor mediano
Pad rojo de 17" para pulidora de piso	Mangueras plásticas
Desinfectante multiusos	Halador de agua (cepillo de hule)
Desinfectante para pisos con gas	Limpiavidrios (cepillo de hule p/vidrios)
Alimop, limpiador desinfectante pisos	Atomizadores plásticos
Líquido o espuma quitamanchas	Cubierto plástico (tenedor)
Líquido desengrasante	Cubiertos plásticos (cucharas)
Detergente en polvo	Portacubiertos
Desodorante para baño en pastilla	Soda cáustica
Desodorante en <i>spray</i>	Té
Canasta plástica para desodorante	Café molido de exportación
Pastilla desodorante para urinal	Azúcar
Pastilla desodorante con canasta p/uri	Vasos desechables
Cera líquida perfumada	Bolsa negra tonelera
Cera líquida C/P superficie madera	Bolsa negra 1/2 tonel
Pinóleo	Bolsa jumbo para basura
Gasolina	Plato de <i>duoport</i> desechable grande
Vasos para muestras de plástico 1.6 onz	Plato de <i>duoport</i> desechable mediano

Continuación de la tabla I.

Conector PVC 3/4" Tubofort/Durman	Cable THHN #6
Tubo PVC gris 3/4" x 3 mt.	Armaflex 5/8 x 1/2 x 6
Cable THHN #12	Electrodo plata 5 % libra
Vuelta PVC gris ¾	Tubo flexible de cobre 5/8 pie
Cable para comunicaciones de tres pares	Unión de cobre soldable 5/8
Flip- On 1 x 20A THQL G.E.	Saco de cemento gris
Cinta Super 33+ 3/4" 66 grande 3M	Bolsas de cernido compuesto
Caja rectangular plástica 1/2" x 3/4 d	Flipon GE 2x60
Armadura doble 2P+T 15A 125V Bticino	Tablas de pino rústico
Armadura telefónica modular 4H Magic B	Disco para pulidora
Armadura para datos RJ45 5E Bticino	Pernos de 5/16
Placa doble ADV Marfil Bticino	Broca para concreto de 5/16
Tarugo plástico verde #7	Juego de llaves Allen
Tornillos para lámina #8 de 1"	Regaderas de baño C/26
Costanera de 3/64 x 3 x 2	Ladrillo tayuyo de 6.5x11x23
Tubo cuadrado C21	Abrazadera de ducto de ¾
Hierro angular	Codo H.G. reforzado de 1/2 x90
Tubo proceso mecánico	Tubos de 1" pulgada ducto eléctrico
Electrodo varias medidas	Curvas de 1" pulgada p/ducto eléctrico
Hierro corrugado 3/8 comercial	Conectores de metal eléctricos
Alambre de amarre	Uniones de metal eléctricos
Hierro redondo uso comercial 1/4	Cajas octogonales p/eléctricos
Pintura anticorrosiva verde	Curvas de 1" para ductoeléctrico
Pintura anticorrosiva negra	Chorro
Pintura anticorrosiva blanco	Cajas de 4x4
Tiner	Adaptador de 1" H
Brocha de una pulgada 1"	Machos uniones conectores de ½ pulg
Pintura anticorrosiva	Uniones de 1 pulgada PVC gris
Laca para aplicar brillo	Cod sencillo de ½
Juego de coplas para manguera	Broca de ¾
Cable THHN # 10	Porcelana para acabados en azulejo Lb.
Placa doble de aluminio con puente Bti	Tarugos para pared
Tablero monofásico 16 circuitos 125 A G	Plomo, para albañilería (plomada)
Flip on 2x100A THQL G.E.	Costaneras varias medidas
Flip on 2x30A THQL G.E.	Láminas de distinto calibre
Placa sencilla de aluminio con puente	Capotes de lámina

Continuación de la tabla I.

Pernos de distintas medidas	Cinchos plásticos (abrazaderas)
Tubería galvanizada distintas medidas	Manguera plástica usos diversos
Varilla de 1/2 pulgada corrugada p/con	Resistencia tipo bobina
Pintura de varios colores en galón	Tomacorriente 50 Amp
Bombillas	Apagador 16 Amp 125 V
Tubos fluorescentes varios tamaños	Cinta tapagoteras
Base para reflector de intemperie	Bornera Italiana
Reflectores de intemperie	Líquido de frenos
Bombilla de sodio	Cartucho de grasa
Balastos	Velumoides
Cable paralelo	Retenedores
Extensión eléctrica	Limpiador de carburadores
Regleta para conexión eléctrica Surge	Limpiador de contactos electrónicos
Cable VGA para monitor de 6 pies	Activador de baterías
Cable de corriente eléctrica p/grabadora	Agua destilada para baterías
Tomacorriente doble	ATF líquido de transmisión
Tablero monofásico de 2 circuitos 70 ^a	Aceite Shell 80 W 90
Flip On 1x20A THQL GE	Aceite 15 W 40
Placa doble marfil Magic Bticino	Filtro de aceite
Placa triple marfil Magic Bticino	Filtro de diésel
Lámparas tipo reflector Luxlite	Batería de moto
Solvente	Aceite para motos litro
Wipe	Candela para moto
Grasas para chasis	Cable THHN #1/0
Electrodo E037 VTP- 8 FN 1/8	Oxígeno industrial cilindro de 220 pie
Manguera para compresor	Acetileno (carga completa) 209 pie
Acople de latón Pra eq. Al	Gas carbónico (cilindro de 60 Lbs)
Mobil fórmula 5W50 Litro	Argón industrial (cilindro de 220 pies)
Embudo plástico	Alambre galvanizado
Desengrasante	Alicate p/mecánico 8" Foy Tools
Bandeja organizador de escritorio	Alicate p/mecánico 10" Foy Tools
Bote de basura de metal (malla)	Arco de sierra tubular Prof. Supe Ego
Porta revista pendaflex	Juego de desarmador con estuche Stanle
Cajas de kárdex, ficheros 5x8 pulgadas	Martillo de uña 20 onzas Surtek
Bote de basura con tapadera	Cinzel acero forjado 10 pulgadas Surt
Contactores	Cinzel acero forjado 12 pulgadas Surte

Continuación de la tabla I.

Pinza larga 11 pulgadas mango azul	Switch 1100 A sencillo domino
Punta china 3/4 10 pulgadas s/marca	Tubo de PVC varios diámetros
Teflón en cinta	Adaptadores de PVC varios tamaños
Cinta de aislar rollo	Alambre espigado rollo
Cepillo de alambre latonado rizado m/m	Almágana de 2 libras
Serruchos	Brocas de distintas medidas
Gabacha de cuero	Brochas de distintas medidas
Guante de cuero manga corta	Candados de distintos tamaños
Botas PVC varias Tallas	Sierra para cortar tubo (herrería)
Cascos 5-R Gris Clímax	Clavos de distintas medidas
Guante gamuzon/ Lona verde	Codos de PVC de distintas medidas
Lentes transparentes antiempañante	Corta vidrios
Lazo plástico trenzado ¾	Cuchara para albañil
Lazo plástico trenzado ¼	Escoba Plástica para jardín 20 dientes
Lazo plástico trenzado 1/8	Escuadra de metal para carpintería
Pata para puerta	Grapa para cerco
Detector de circuitos (tester tipo Lap	Hierro hembra varias medidas
Capa tipo poncho	Martillos de hule
Escoba para jardín Tramontina (rastril)	Mascarillas para gases distintos usos
Guantes de cuero m/larga	Pistola calafateadora
Remachadora Surtek de 10"	Plancha para albañil
Jgo de 11 pzas de llaves corona 3/8 a	Lija de agua de distintos calibres
Llave para tubo de 14" Super Ego	Reductores Bushing de PVC
Llave para tubo de 18 Super Ego	Rollo de hilo de pescar
WD-40 11 onzas aflojatodo	Silicón multiusos varias presentaciones
Rollo de pita plástica	Taladro 1/2 marca DEWALT
Tijera para podar Surtek de 7"	Tapón hembra de PVC varios tamaños
Casco tirreno 5-R amarillo	TEE de PVC varios tamaños
Guante de gamuzon rojo	Tornillos varios tamaños
Tomacorriente 270V 15 A importado	Lija para madera distintos calibres
Placa baquelita 132 plástica importada	Tubo de proceso ligero de 3 pulgadas
Caja rectangular	Tapones para tubería PVC varios tamaño
Caja octogonal	Pegamento para PVC
Tubo PVC Gris 1 pulgada	Pinceles
Vuelta de PVC gris de 1 pulgada	Formones de varias medidas
Conector PVC gris ¾	Chapa eléctrica

Continuación de la tabla I.

Transformador eléctrico P/chapa	Tee para armado de cielo falso de 12 pies
Rodillos de felpa y manerales	Tee para armado de cielo falso de 4 pies
Tornillos de 3 x 5/16 con washas	Angular para cielo falso de 10 pies
Silcodur-31 Epoxi	Canales de 12 pies para tabla yeso
Tornillos de 1/4 x 11/2 Polser	Pasta tablayeso cubeta
Brocas de 3/16 HSS metal	Plancha de vinil para cielo falso
Brocas de 3/8 HSS metal	Tachuelon de 1 pulgada para tabique
Brocas de 3/8 concreto	Reglas de madera tratada
Varilla roscada 3/8	Adhesivo de impacto
Tuercas 3/8	Tabique (block)
Roldanas de 3/8	Tubo PVC 6PD (150 mm)
Tornillos Polser de 2 pulgadas	Piedrín
Interruptor de 30 amperios	Armella abierta
Tornillos de 4 x 5/16 con tuerca	Canal redondo con tope
Arena de río para construcción	Fotocelda multivoltaje
Tubo de PVC de 1 1/2 pulgada	Tapadera de metal para caja octogonal
Electromalla 10x10	Lámpara rectangular de metal
Diésel	Fachaleta
Flipon 3X225 A	Arena blanca
Baterías para lámpara de mano 1.5 Gde	Tubo galvanizado
Plafonero (socket de pared o techo)	Tapón galvanizado para tubo HG
Bombilla ahorradora	Pintura para tráfico
Cartucho fusible para lámpara de gas	Arena de granza
Mangueras de abasto (lavamanos)	Tuercas varias
Llaves para lavamanos	Washas varias
Ácido muriático	Roldanas varias
Pintura en spray	(Chapas) cerradura para vitrina
Rodillo para aplicar pintura	Sikaflex
Rollo de nylon	Hierro plano hembra
Broca para concreto 5/16	Sikadur
Tornillo Polser 3/16 x 1 ¼	Copa para tornillos Polser
Tablayeso	Cepillo para pulidora con copa
Postes de aluminio para tablayeso	Cinta métrica
Cinta tablayeso para juntas	Tornillos Hilti
Tornillo tablayeso de 1"	Tubo rectangular de metal
Tornillo tablayeso de 1/2"	Canal PVC

Continuación de la tabla I.

Pescantes (soporte para canal PVC)	Llave de paso PVC
Tapacanal PVC juego 2 piezas	Pintura blanca en polvo
Bajada de canal PVC	Batería 9 V
Unión para canal PVC	Espátulas
Tubo cuadrado o rectangular	Cinta aislar autofundente
Cable THHN 8	Espuma de poliuretano
Ladrillo aislante	Poliducto de 2" PVC
Concreto refractario	Flipon 2 x 50 A
Ladrillo TCG-45	Tubo galvanizado conduit
Contactador GMC LG	Conector tipo chucho de cobre
Termocopla	Convertidor de dos a tres eléctrico
Bombilla de luz piloto	Lámpara contra humedad y polvo RS
Tachuelón	Caja para 6 interruptores
Filtros para agua	Azulejos
Guantes de cuero cortos	Pegalosa
Empaques esponjosos usos múltiples	Mosaico
Fibra de vidrio pie	Cable TSJ eléctrico
Riel unicanal perforado	Espiga de hule eléctrico
Abrazadera unicanal	Armadura de péndulo eléctrico
Tubo TU3/4250 PSI	Flip On 1x40 A THLQ GE
Abrazadera domiciliar	Balastro lámpara metalarc 32 400 W
Tubo TU480/4560 PSI	Remache
Cadena para candado	Llave para ducha
Coplas para ducto eléctrico ¾	Chucho para cable
Switch sencillo 30 A (apagador de palanca)	Canaleta de piso
Placa para apagador de palanca	Set de accesorios de 6 piezas
Chapa para puerta	Mezcladora para lavamanos
Clavos acerados	Canaleta normal
1/4 de pintura de aceite	Lamina tipo teja
Impermeabilizante	Cedazo
Pasador para puerta	Sifón flexible para lavamanos
Armellas	Cabos para azadón
Aldaba	Cabos para piocha y hacha de encino
Switch caja ovalada	Cabos para rastrillo
Chapas para archivo	Limas triangulares p/ machete bellota
Pegamix	Bolsas de almacigo 10x10x4

Continuación de la tabla I.

Bolsas de almácigo de 10x12x4	Urea
Bolsa de almácigo de 12x10x4	Limas bellota triangular 6"
Bolsa de almácigo 4x10x3	Pastillas de Photoxin
Bolsa de almácigo 4x8x3	Klerat sobres
Bolsa de almácigo 5x8x2	Zipermetrina al 2.5 % Litro
Bolsas de almácigo 6x10x2	Glifosfato alemán 35.6 SL Herbicida Lt
Bolsas de almácigo 6x8x2	Abono orgánico para jardinería
Bolsas de almácigo 8x10x3	Libras de insecticida Mirex
Bolsas de almácigo de 8x12x4	Aceite para motor de dos tiempos Lt
Machetes de poda Imacasa (cutas)	Hilo nylon para desmalezadora 33 mm
Piochas	Fungicida TIODIAZOL
Azadones pulidos chinos	Round Up herbicida líquido en litro
Azadón para jardinero Surtek	Aceite SAE 40
Sacatierra Imacasa	Cadena para motosierra
Palas	Maceta tipo olla de barro
Tijeras para podar mango de madera	Maceta plásticas con plato
Machetes	Platos de barro
Costal Imacasa de 3 y 4"	Grasa Shindaiwa
Cabos de pino para pala	Camisas de uniforme manga larga admón.
Barretas exagonales de 6' pies	Camisas y blusas uniforme docencia
Cinta métrica Komelon 50 mts	Camisas mantenimiento
Flexómetros Komelon magnéticos	Batas uniforme
Tijeras para cortar lámina de 14 pulg.	gabachas de uniforme
Rastrillos brasileños 16 dientes	Uniformes completos guardianes
Conos de seguridad naranja 18" reflectivos	Gorras beisboleras
Chalecos reflectivos naranja de malla	Chumpa para motorista
Cinturones de cuero natural para fuerza	Pantalon para motorista
Rollos de cinta de precaución amarilla	Protector para zapatos motorista
Litros de fertilizante VITAFLOX	Bandera de intemperie de Guatemala
Litros de phiton	Bandera de intemperie, USAC
Litros de Insecfon 85 E.C.	Paraguas
Bolsas de raisal 400	Serchas de madera
Bioldos tramontina tridente con cabo	Chaleco para motorista
Carretas de mano nacional	Playeras
Fertilizante 15-15-15	Aceite de cocina
Fertilizante 20-20-0	Boleta G&T examen de recuperación

Continuación de la tabla I.

Boleta G&T escuela de vacaciones
Boleta G&T estudios de posgrado
Boleta G&T examen público privado
Boleta G&T extemporáneo/ salud
Boleta Banrural examen de recuperación
Boleta Banrural esc. de vacaciones
Boleta Banrural estudios de posgrado
Boleta Banrural examen público privado
Boleta Banrural extemporaneo/ salud
Boleta Banrural matrícula consolidada
Pelotas para <i>football</i>
Sacos de cal
Bolsas de polipropileno (costales)
Cubeta de pintura blanco látex
Rollo de nylon (bobina)
Cubeta de pintura
Tablas para construcción
Sodio hidróxido en lentejas
Etanol absoluto PA ACS ISO
Ácido clorhídrico fumante 37 % PA
Carbonato de calcio precipitado PA
Pizeta PE 500 ml capacidad
Extran (Jabón desinfectante de manos)
Cepillo lavador de balones aforados
Cepillo lavador de frascos 40.6 cm
Cepillo lavador para tubo de ensayo
Cepillo lavador de balones de 1000 ml
Ácido acético (Glacial) 100 PA
Cilindro (envase) de gas propano 25 Lt
Gas propano
Válvula reguladora de gas propano
Manguera para conectar gas propano
Abrazaderas 1/2 p/conectar gas propano

Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.

2.3.1. Clasificación

Los materiales y suministros están clasificados en:

- Oficina
- Eléctricos
- Líquidos
- Limpieza

2.3.1.1. Codificación

Actualmente se tiene una codificación de tres números en donde el primer número de izquierda a derecha indica:

1. Oficina
2. Limpieza
3. Plásticos
4. Herramientas
5. Materiales utilizados para áreas verdes
6. Vestuarios
7. Artículos varios, para deportes
8. Material para laboratorios de Química y Biología

El segundo número de izquierda a derecha hace una clasificación para los artículos de oficina, los de limpieza, plásticos, herramientas, materiales utilizados en áreas verdes, vestuarios, artículos para deportes y material para laboratorios de Química y Biología. Se puede observar en la tabla II esta segunda clasificación.

Tabla II. **Codificación**

1 Oficina	2 Limpieza	3 Plásticos y alimentos	4 Herramientas y materiales	5 materiales áreas verdes	6 Artículos de tela	7 Artículos varios, deportes	8 Material para laboratorios de Química y Biología
01 Lápiz	01 Escoba	01 Bebidas	01 Herramientas	01 Herramientas	01 Artículos de tela	01 Boleta banco 1	00 Reactivos
02 Lapicero	02 Trapeador	02 Azúcar	02 Eléctricos			02 Boleta banco 2	01 Equipo
03 Borrador	03 Palos	03 Desechables	03 Mecánico			03 Material deportes	
04 Papel	04 Limpiador		04 Soldadura				
05 Cd	05 Papel		05 Construcción				
06 Corrector	06 Cepillo		06 Reparación				
07 Marcador	07 Desinfectante						
08 Crayón	08 Detergente						
09 Cuaderno	09 Desodorante						
10 Engrapadora	10 Cera						
11 Clips	11 Gasolina						
12 Grapas	12 Jabón						
13 Perforador	13 Gautes						
14 Folder	14 Insecticida						
15 Sobres	15 Bomba						
16 Regla	16 Cloro						
17 Rollos	17 Palangana						
18 Archivadores	18 Soda cáustica						
19 Fastener							
20 Guías							

Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.

El tercer número indica una descripción que distingue un artículo de otro de la misma especie; por ejemplo el código de un lápiz de grafito 1-01-01 en donde el primer número de izquierda a derecha es uno, el cual indica que pertenece a materiales de oficina, el segundo número indica que pertenece a los lápices y el tercero indica que es un lápiz de grafito.

2.3.2. Almacenamiento

El almacenamiento es la manera en la que se trata de proteger a los artículos de cualquier daño que puedan sufrir y así evitar su deterioro, además el correcto almacenamiento de los artículos evitará en gran medida los riesgos derivados de su desprendimiento, corrimiento, entre otros, con las graves consecuencias que se pueden derivar.

2.3.2.1. Tipos de almacenamiento

Actualmente en el almacén del ITUGS no se protege de forma correcta a los artículos almacenados, ya que algunos se encuentran en estantes no adecuados y otros se encuentran en el piso; esto puede causar deterioro de dichos artículos e incluso accidentes. A continuación se muestra las distintas formas de almacenamiento.

Tabla III. **Formas de almacenamiento**

Material	Almacenamiento
Artículos de oficina	Estantes
Eléctricos	Estantes
Líquidos	Estantes
Limpieza	Estantes
Sacos pesados	Estibas
Otros materiales	Piso

Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.

2.4. Recurso humano

La función que desempeña cada persona en el almacén es muy importante debido a que de estas depende la eficiencia con la que se lleven a cabo las tareas y por lo tanto el almacén tenga resultados más favorables.

2.4.1. Análisis de puestos

El encargado del almacén depende de tesorería y del director del ITUGS; este último es quien se encarga de dar el visto bueno para que los artículos puedan ser despachados, de no ser así los artículos no pueden ser entregados a la persona que los solicita y además el tesorero es quien se encarga de confirmar la existencia de presupuesto para los pedidos de artículos que se deben hacer.

2.4.1.1. Encargado del almacén

El encargado del almacén realiza diferentes actividades dentro de las cuales están: el despacho y pedido de materiales a proveeduría, recepción de materiales, llevar control y registros de los movimientos de los materiales y clasificarlos de acuerdo con su uso o destino, debe realizar inventarios físicos, realizar reporte mensual de existencias, mantener en orden y optimizar las instalaciones del almacén.

2.5. Control de materiales

Es importante mantener un control total en los materiales, esto para conocer la demanda, cantidad en existencia, el tiempo para realizar un nuevo pedido y evitar problemas al momento de realizarse auditorías.

2.5.1. Sistemas de control

Son pocos los sistemas de control que se están utilizando en el almacén; estos no se están aplicando de una forma eficiente y como consecuencia los materiales se pierden, algunos no son devueltos o se deterioran, esto causa problemas con las auditorías que se realizan, con la credibilidad del encargado del almacén y con las demás personas.

2.5.1.1. Punto de reorden

Actualmente no se cuenta con un sistema de control de inventarios en donde se encuentre el punto de reorden que proporcione la cantidad de material necesaria para realizar un pedido; esto se hace al darse cuenta que el material está agotado o a punto de agotarse; esto provoca largo tiempo de espera para quienes los solicitan.

2.5.1.2. Tarjetas de control

Las tarjetas de control utilizadas presentan alteraciones, no cumplen con los requerimientos necesarios, los formatos carecen de información importante o más detallada que permitan tener un mejor control.

2.5.1.3. Kárdex

Las tarjetas kárdex se utilizan para operar todas las salidas de materiales, así como también para registrar el ingreso de materiales al almacén, presentan el tipo de material, el código, fecha de salida, fecha de ingreso, la cantidad de materiales, el precio unitario, precio promedio, el saldo, referencias, número de la tarjeta y el código presupuestal.

Figura 11. Formato de tarjeta kárdex

 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR TARJETA DE CONTROL DEL ALMACÉN No. _____ Unidad Ejecutora: INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR Nombre del artículo _____ Código Presupuestal _____									
Fecha	Referencia	Unidades			Precio Unitario	Valores			Precio Promedio Constante
		Entradas	Salidas	Existencia Saldo		Debe cargo	Haber abono	Saldo Q	
	VAN								

Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.

2.5.1.4. Software

Se contaba con un programa de control de materiales el cual por no poseer licencia tuvo que dejar de utilizarse. Actualmente no se cuenta con algún software que permita resguardar la información y que sea rápida de obtener.

2.5.2. Métodos de evaluación de inventarios PEPS, UEPS y promedio

El método de evaluación de inventarios que se utiliza en el almacén es el método de primeras entradas primeras salidas (PEPS), método en el que se despachan los materiales que entran primero al almacén, con el fin de evitar el deterioro de los mismos.

2.6. Procedimientos

A continuación se describen los procesos que actualmente se realizan para cada tipo de actividad dentro del almacén.

2.6.1. Pedido de materiales

Para realizar el pedido de materiales a proveeduría, el encargado del almacén procede de la siguiente manera:

- Verificar la cantidad de materiales existentes;
- Se comunica al campus central para verificar que los materiales necesarios estén en existencia;
- Se procede a llenar el formulario con datos como artículo, cantidad, fecha y firma;
- El formulario es enviado a tesorería donde se verifica la existencia de presupuesto y se procede a realizar los descargos presupuestarios, certifica y firma;
- Se le envía el formulario al director para autorizar el pedido;
- Se recoge el material solicitado a la proveeduría.

2.6.2. Recepción de materiales

- Todo ingreso de materiales debe ser registrado en las respectivas tarjetas kárdex;
- Debe certificar el ingreso en las facturas respectivas.

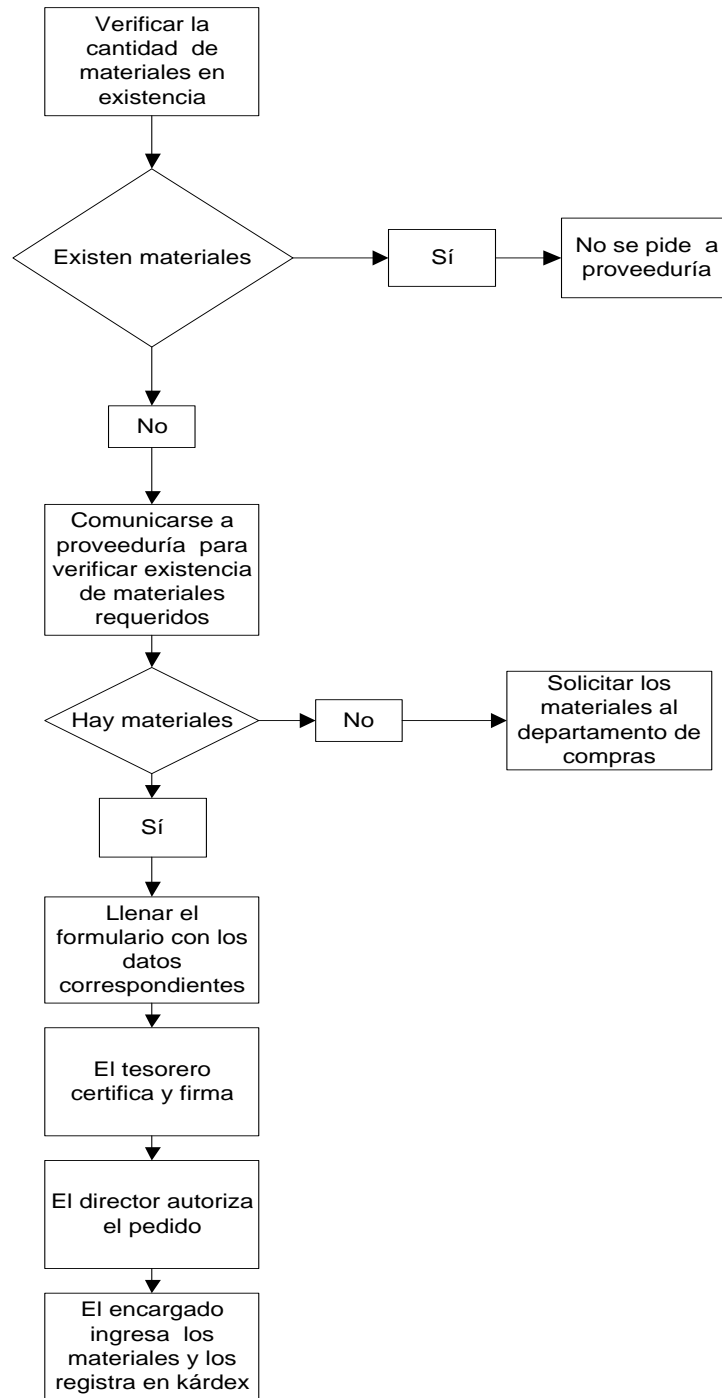
2.6.3. Despacho de materiales

- Para el despacho de materiales se debe recibir una solicitud de materiales y salidas del almacén, firmada por el solicitante y tener el visto bueno de la autoridad administrativa competente;
- Al entregar los bienes la persona que recibe, evidencia con su firma al extremo de la solicitud de materiales y salidas del almacén;
- El encargado del almacén se encarga de operar en las tarjetas kárdex todas las salidas de materiales descritas en la solicitud de materiales.

2.6.4. Flujogramas

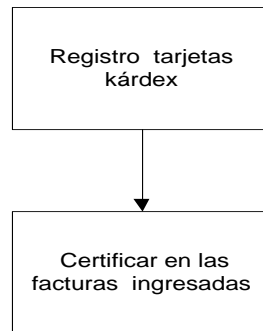
A continuación se muestran en las figuras 12, 13 y 14 los flujogramas para cada uno de los procedimientos que se realizan en el almacén del ITUGS.

Figura 12. Flujograma de pedido de materiales



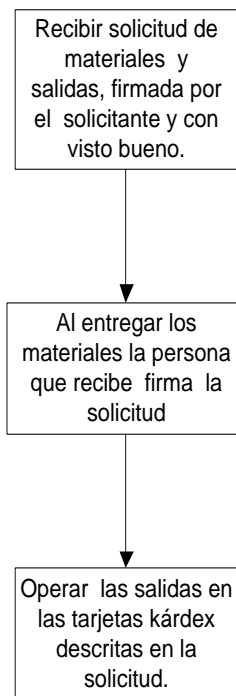
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Figura 13. **Flujograma de recepción de materiales**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Figura 14. **Flujograma de despacho de materiales**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

2.6.5. Registros

Las entradas y salidas de materiales son registradas por medio de un formulario, el cual incluye: los datos del solicitante, la cantidad de materiales solicitada, la descripción, la unidad de medida, a cantidad entregada y el número de tarjeta kárdex.

Figura 15. **Formulario de solicitud de materiales y salidas**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVESITARIO GUATEMALA SUR		No. De solicitud <input type="text"/>		
	Fecha			
	Día	Mes	Año	
	SOLICITUD DE MATERIALES Y SALIDAS DEL ALMACÉN			
Departamento de: _____				
Nombre completo del solicitante _____				
Para uso en: _____				
Cargo que desempeña _____				
Cantidad solicitada en letras	Descripción	Unidad de medidas	Cantidad entregada (en letras)	Tarjeta de kárdex número
Nombre Firma	Nombre Firma	Nombre Firma		
Firma solicitante	Jefe inmediato	Vo.Bo. Administrador y/o Director		
Recibí conforme				
Fecha de recibido		Firma y sello de entregado		
NOTA: Entreguese en duplicado al almacén y reciba su copia firmada				
Cualquier alteración, tachadura o enmendadura anula completamente el formulario				
el formulario tiene validez hasta 48 horas después de su emisión para entrega al almacén, con las firmas correspondientes				
venga con tiempo, espere a contar sus artículos con el encargado del almacén, no se aceptan reclamos después de ser entregados				

Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.

3. DETERMINACIÓN DE UN MODELO DE INVENTARIOS

3.1. Gestión de inventarios

Un inventario es un registro documentado de todos los bienes en donde se puede ver con lo que se cuenta para poder desarrollar alguna actividad necesaria para completar un proceso.

3.1.1. Tipos de inventarios

Existen diferentes tipos de inventarios de materiales, dentro de los cuales se encuentran los inventarios de materias primas, materiales en proceso, materiales terminados y materiales y suministros. A continuación se describen.

3.1.1.1. Materias primas

Son inventarios en donde se tienen a los materiales que se utilizan para ser transformados mediante distintos procesos para la obtención de un artículo final.

3.1.1.2. Materiales en proceso

Son los inventarios en donde se encuentran las partes de un artículo las cuales han dejado de ser materia prima, pero que les falta completar el proceso, para poder ser considerado un artículo terminado.

3.1.1.3. Materiales terminados

Son los inventarios que contienen materiales en los que se ha completado el proceso de transformación, y por lo tanto están listos para su venta.

3.1.1.4. Materiales y suministros

Son los inventarios en donde se encuentran materiales que se utilizan para el abastecimiento tales como artículos de consumo, materias primas secundarias, materiales de reparación, mantenimiento, entre otros.

3.2. Tipos de modelos de inventarios

Existen diferentes modelos de inventarios como los de demanda dependiente e independiente, entre los modelos de inventario de demanda independiente se tienen los de demanda determinística; que es la que se utiliza cuando dicha demanda es conocida y constante; entre estos se pueden mencionar el modelo de cantidad económica de pedido (EOQ) y el modelo de inventario con déficit.

La demanda probabilística, se utiliza cuando la demanda de un artículo no se conoce, es aleatoria y tiene una gran distribución de probabilidades, se pueden mencionar el sistema de pedido de tamaño fijo (Q) y el sistema de pedido de intervalo fijo (P), entre otros.

3.2.1. Modelos de inventarios determinísticos

Se debe de utilizar este tipo de modelo de inventarios cuando la demanda de los artículos sea conocida y constante, este modelo se centra e indica ¿cuánto pedir? y ¿cómo pedir?, para que se obtengan resultados más óptimos se deben considerar otros factores tales como faltantes, descuentos, demanda variable, entre otros. A continuación se describen los diferentes tipos de modelos de inventarios determinísticos.

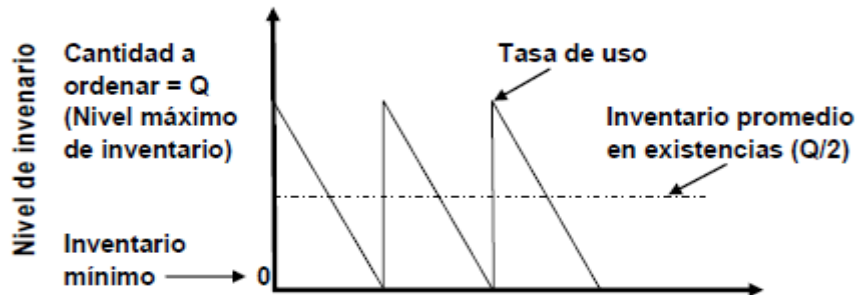
3.2.1.1. Modelo cantidad económica de pedido EOQ

El modelo que se utiliza para determinar la cantidad óptima de pedido para un artículo de inventario es el modelo de la cantidad económica de pedido. Este modelo toma en cuenta los costos de pedido, costos de retención y costo unitario, al determinar la cantidad óptima de pedido se reduce considerablemente estos costos.

El modelo de la cantidad económica de pedido tiene las siguientes suposiciones:

- Se conoce la demanda de los artículos.
- La utilización de los artículos es constate.
- Los pedidos se reciben en el momento exacto en que los inventarios se agotan.
- No se admiten faltantes.

Figura 16. **Cantidad económica a ordenar**



Fuente: HEIZER, Render. *Principios de administración de operaciones*. p. 327.

3.2.1.2. **Modelo cantidad económica de pedido EOQ con faltante**

En este caso se permite que haya tiempos de espera entre un pedido y otro; esto hace que exista un periodo donde la demanda no se cumple en el tiempo establecido, por lo que se genera una escasez. Esto hace que se genere un nuevo costo que es el de las unidades faltantes durante el periodo t ; este modelo se basa en las siguientes suposiciones:

- Se permiten las faltantes.
- Costo por faltantes.
- La demanda es constante y conocida.
- Tiempos de reposición instantáneos.
- Costos por realizar la orden.
- Costos de almacenamiento en inventario.
- Los costos de mantener inventario y el costo de ordenar no varían con el tiempo.
- La cantidad a pedir es constante.

3.2.1.3. Modelo lote económico de producción LEP sin faltante

Este modelo de inventarios lo que busca es determinar la cantidad de inventario que debe de producirse, para cumplir con una demanda, y a su vez se reduzcan los costos de fabricar, mantener el inventario y de pedidos. En este modelo se tienen las siguientes suposiciones:

- La demanda es conocida, constante e independiente.
- Los artículos se producen y se venden simultáneamente.
- El tiempo de reabastecimiento del proveedor es constante.
- La cantidad a pedir es constante.
- El costo total es la suma de los costos de mantener el inventario y los costos de ordenar, y son constantes conforme avanza el tiempo.
- No existen descuentos por volumen de pedido.

3.2.1.4. Modelo lote económico de producción LEP con faltante

En este modelo existe una cantidad de faltantes permitidas (S). La producción comienza con un inventario de faltantes ($-S$), la faltante puede ser por pedidos pendientes. Luego esas faltantes pueden ir recuperándose; cuando se sigue produciendo y se llega al inventario 0; se necesita cierto periodo de tiempo para completar dicha orden de producción.

Luego de ordenar un pedido se procede con una orden de producción; se necesita un tiempo para nivelarse con los pedidos pendientes para luego llegar al inventario máximo. Durante este tiempo el artículo está siendo producido y demandado.

En este modelo se tienen las siguientes suposiciones:

- La demanda es constante y conocida
- Es permitida cierta cantidad de faltantes
- Existen costos de almacenamiento, costo unitario y costo de producción

3.2.1.5. Modelo con demanda variable EOQ

En este modelo la demanda varía y el comportamiento de esta se distribuye normal. Es decir que para resolver este modelo y encontrar la cantidad óptima, se utiliza la distribución normal.

3.2.1.6. Modelo lote económico EOQ con descuentos

En este modelo de inventarios se asume que el costo del artículo disminuye en la medida que aumenta la cantidad del pedido. Adicionalmente se considera que el costo de almacenar una unidad en inventario es un porcentaje del costo del artículo.

Al existir un descuento por cantidad de compra se genera un incentivo a realizar pedidos de lotes de un mayor tamaño, esto a la vez incrementa el costo de mantener unidades en inventario. Es por eso que se busca determinar la cantidad óptima a pedir para cada nivel de precios, analizar si dicho tamaño de pedido es factible, ajustar el tamaño de lote si es necesario y por último comparar las distintas alternativas para determinar cuál de ellas provee el menor costo total.

3.2.2. Modelos de inventarios probabilísticos

En este tipo de modelos de inventarios la demanda es trabaja como una distribución de probabilidades. El modelo probabilístico ayuda a determinar:

- El punto de reorden por ciclo fijo y cantidad de adquisición variable
- El punto de reorden de cantidad fija y período de abastecimiento variable
- El índice de faltantes permitidos
- La cantidad de faltantes permitida

3.2.2.1. Modelo de inventarios de artículos con demanda discreta

Este tipo de modelo de inventarios es conocido también como “problema del vendedor de periódicos” ya que en dicho modelo la empresa decide cuántas unidades pedir o cuántas unidades producir, corriendo el riesgo de pedir una cantidad mayor a la que venderá y luego como consecuencia tratar de vender lo que le sobró a un precio menor. O en el caso de comprar menos de lo que se demanda, como consecuencia se ganará menos de lo esperado.

Este tipo de modelo de inventarios se caracteriza por:

- La demanda es estocástica, pero se conoce su distribución de probabilidad $p(d)$.
- Dependiendo de d y q , se incurre en el costo $c(d,q)$.

3.2.2.2. Modelo de inventarios de artículos con demanda continua

Este tipo de modelos de inventarios son del tipo del vendedor de periódicos, pero con demanda D variable aleatoria continua. De forma similar que en el caso discreto, se obtiene una expresión con la que se puede calcular el valor óptimo de q^* , pero a diferencia del caso discreto en el continuo se obtiene mediante una igualdad.

Es decir, $E(q)$ será reducido al mínimo por el valor de q , de tal forma que lo óptimo es pedir unidades hasta el punto en el que la última unidad que se pida tenga probabilidad de venderse.

3.2.2.3. Modelo estocástico de revisión continua

Este tipo de modelos de inventarios se caracterizan por lo siguiente:

- Como la demanda no se conoce con certeza, se determina una distribución de probabilidad que describe su comportamiento.
- El tiempo de entrega L es distinto de cero.
- Los mayores problemas se tienen durante el tiempo de entrega, por lo que se utiliza la distribución de probabilidad que describe la demanda durante el tiempo de entrega $f(u) L$.
- Las distribuciones de probabilidad se toman independientes del tiempo en el que se ordena y el nivel de inventario.

3.2.2.4. Cantidad económica de pedido con demanda incierta

Este modelo de inventarios se utiliza generalmente cuando resulta que es difícil determinar con exactitud el costo de ordenar de una unidad. Es por eso que los gerentes frecuentemente deciden controlar la escasez al cumplir con un nivel de servicio especificado, es entonces importante tener la medición del nivel de servicio especificado. Existen dos medidas:

- Medida 1 del nivel de servicio *SLM1*. Fracción esperada de toda la demanda que se satisface a tiempo. *SLM1*: el porcentaje de demanda que se satisface oportunamente.
- Medida 2 del nivel de servicio *SLM2*. Número esperado de ciclos por año durante el cual hay escasez. *SLM2*: número esperado de ciclos por año con déficit.

3.2.2.5. Modelo con clasificación ABC

Con este sistema se quiere reducir el costo y el manejo de inventario. Además de mejorar la rotación de inventario aumentando constantemente. Este sistema clasifica los artículos según su importancia en los costos que representa, así como en las utilidades que genera. Se clasifica en A, B y C; cada letra representa la importancia del material en la elaboración del artículo final. A continuación se describen.

- A: son los que requieren mayor control por su costo de adquisición y por el costo de mantenerlo en inventario, por su aporte directo a las utilidades y por ser material importante para la elaboración del artículo final.

- B: se diferencian a los de tipo A debido a que no son tan necesarios como los anteriores por costos, por utilidad y por el control; se debe calcular la cantidad óptima para poder hacer una orden.
- C: son artículos que tienen poca importancia en la producción de un artículo final, pero que son parte de este, por lo que debe de mantenerse una cierta cantidad en la bodega, que sea necesaria pero que no sobrepase ni esté por debajo de lo que se debe de mantener en existencia.

3.2.2.6. Modelo con ordenación coordinada

Este tipo de modelo de inventarios se utiliza cuando se tienen distintos artículos para ordenar, cuando se refiere a varios artículos; el costo por ordenar es importante, ya que lo que se requiere es ahorrar, por consiguiente es conveniente coordinar la ordenación.

Si una empresa ordena varios artículos diferentes los tiempos entre pedidos serán totalmente diferentes, es por eso que debe de existir la coordinación de los intervalos de reabastecimiento, para que se reciban en un mismo día, esto con el fin de reducir costos.

El método de políticas de pedido de potencia dos funciona para asegurar que los pedidos para varios artículos estén bien sincronizados.

Sea:

$$Q = E O Q$$

Entonces el intervalo de reabastecimiento óptimo para un artículo por lo menos de un día es:

$$t=Q/D$$

Entonces para algún entero $m > 0$, se cumple:

$$2^m \leq t \leq 2^{m+1}$$

$$\text{Si } t \leq 2^{m+0.5} = \sqrt{22^m}$$

Si se elige una cantidad de reabastecimiento que corresponde a un intervalo de reabastecimiento de 2^m .

$$\text{si } t \geq \sqrt{22^m}$$

Se elige una cantidad de reabastecimiento que corresponde a un intervalo de reabastecimiento de 2^{m+1}

El uso de este método para redondear el intervalo de reabastecimiento a una potencia cercana a 2, incrementa el total de los costos, a lo más en 6 %.

3.3. Construcción del modelo

El encargado del almacén es el responsable de todos los artículos almacenados dentro del almacén, pero es responsable de mantener abastecido el almacén y realizar las requisiciones únicamente de los artículos de proveeduría; debido a esto para la construcción del modelo de inventarios se tomarán en cuenta solo dichos artículos.

3.3.1. Análisis de datos de materiales despachados de los últimos años

Para la elaboración del análisis de datos se utilizará la información de la demanda de cada artículo de proveeduría de los años 2012, 2013 y 2014, con el fin de encontrar una nueva proyección. En las tablas que se encuentran en los apéndices se pueden observar las variaciones de la demanda.

Se puede observar que en los apéndices 1 al 74 se muestra la demanda mensual de artículos que en su mayoría se caracterizan por tener bastante movimiento y que además al comparar la demanda de meses iguales en diferentes años se observa que en algunos casos aumenta y en otros disminuye, pero no importando el caso que sea se tiene una demanda muy parecida, lo que hace que se tenga una idea de la cantidad de artículos necesarios para próximos años.

En el apéndice 75 se muestra la demanda de los artículos de forma anual; esto debido a que poseen poco movimiento durante cada año. Se observa también que el comportamiento de la demanda respecto de los tres años es creciente en todos los casos y que además es muy similar año con año.

Por último, en el apéndice 76 se observan diferentes artículos que se comenzaron a utilizar en el 2014 y que además su demanda también es muy baja, ya que poseen poco movimiento.

3.3.2. Evaluación de pronósticos de demanda de materiales

Un pronóstico es una proyección que se obtiene en relación con datos pasados; es fundamental para la planeación, ya que es de gran utilidad para el control de costos, para la planeación de presupuestos, el manejo de materiales, entre otros. Existen cuatro tipos de pronósticos: estables, de correlación, cíclicos y combinados (correlación y cíclico).

Los pronósticos estables son datos que siguen un comportamiento estable a través del tiempo. A este tipo de curvas pertenecen todos aquellos artículos que su demanda se mantiene en los mismos niveles no importando la época en que se encuentre.

Los pronósticos de correlación son los datos que tienden a crecer o decrecer en función del tiempo.

Los pronósticos cíclicos son un conjunto de datos que sigue un comportamiento repetitivo (una curva que contiene picos y valles) y se pueden definir como una serie temporal de datos ordenados en forma cronológica, los cuales se componen de uno o más componentes de demanda.

En los pronósticos combinados la demanda de sus artículos sigue un patrón repetitivo (cíclico) y a la vez tienden a crecer o decrecer en función del tiempo (comportamiento ascendente o descendente). Cuando se tiene un conjunto de datos que al plotearlos siguen una tendencia de este tipo se clasifica como familia combinada.

3.3.2.1. Determinación del tipo de pronóstico

Como se puede observar el comportamiento de los apéndices 77 al 150 es muy similar pues la demanda de estos artículos presenta variaciones periódicas; esto se debe a que la demanda de cada artículo fluctúa mes a mes y que meses iguales en años diferentes son muy similares. Debido a lo mencionado anteriormente, estas gráficas pertenecen a los pronósticos de familias cíclicas es decir siguen un patrón repetitivo año con año. En la mayoría de las gráficas de los apéndices 151 al 178 se observa que la demanda de los artículos tiene un comportamiento ascendente por lo que pertenecen a los pronósticos de correlación.

3.3.2.2. Proyección de la demanda de materiales

A continuación se realizan los cálculos necesarios para obtener la proyección de la demanda de cada artículo para el 2015.

Pronósticos cíclicos:

$$P = \text{Demanda} * i$$

Donde:

P = pronóstico

i = índice estacional para el n-ésimo mes

$i = X_{hor} / X_{ver}$

X_{hor} = promedio de demandas horizontal

X_{ver} = promedio de demandas vertical

Se obtienen los valores de X_{hor} , X_{ver} e índice estacional

Tabla IV. **Datos para estimar la proyección de papel fotocopia carta**

Papel fotocopia carta (Rs)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	11	12	12	11,67	12,24	0,95
Febrero	14	14	14	14,00		1,14
Marzo	13	13	13	13,00		1,06
Abril	11	11	11	11,00		0,90
Mayo	14	13	12	13,00		1,06
Junio	10	11	11	10,67		0,87
Julio	13	12	12	12,33		1,01
Agosto	10	10	11	10,33		0,84
Septiembre	12	13	14	13,00		1,06
Octubre	14	12	13	13,00		1,06
Noviembre	13	13	12	12,67		1,03

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Por último se obtiene la proyección de las demandas utilizando los datos del último período conocido y se multiplica por su índice estacional.

Tabla V. **Pronóstico 2015 de papel fotocopia carta**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	12*0,95	11,44
Febrero	14*1,14	16,01
Marzo	13*1,06	13,81
Abril	11*0,90	9,89
Mayo	12*1,06	12,75
Junio	11*0,87	9,59
Julio	12*1,01	12,09
Agosto	11*0,84	9,29
Septiembre	14*1,06	14,87
Octubre	13*1,06	13,81
Noviembre	12*1,03	12,42

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla VI. **Datos para estimar la proyección de papel carbón**

Papel carbón tamaño carta (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	4	5	7	5,33	6,70	0,80
Febrero	9	7	9	8,33		1,24
Marzo	5	6	7	6,00		0,90
Abril	8	8	10	8,67		1,29
Mayo	4	4	7	5,00		0,75
Junio	7	5	9	7,00		1,04
Julio	9	8	10	9,00		1,34
Agosto	5	3	5	4,33		0,65
Septiembre	5	7	8	6,67		1,00
Octubre	3	5	7	5,00		0,75
Noviembre	4	9	12	8,33		1,24

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla VII. **Pronóstico 2015 de papel carbón**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	7*0,80	5,57
Febrero	9*1,24	11,19
Marzo	7*0,90	6,27
Abril	10*1,29	12,94
Mayo	7*0,75	5,22
Junio	9*1,04	9,40
Julio	10*1,34	13,43
Agosto	5*0,65	3,23
Septiembre	8*1,00	7,96
Octubre	7*0,75	5,22
Noviembre	12*1,24	14,93

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla VIII. **Datos para estimar la proyección de DVD-R**

DVD-R 4.7 GB (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	3	0	0	1,00	1,79	0,56
Febrero	0	2	2	1,33		0,74
Marzo	1	0	0	0,33		0,19
Abril	1	4	0	1,67		0,93
Mayo	1	4	0	1,67		0,93
Junio	5	3	0	2,67		1,49
Julio	3	3	4	3,33		1,86
Agosto	0	0	2	0,67		0,37
Septiembre	4	2	1	2,33		1,30
Octubre	1	0	1	0,67		0,37
Noviembre	0	12	0	4,00		2,23

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla IX. **Pronóstico 2015 de DVD-R**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	0*0,56	0,00
Febrero	2*0,74	1,49
Marzo	0*0,19	0,00
Abril	0*0,93	0,00
Mayo	0*0,93	0,00
Junio	0*1,49	0,00
Julio	4*1,86	7,45
Agosto	2*0,37	0,74
Septiembre	1*1,30	1,30
Octubre	1*0,37	0,37
Noviembre	0*2,23	0,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla X. **Datos para estimar la proyección de CD-R**

CD-R 700 Mb 80 min. 100 pack	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	0	2	1	1,00	2,94	0,34
Febrero	1	4	2	2,33		0,79
Marzo	4	5	0	3,00		1,02
Abril	3	4	4	3,67		1,25
Mayo	0	7	0	2,33		0,79
Junio	4	5	0	3,00		1,02
Julio	3	0	1	1,33		0,45
Agosto	8	4	0	4,00		1,36
Septiembre	8	7	2	5,67		1,93
Octubre	3	4	1	2,67		0,91
Noviembre	5	3	2	3,33		1,13

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XI. **Pronóstico 2015 de CD-R**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	1*0,34	0,34
Febrero	2*0,79	1,59
Marzo	0*1,02	0,00
Abril	4*1,25	4,99
Mayo	0*0,79	0,00
Junio	0*1,02	0,00
Julio	1*0,45	0,45
Agosto	0*1,36	0,00
Septiembre	2*1,93	3,85
Octubre	1*0,91	0,91
Noviembre	2*1,13	2,27

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XII. **Datos para estimar la proyección de corrector de máquina de escribir**

Corrector de máquina de escribir (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	1	1	1	1,00	0,64	0,79
Febrero	1	1	1	1,00		0,79
Marzo	2	2	2	2,00		1,57
Abril	1	1	1	1,00		0,79
Mayo	0	0	0	0,00		0,00
Junio	1	1	1	1,00		0,79
Julio	0	0	0	0,00		0,00
Agosto	0	0	0	0,00		0,00
Septiembre	0	0	0	0,00		0,00
Octubre	1	1	1	1,00		0,79
Noviembre	0	0	0	0,00		0,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XIII. **Pronóstico 2015 de corrector de máquina de escribir**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	3*1,57	0,79
Febrero	1*1,31	0,79
Marzo	1*1,31	3,15
Abril	3*1,57	0,79
Mayo	1*0,79	0,00
Junio	0*1,05	0,79
Julio	2*1,05	0,00
Agosto	0*0,00	0,00
Septiembre	1*0,52	0,00
Octubre	1*0,79	0,79
Noviembre	2*1,05	0,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XIV. **Datos para estimar la proyección de marcador punta gruesa fluorescente**

Marcador punta gruesa fluorescente (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	6	5	6	5,67	3,27	1,73
Febrero	5	6	5	5,33		1,63
Marzo	6	4	3	4,33		1,33
Abril	2	3	4	3,00		0,92
Mayo	2	3	3	2,67		0,82
Junio	3	2	2	2,33		0,71
Julio	3	2	3	2,67		0,82
Agosto	2	3	3	2,67		0,82
Septiembre	1	2	4	2,33		0,71
Octubre	2	3	3	2,67		0,82
Noviembre	3	3	1	2,33		0,71

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XV. **Pronóstico 2015 de marcador punta gruesa fluorescente**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	6*1,73	10,40
Febrero	5*1,63	8,15
Marzo	3*1,33	3,98
Abril	4*0,92	3,67
Mayo	3*0,82	2,45
Junio	2*0,71	1,43
Julio	3*0,82	2,45
Agosto	3*0,82	2,45
Septiembre	4*0,71	2,85
Octubre	3*0,82	2,45
Noviembre	1*0,71	0,71

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XVI. **Datos para estimar la proyección de marcador punta fina**

Marcador punta fina (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	3	2	2	2,33	1,58	1,48
Febrero	2	1	2	1,67		1,05
Marzo	2	2	2	2,00		1,27
Abril	0	0	0	0,00		0,00
Mayo	2	2	1	1,67		1,05
Junio	3	1	2	2,00		1,27
Julio	1	0	1	0,67		0,42
Agosto	2	2	2	2,00		1,27
Septiembre	1	1	1	1,00		0,63
Octubre	2	2	2	2,00		1,27
Noviembre	3	2	1	2,00		1,27

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XVII. **Pronóstico 2015 de marcador punta fina**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	2*1,48	2,95
Febrero	2*1,05	2,11
Marzo	2*1,27	2,53
Abril	0*0,00	0,00
Mayo	1*1,05	1,05
Junio	2*1,27	2,53
Julio	1*0,42	0,42
Agosto	2*1,27	2,53
Septiembre	1*0,63	0,63
Octubre	2*1,27	2,53
Noviembre	1*1,27	1,27

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XVIII. **Datos para estimar la proyección de marcador para pizarrón de fórmica**

Marcador para pizarrón de fórmica (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	10	19	20	16,33	14,06	1,16
Febrero	28	24	20	24,00		1,71
Marzo	0	20	24	14,67		1,04
Abril	0	20	10	10,00		0,71
Mayo	9	12	11	10,67		0,76
Junio	0	20	10	10,00		0,71
Julio	17	30	1	16,00		1,14
Agosto	4	10	15	9,67		0,69
Septiembre	0	40	0	13,33		0,95
Octubre	0	23	24	15,67		1,11
Noviembre	0	30	13	14,33		1,02

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XIX. **Pronóstico 2015 de marcador pizarrón de fórmica**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	20*1,16	23,23
Febrero	20*1,71	34,14
Marzo	24*1,04	25,04
Abril	10*0,71	7,11
Mayo	11*0,76	8,35
Junio	10*0,71	7,11
Julio	1*1,14	1,14
Agosto	15*0,69	10,31
Septiembre	0*0,95	0,00
Octubre	24*1,11	26,74
Noviembre	13*1,02	13,25

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XX. **Datos para estimar la proyección de cuaderno de taquigrafía**

Cuaderno de taquigrafía (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	1	2	3	2,00	1,18	1,69
Febrero	0	0	1	0,33		0,28
Marzo	0	1	2	1,00		0,85
Abril	0	1	2	1,00		0,85
Mayo	2	2	3	2,33		1,98
Junio	3	1	1	1,67		1,41
Julio	0	2	0	0,67		0,56
Agosto	0	1	2	1,00		0,85
Septiembre	0	1	1	0,67		0,56
Octubre	2	0	2	1,33		1,13
Noviembre	0	3	0	1,00		0,85

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XXI. **Pronóstico 2015 de cuaderno de taquigrafía**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	3*1,69	5,08
Febrero	1*0,28	0,28
Marzo	2*0,85	1,69
Abril	2*0,85	1,69
Mayo	3*1,98	5,93
Junio	1*1,41	1,41
Julio	0*0,56	0,00
Agosto	2*0,85	1,69
Septiembre	1*0,56	0,56
Octubre	2*1,13	2,26
Noviembre	0*0,85	0,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XXII. **Datos para estimar la proyección de cuaderno corriente de 80 hojas**

Cuaderno corriente de 80 hojas (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	0	1	1	0,67	0,48	1,39
Febrero	0	0	0	0,00		0,00
Marzo	1	0	1	0,67		1,39
Abril	1	0	1	0,67		1,39
Mayo	0	1	1	0,67		1,39
Junio	0	0	1	0,33		0,69
Julio	0	1	0	0,33		0,69
Agosto	0	0	1	0,33		0,69
Septiembre	1	0	1	0,67		1,39
Octubre	0	0	1	0,33		0,69
Noviembre	0	1	1	0,67		1,39

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XXIII. **Pronóstico 2015 de cuaderno corriente de 80 hojas**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	1*1,39	1,39
Febrero	0*0,00	0,00
Marzo	1*1,39	1,39
Abril	1*1,39	1,39
Mayo	1*1,39	1,39
Junio	1*0,69	0,69
Julio	0*0,69	0,00
Agosto	1*0,69	0,69
Septiembre	1*1,39	1,39
Octubre	1*0,69	0,69
Noviembre	1*1,39	1,39

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XXIV. **Datos para estimar la proyección de clips *standard* núm. 1**

Clips <i>standard</i> Núm. 1 (c)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	2	0	2	1,33	0,76	1,75
Febrero	1	0	1	0,67		0,88
Marzo	3	0	0	1,00		1,32
Abril	0	0	1	0,33		0,44
Mayo	1	1	1	1,00		1,32
Junio	0	0	0	0,00		0,00
Julio	2	1	1	1,33		1,75
Agosto	0	0	1	0,33		0,44
Septiembre	0	1	2	1,00		1,32
Octubre	0	0	0	0,00		0,00
Noviembre	1	2	1	1,33		1,75

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XXV. **Pronóstico 2015 de clips *standard* núm.1**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	2*1,75	3,51
Febrero	1*0,88	0,88
Marzo	0*1,32	0,00
Abril	1*0,44	0,44
Mayo	1*1,32	1,32
Junio	0*0,00	0,00
Julio	1*1,75	1,75
Agosto	1*0,44	0,44
Septiembre	2*1,32	2,63
Octubre	0*0,00	0,00
Noviembre	1*1,75	1,75

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XXVI. **Datos para estimar la proyección de clips triangular núm. 1**

Clips triangular núm. 1 (cj)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	3	4	3	3,33	1,42	2,35
Febrero	0	2	1	1,00		0,70
Marzo	5	0	1	2,00		1,41
Abril	0	1	0	0,33		0,23
Mayo	1	1	2	1,33		0,94
Junio	3	0	0	1,00		0,70
Julio	1	1	2	1,33		0,94
Agosto	3	2	1	2,00		1,41
Septiembre	0	1	2	1,00		0,70
Octubre	1	0	3	1,33		0,94
Noviembre	0	1	2	1,00		0,70

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XXVII. **Pronóstico 2015 de clips triangular núm. 1**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	3*2,35	7,04
Febrero	1*0,70	0,70
Marzo	1*1,41	1,41
Abril	0*0,23	0,00
Mayo	2*0,94	1,88
Junio	0*0,70	0,00
Julio	2*0,94	1,88
Agosto	1*1,41	1,41
Septiembre	2*0,70	1,41
Octubre	3*0,94	2,82
Noviembre	2*0,70	1,41

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XXVIII. **Datos para estimar la proyección de uvas *standard***

Uvas <i>standard</i> (cj)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	1	2	1	1,33	1,00	1,33
Febrero	1	0	1	0,67		0,67
Marzo	2	0	0	0,67		0,67
Abril	1	1	2	1,33		1,33
Mayo	1	0	2	1,00		1,00
Junio	1	0	1	0,67		0,67
Julio	3	2	2	2,33		2,33
Agosto	0	1	1	0,67		0,67
Septiembre	1	0	1	0,67		0,67
Octubre	0	1	0	0,33		0,33
Noviembre	2	2	0	1,33		1,33

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XXIX. **Pronóstico 2015 de uvas *standard***

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	1*1,33	1,33
Febrero	1*0,67	0,67
Marzo	0*0,67	0,00
Abril	2*1,33	2,67
Mayo	2*1,00	2,00
Junio	1*0,67	0,67
Julio	2*2,33	4,67
Agosto	1*0,67	0,67
Septiembre	1*0,67	0,67
Octubre	0*0,33	0,00
Noviembre	0*1,33	0,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XXX. Datos para estimar la proyección de *folders* oficio sin membrete

Folders oficio sin membrete (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	0	3	2	1,67	0,97	1,72
Febrero	3	1	2	2,00		2,06
Marzo	1	2	0	1,00		1,03
Abril	0	1	1	0,67		0,69
Mayo	0	1	3	1,33		1,37
Junio	1	0	0	0,33		0,34
Julio	0	0	2	0,67		0,69
Agosto	1	0	0	0,33		0,34
Septiembre	0	2	2	1,33		1,37
Octubre	1	0	2	1,00		1,03
Noviembre	0	0	1	0,33		0,34

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XXXI. Pronóstico 2015 de *folders* oficio sin membrete

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	2*1,72	3,44
Febrero	2*2,06	4,12
Marzo	0*1,03	0,00
Abril	1*0,69	0,69
Mayo	3*1,37	4,12
Junio	0*0,34	0,00
Julio	2*0,69	1,37
Agosto	0*0,34	0,00
Septiembre	2*1,37	2,75
Octubre	2*1,03	2,06
Noviembre	1*0,34	0,34

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XXXII. **Datos para estimar la proyección de *folders* carta sin membrete**

<i>Folders</i> carta sin membrete (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	1	3	3	2,33	0,67	3,48
Febrero	1	0	1	0,67		1,00
Marzo	0	1	0	0,33		0,50
Abril	0	0	2	0,67		1,00
Mayo	0	0	2	0,67		1,00
Junio	0	1	0	0,33		0,50
Julio	0	0	2	0,67		1,00
Agosto	0	0	0	0,00		0,00
Septiembre	0	1	1	0,67		1,00
Octubre	0	0	2	0,67		1,00
Noviembre	0	0	1	0,33		0,50

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XXXIII. **Pronóstico 2015 de *folders* carta sin membrete**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	3*3,48	10,45
Febrero	1*1,00	1,00
Marzo	0*0,50	0,00
Abril	2*1,00	1,99
Mayo	2*1,00	1,99
Junio	0*0,50	0,00
Julio	2*1,00	1,99
Agosto	0*0,00	0,00
Septiembre	1*1,00	1,00
Octubre	2*1,00	1,99
Noviembre	1*0,50	0,50

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XXXIV. **Datos para estimar la proyección de *folder* oficina acoflex**

Folder oficina acoflex (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	0	1	2	1,00	0,67	1,49
Febrero	2	0	1	1,00		1,49
Marzo	0	0	0	0,00		0,00
Abril	3	2	1	2,00		2,99
Mayo	0	0	0	0,00		0,00
Junio	0	1	1	0,67		1,00
Julio	0	0	0	0,00		0,00
Agosto	0	1	1	0,67		1,00
Septiembre	0	0	0	0,00		0,00
Octubre	0	2	1	1,00		1,49
Noviembre	0	1	2	1,00		1,49

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XXXV. **Pronóstico 2015 de *folder* oficina acoflex**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	2*1,49	2,99
Febrero	1*1,49	1,49
Marzo	0*0,00	0,00
Abril	1*2,99	2,99
Mayo	0*0,00	0,00
Junio	1*1,00	1,00
Julio	0*0,00	0,00
Agosto	1*1,00	1,00
Septiembre	0*0,00	0,00
Octubre	1*1,49	1,49
Noviembre	2*1,49	2,99

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XXXVI. **Datos para estimar la proyección de sobres manila carta**

Sobres manila carta (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	1	0	1	0,67	0,36	1,85
Febrero	0	1	1	0,67		1,85
Marzo	1	0	0	0,33		0,93
Abril	0	0	0	0,00		0,00
Mayo	0	0	1	0,33		0,93
Junio	1	1	0	0,67		1,85
Julio	0	1	0	0,33		0,93
Agosto	1	0	0	0,33		0,93
Septiembre	0	1	0	0,33		0,93
Octubre	0	0	1	0,33		0,93
Noviembre	0	0	0	0,00		0,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XXXVII. **Pronóstico 2015 de sobres manila carta**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	9*1,67	1,85
Febrero	14*2,77	1,85
Marzo	1*0,22	0,00
Abril	2*0,15	0,00
Mayo	1*0,22	0,93
Junio	9*1,60	0,00
Julio	5*0,80	0,00
Agosto	0*0,07	0,00
Septiembre	16*2,84	0,00
Octubre	3*0,58	0,93
Noviembre	1*0,07	0,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XXXVIII. **Datos para estimar la proyección de sobres manila extracarta**

Sobres manila extracarta (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	0	2	1	1,00	0,45	2,22
Febrero	1	0	1	0,67		1,48
Marzo	1	0	0	0,33		0,74
Abril	0	0	2	0,67		1,48
Mayo	0	0	1	0,33		0,74
Junio	0	1	0	0,33		0,74
Julio	0	1	0	0,33		0,74
Agosto	2	0	0	0,67		1,48
Septiembre	0	0	0	0,00		0,00
Octubre	0	0	1	0,33		0,74
Noviembre	0	0	1	0,33		0,74

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XXXIX. **Pronóstico 2015 de sobres manila extracarta**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	1*2,22	2,22
Febrero	1*1,48	1,48
Marzo	0*0,74	0,00
Abril	2*1,48	2,96
Mayo	1*0,74	0,74
Junio	0*0,74	0,00
Julio	0*0,74	0,00
Agosto	0*1,48	0,00
Septiembre	0*0,00	0,00
Octubre	1*0,74	0,74
Noviembre	1*0,74	0,74

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XL. **Datos para estimar la proyección de sobres manila extraoficio**

Sobres manila extraoficio (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	0	1	0	0,33	0,21	1,59
Febrero	0	0	0	0,00		0,00
Marzo	1	0	0	0,33		1,59
Abril	0	0	0	0,00		0,00
Mayo	0	0	0	0,00		0,00
Junio	0	1	0	0,33		1,59
Julio	0	0	0	0,00		0,00
Agosto	2	0	0	0,67		3,17
Septiembre	0	0	1	0,33		1,59
Octubre	0	0	0	0,00		0,00
Noviembre	0	0	1	0,33		1,59

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XLI. **Pronóstico 2015 de sobres manila extraoficio**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	0*1,59	0,00
Febrero	0*0,00	0,00
Marzo	0*1,59	0,00
Abril	0*0,00	0,00
Mayo	0*0,00	0,00
Junio	0*1,59	0,00
Julio	0*0,00	0,00
Agosto	0*3,17	0,00
Septiembre	1*1,59	1,59
Octubre	0*0,00	0,00
Noviembre	1*1,59	1,59

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XLII. **Datos para estimar la proyección de sobres bond oficio sin membrete**

Sobres bond oficio sin membrete (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	2	0	0	0,67	3,39	0,20
Febrero	0	0	0	0,00		0,00
Marzo	7	4	2	4,33		1,28
Abril	0	2	3	1,67		0,49
Mayo	6	8	8	7,33		2,16
Junio	10	8	0	6,00		1,77
Julio	2	3	4	3,00		0,88
Agosto	0	3	2	1,67		0,49
Septiembre	21	16	0	12,33		3,64
Octubre	0	0	1	0,33		0,10
Noviembre	0	0	0	0,00		0,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XLIII. **Pronóstico 2015 de sobres bond oficio sin membrete**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	0*0,20	0,00
Febrero	0*0,00	0,00
Marzo	2*1,28	2,56
Abril	3*0,49	1,47
Mayo	8*2,16	17,31
Junio	0*1,77	0,00
Julio	4*0,88	3,54
Agosto	2*0,49	0,98
Septiembre	0*3,64	0,00
Octubre	1*0,10	0,10
Noviembre	0*0,00	0,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XLIV. **Datos para estimar la proyección de regla plástica de 12 pulgadas**

Regla de plástico de 12 pulgadas	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	1	2	3	2,00	0,79	2,53
Febrero	0	1	2	1,00		1,27
Marzo	1	0	1	0,67		0,84
Abril	0	1	0	0,33		0,42
Mayo	0	1	2	1,00		1,27
Junio	1	0	1	0,67		0,84
Julio	0	0	0	0,00		0,00
Agosto	0	1	2	1,00		1,27
Septiembre	0	1	0	0,33		0,42
Octubre	0	0	2	0,67		0,84
Noviembre	0	1	2	1,00		1,27

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XLV. **Pronóstico 2015 de regla plástica de 12 pulgadas**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	3*2,53	7,59
Febrero	2*1,27	2,53
Marzo	1*0,84	0,84
Abril	0*0,42	0,00
Mayo	2*1,27	2,53
Junio	1*0,84	0,84
Julio	0*0,00	0,00
Agosto	2*1,27	2,53
Septiembre	0*0,42	0,00
Octubre	2*0,84	1,69
Noviembre	2*1,27	2,53

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XLVI. **Datos para estimar la proyección de rollo para calculadora bond 2 ¼ pulg**

Rollo para calculadora bond 2 1/4 pulg (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	0	0	0	0,00	0,79	0,00
Febrero	2	0	1	1,00		1,27
Marzo	1	2	2	1,67		2,11
Abril	0	1	2	1,00		1,27
Mayo	0	0	0	0,00		0,00
Junio	0	1	0	0,33		0,42
Julio	0	0	0	0,00		0,00
Agosto	0	3	1	1,33		1,69
Septiembre	0	0	0	0,00		0,00
Octubre	0	2	1	1,00		1,27
Noviembre	1	4	2	2,33		2,95

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XLVII. **Pronóstico 2015 de rollo para calculadora bond 2 ¼ pulg**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	0*0,00	0,00
Febrero	1*1,27	1,27
Marzo	2*2,11	4,22
Abril	2*1,27	2,53
Mayo	0*0,00	0,00
Junio	0*0,42	0,00
Julio	0*0,00	0,00
Agosto	1*1,69	1,69
Septiembre	0*0,00	0,00
Octubre	1*1,27	1,27
Noviembre	2*2,95	5,91

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XLVIII. **Datos para estimar la proyección de archivador oficio**

Archivador oficio (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	0	8	5	4,33	4,64	0,93
Febrero	8	7	7	7,33		1,58
Marzo	3	6	5	4,67		1,01
Abril	0	7	5	4,00		0,86
Mayo	4	5	4	4,33		0,93
Junio	5	4	5	4,67		1,01
Julio	5	6	5	5,33		1,15
Agosto	4	8	4	5,33		1,15
Septiembre	5	4	5	4,67		1,01
Octubre	0	5	4	3,00		0,65
Noviembre	0	6	4	3,33		0,72

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XLIX. **Pronóstico 2015 de archivador oficio**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	5*0,93	4,67
Febrero	7*1,58	11,06
Marzo	5*1,01	5,03
Abril	5*0,86	4,31
Mayo	4*0,93	3,74
Junio	5*1,01	5,03
Julio	5*1,15	5,75
Agosto	4*1,15	4,60
Septiembre	5*1,01	5,03
Octubre	4*0,65	2,59
Noviembre	4*0,72	2,87

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla L. **Datos para estimar la proyección de archivador carta**

Archivador carta (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	3	4	3	3,33	2,15	1,55
Febrero	3	5	3	3,67		1,71
Marzo	3	0	3	2,00		0,93
Abril	2	0	2	1,33		0,62
Mayo	2	2	1	1,67		0,78
Junio	0	0	0	0,00		0,00
Julio	2	1	2	1,67		0,78
Agosto	0	4	3	2,33		1,09
Septiembre	2	3	2	2,33		1,09
Octubre	3	2	1	2,00		0,93
Noviembre	3	4	3	3,33		1,55

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LI. **Pronóstico 2015 de archivador carta**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	3*1,55	4,65
Febrero	3*1,71	5,12
Marzo	3*0,93	2,79
Abril	2*0,62	1,24
Mayo	1*0,78	0,78
Junio	0*0,00	0,00
Julio	2*0,78	1,55
Agosto	3*1,09	3,26
Septiembre	2*1,09	2,17
Octubre	1*0,93	0,93
Noviembre	3*1,55	4,65

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LII. **Datos para estimar la proyección de fastener**

Fastener (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	5	4	3	4,00	1,45	2,76
Febrero	1	0	2	1,00		0,69
Marzo	2	2	1	1,67		1,15
Abril	2	2	1	1,67		1,15
Mayo	1	5	1	2,33		1,61
Junio	0	0	0	0,00		0,00
Julio	1	2	1	1,33		0,92
Agosto	1	1	1	1,00		0,69
Septiembre	0	1	2	1,00		0,69
Octubre	2	0	1	1,00		0,69
Noviembre	1	1	1	1,00		0,69

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LIII. **Pronóstico 2015 de fastener**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	3*2,76	8,28
Febrero	2*0,69	1,38
Marzo	1*1,15	1,15
Abril	1*1,15	1,15
Mayo	1*1,61	1,61
Junio	0*0,00	0,00
Julio	1*0,92	0,92
Agosto	1*0,69	0,69
Septiembre	2*0,69	1,38
Octubre	1*0,69	0,69
Noviembre	1*0,69	0,69

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LIV. **Datos para estimar la proyección de *tape* de 2" transparente**

Tape de 2" transparente (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	0	1	4	1,67	1,21	1,38
Febrero	0	1	4	1,67		1,38
Marzo	1	1	1	1,00		0,83
Abril	0	0	1	0,33		0,28
Mayo	0	2	0	0,67		0,55
Junio	0	3	0	1,00		0,83
Julio	0	0	1	0,33		0,28
Agosto	3	0	0	1,00		0,83
Septiembre	1	5	2	2,67		2,20
Octubre	4	0	2	2,00		1,65
Noviembre	0	2	1	1,00		0,83

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LV. **Pronóstico 2015 de *tape* de 2" transparente**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	4*1,38	5,51
Febrero	4*1,38	5,51
Marzo	1*0,83	0,83
Abril	1*0,28	0,28
Mayo	0*0,55	0,00
Junio	0*0,83	0,00
Julio	1*0,28	0,28
Agosto	0*0,83	0,00
Septiembre	2*2,20	4,41
Octubre	2*1,65	3,31
Noviembre	1*0,83	0,83

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LVI. Datos para estimar la proyección de *masking tape* de 1/2"

Masking tape de 1/2" (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	3	1	3	2,33	1,94	1,20
Febrero	1	0	5	2,00		1,03
Marzo	0	2	3	1,67		0,86
Abril	0	4	4	2,67		1,37
Mayo	2	3	5	3,33		1,72
Junio	0	0	0	0,00		0,00
Julio	0	2	2	1,33		0,69
Agosto	1	1	2	1,33		0,69
Septiembre	2	3	3	2,67		1,37
Octubre	1	0	2	1,00		0,52
Noviembre	5	0	4	3,00		1,55

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LVII. Pronóstico 2015 de *masking tape* de 1/2"

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	3*1,20	3,61
Febrero	5*1,03	5,15
Marzo	3*0,86	2,58
Abril	4*1,37	5,50
Mayo	5*1,72	8,59
Junio	0*0,00	0,00
Julio	2*0,69	1,37
Agosto	2*0,69	1,37
Septiembre	3*1,37	4,12
Octubre	2*0,52	1,03
Noviembre	4*1,55	6,19

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LVIII. Datos para estimar la proyección de *masking tape* de 2"

Masking tape de 2" (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	3	1	2	2,00	1,82	1,10
Febrero	0	2	1	1,00		0,55
Marzo	1	0	0	0,33		0,18
Abril	1	1	1	1,00		0,55
Mayo	0	4	3	2,33		1,28
Junio	1	2	2	1,67		0,92
Julio	3	3	4	3,33		1,83
Agosto	3	1	0	1,33		0,73
Septiembre	1	3	2	2,00		1,10
Octubre	2	2	1	1,67		0,92
Noviembre	4	3	3	3,33		1,83

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LIX. Pronóstico 2015 de *masking tape* de 2"

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	2*1,10	2,20
Febrero	1*0,55	0,55
Marzo	0*0,18	0,00
Abril	1*0,55	0,55
Mayo	3*1,28	3,85
Junio	2*0,92	1,83
Julio	4*1,83	7,33
Agosto	0*0,73	0,00
Septiembre	2*1,10	2,20
Octubre	1*0,92	0,92
Noviembre	3*1,83	5,49

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LX. **Datos para estimar la proyección de tijeras**

Tijeras	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	1	0	1	0,67	0,55	1,21
Febrero	1	0	1	0,67		1,21
Marzo	0	3	0	1,00		1,82
Abril	0	0	0	0,00		0,00
Mayo	0	1	0	0,33		0,61
Junio	0	0	0	0,00		0,00
Julio	0	1	1	0,67		1,21
Agosto	3	0	0	1,00		1,82
Septiembre	1	2	1	1,33		2,42
Octubre	1	0	0	0,33		0,61
Noviembre	0	0	0	0,00		0,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXI. **Pronóstico 2015 de tijeras**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	1*1,21	1,21
Febrero	1*1,21	1,21
Marzo	0*1,82	0,00
Abril	0*0,00	0,00
Mayo	0*0,61	0,00
Junio	0*0,00	0,00
Julio	1*1,21	1,21
Agosto	0*1,82	0,00
Septiembre	1*2,42	2,42
Octubre	0*0,61	0,00
Noviembre	0*0,00	0,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXII. **Datos para estimar la proyección de etiqueta engomada**

Etiqueta engomada 1/16" x 1 3/4" (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	2	3	6	3,67	2,52	1,46
Febrero	3	2	7	4,00		1,59
Marzo	0	0	2	0,67		0,26
Abril	0	3	4	2,33		0,93
Mayo	0	5	7	4,00		1,59
Junio	0	2	3	1,67		0,66
Julio	0	5	6	3,67		1,46
Agosto	0	2	3	1,67		0,66
Septiembre	0	5	7	4,00		1,59
Octubre	0	0	3	1,00		0,40
Noviembre	0	1	2	1,00		0,40

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXIII. **Pronóstico 2015 de etiqueta engomada**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	6*1,46	8,73
Febrero	7*1,59	11,11
Marzo	2*0,26	0,53
Abril	4*0,93	3,70
Mayo	7*1,59	11,11
Junio	3*0,66	1,98
Julio	6*1,46	8,73
Agosto	3*0,66	1,98
Septiembre	7*1,59	11,11
Octubre	3*0,40	1,19
Noviembre	2*0,40	0,79

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXIV. **Datos para estimar la proyección de libro de actas de 200 hojas**

Libro de actas de 200 hojas	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	1	1	0	0,67	0,42	1,59
Febrero	1	0	1	0,67		1,59
Marzo	2	0	0	0,67		1,59
Abril	0	0	1	0,33		0,79
Mayo	0	1	0	0,33		0,79
Junio	0	0	0	0,00		0,00
Julio	0	0	0	0,00		0,00
Agosto	1	1	0	0,67		1,59
Septiembre	0	0	1	0,33		0,79
Octubre	1	0	0	0,33		0,79
Noviembre	1	0	1	0,67		1,59

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXV. **Pronóstico 2015 de libro de actas de 200 hojas**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	9*1,67	0,00
Febrero	14*2,77	1,59
Marzo	1*0,22	0,00
Abril	2*0,15	0,79
Mayo	1*0,22	0,00
Junio	9*1,60	0,00
Julio	5*0,80	0,00
Agosto	0*0,07	0,00
Septiembre	16*2,84	0,79
Octubre	3*0,58	0,00
Noviembre	1*0,07	1,59

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXVI. **Datos para estimar la proyección de tinta para almohadilla**

Tinta para almohadilla (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	0	0	0	0,00	0,36	0,00
Febrero	0	1	1	0,67		1,85
Marzo	0	1	1	0,67		1,85
Abril	0	0	2	0,67		1,85
Mayo	0	0	0	0,00		0,00
Junio	0	0	0	0,00		0,00
Julio	1	0	1	0,67		1,85
Agosto	2	0	1	1,00		2,78
Septiembre	0	0	0	0,00		0,00
Octubre	0	0	0	0,00		0,00
Noviembre	0	0	1	0,33		0,93

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXVII. **Pronóstico 2015 de tinta para almohadilla**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	0*0,00	0,00
Febrero	1*1,85	1,85
Marzo	1*1,85	1,85
Abril	2*1,85	3,70
Mayo	0*0,00	0,00
Junio	0*0,00	0,00
Julio	1*1,85	1,85
Agosto	1*2,78	2,78
Septiembre	0*0,00	0,00
Octubre	0*0,00	0,00
Noviembre	1*0,93	0,93

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXVIII. **Datos para estimar la proyección de tinta para pizarrón de fórmica**

Tinta para marcador pizarrón de fórmica (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	3	2	4	3,00	3,06	0,98
Febrero	0	0	5	1,67		0,54
Marzo	5	0	8	4,33		1,42
Abril	0	0	5	1,67		0,54
Mayo	0	0	0	0,00		0,00
Junio	0	0	5	1,67		0,54
Julio	5	0	7	4,00		1,31
Agosto	0	4	6	3,33		1,09
Septiembre	7	6	6	6,33		2,07
Octubre	3	2	4	3,00		0,98
Noviembre	7	0	7	4,67		1,53

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXIX. **Pronóstico 2015 de tinta para marcador de pizarrón de fórmica**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	4*0,98	3,92
Febrero	5*0,54	2,72
Marzo	8*1,42	11,33
Abril	5*0,54	2,72
Mayo	0*0,00	0,00
Junio	5*0,54	2,72
Julio	7*1,31	9,15
Agosto	6*1,09	6,54
Septiembre	6*2,07	12,42
Octubre	4*0,98	3,92
Noviembre	7*1,53	10,68

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXX. **Datos para estimar la proyección de almohadilla para pizarrón de fórmica**

Almohadilla para pizarrón de fórmica (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	2	2	3	2,33	1,70	1,37
Febrero	3	1	1	1,67		0,98
Marzo	0	1	2	1,00		0,59
Abril	1	4	3	2,67		1,57
Mayo	0	3	3	2,00		1,18
Junio	0	2	2	1,33		0,78
Julio	2	3	2	2,33		1,37
Agosto	0	0	0	0,00		0,00
Septiembre	1	1	2	1,33		0,78
Octubre	0	2	4	2,00		1,18
Noviembre	1	2	3	2,00		1,18

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXXI. **Pronóstico 2015 de almohadilla para pizarrón de fórmica**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	3*1,37	4,12
Febrero	1*0,98	0,98
Marzo	2*0,59	1,18
Abril	3*1,57	4,71
Mayo	3*1,18	3,53
Junio	2*0,78	1,57
Julio	2*1,37	2,75
Agosto	0*0,00	0,00
Septiembre	2*0,78	1,57
Octubre	4*1,18	4,71
Noviembre	3*1,18	3,53

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXXII. **Datos para estimar la proyección de escobas plásticas tipo cepillo**

Escobas plásticas tipo cepillo	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	0	3	4	2,33	2,21	1,06
Febrero	2	1	1	1,33		0,60
Marzo	6	5	0	3,67		1,66
Abril	0	0	3	1,00		0,45
Mayo	0	1	2	1,00		0,45
Junio	0	3	1	1,33		0,60
Julio	0	4	2	2,00		0,90
Agosto	6	6	0	4,00		1,81
Septiembre	1	0	0	0,33		0,15
Octubre	2	0	4	2,00		0,90
Noviembre	13	3	0	5,33		2,41

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXXIII. **Pronóstico 2015 de escobas plásticas tipo cepillo**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	4*1,06	4,22
Febrero	1*0,60	0,60
Marzo	0*1,66	0,00
Abril	3*0,45	1,36
Mayo	2*0,45	0,90
Junio	1*0,60	0,60
Julio	2*0,90	1,81
Agosto	0*1,81	0,00
Septiembre	0*0,15	0,00
Octubre	4*0,90	3,62
Noviembre	0*2,41	0,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXXIV. **Datos para estimar la proyección de trapeador de toalla**

Trapeador de toalla (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	0	0	0	0,00	1,21	0,00
Febrero	0	2	0	0,67		0,55
Marzo	15	0	0	5,00		4,13
Abril	0	0	4	1,33		1,10
Mayo	0	1	0	0,33		0,28
Junio	0	3	0	1,00		0,83
Julio	3	0	5	2,67		2,20
Agosto	2	0	3	1,67		1,38
Septiembre	0	0	0	0,00		0,00
Octubre	0	0	0	0,00		0,00
Noviembre	2	0	0	0,67		0,55

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXXV. **Pronóstico 2015 de trapeador de toalla**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	0*0,00	0,00
Febrero	0*0,55	0,00
Marzo	0*4,13	0,00
Abril	4*1,10	4,41
Mayo	0*0,28	0,00
Junio	0*0,83	0,00
Julio	5*2,20	11,02
Agosto	3*1,38	4,13
Septiembre	0*0,00	0,00
Octubre	0*0,00	0,00
Noviembre	0*0,55	0,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXXVI. **Datos para estimar la proyección de trapeador de mecha**

Trapeador de mecha (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	0	2	3	1,67	2,39	0,70
Febrero	5	3	4	4,00		1,67
Marzo	3	4	3	3,33		1,39
Abril	6	4	1	3,67		1,53
Mayo	4	2	2	2,67		1,12
Junio	1	1	2	1,33		0,56
Julio	3	2	4	3,00		1,26
Agosto	1	2	2	1,67		0,70
Septiembre	1	2	1	1,33		0,56
Octubre	2	2	1	1,67		0,70
Noviembre	0	3	3	2,00		0,84

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXXVII. **Pronóstico 2015 trapeador de mecha**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	3*0,70	2,09
Febrero	4*1,67	6,69
Marzo	3*1,39	4,18
Abril	1*1,53	1,53
Mayo	2*1,12	2,23
Junio	2*0,56	1,12
Julio	4*1,26	5,02
Agosto	2*0,70	1,39
Septiembre	1*0,56	0,56
Octubre	1*0,70	0,70
Noviembre	3*0,84	2,51

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXXVIII. **Datos para estimar la proyección de limpiador de manta fina**

Limpiador de manta fina (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	11	13	12	12,00	7,67	1,56
Febrero	8	8	9	8,33		1,09
Marzo	4	3	4	3,67		0,48
Abril	5	8	10	7,67		1,00
Mayo	6	10	13	9,67		1,26
Junio	5	5	7	5,67		0,74
Julio	4	8	9	7,00		0,91
Agosto	9	9	8	8,67		1,13
Septiembre	0	2	6	2,67		0,35
Octubre	8	7	13	9,33		1,22
Noviembre	8	10	11	9,67		1,26

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXXIX. **Pronóstico 2015 limpiador de manta fina**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	12*1,56	18,77
Febrero	9*1,09	9,78
Marzo	4*0,48	1,91
Abril	10*1,00	10,00
Mayo	13*1,26	16,38
Junio	7*0,74	5,17
Julio	9*0,91	8,21
Agosto	8*1,13	9,04
Septiembre	6*0,35	2,09
Octubre	13*1,22	15,82
Noviembre	11*1,26	13,86

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXXX. **Datos para estimar la proyección de bote de Ajax**

Bote de Ajax (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	0	1	3	1,33	0,94	1,42
Febrero	0	0	2	0,67		0,71
Marzo	2	8	0	3,33		3,55
Abril	0	0	0	0,00		0,00
Mayo	2	2	3	2,33		2,48
Junio	0	1	0	0,33		0,35
Julio	0	2	0	0,67		0,71
Agosto	0	0	0	0,00		0,00
Septiembre	0	0	0	0,00		0,00
Octubre	0	3	2	1,67		1,77
Noviembre	0	0	0	0,00		0,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXXXI. **Pronóstico 2015 de bote de Ajax**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	3*1,42	4,26
Febrero	2*0,71	1,42
Marzo	0*3,55	0,00
Abril	0*0,00	0,00
Mayo	3*2,48	7,45
Junio	0*0,35	0,00
Julio	0*0,71	0,00
Agosto	0*0,00	0,00
Septiembre	0*0,00	0,00
Octubre	2*1,77	3,55
Noviembre	0*0,00	0,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXXXII. **Datos para estimar la proyección de líquido limpiavidrios**

Líquido limpiavidrios	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	0	1	2	1,00	0,52	1,92
Febrero	1	1	1	1,00		1,92
Marzo	0	0	0	0,00		0,00
Abril	0	0	0	0,00		0,00
Mayo	1	1	1	1,00		1,92
Junio	1	0	1	0,67		1,28
Julio	3	0	0	1,00		1,92
Agosto	1	1	1	1,00		1,92
Septiembre	0	0	0	0,00		0,00
Octubre	0	0	0	0,00		0,00
Noviembre	0	0	0	0,00		0,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXXXIII. **Pronóstico 2015 de líquido limpiavidrios**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	2*1,92	3,85
Febrero	1*1,92	1,92
Marzo	0*0,00	0,00
Abril	0*0,00	0,00
Mayo	1*1,92	1,92
Junio	1*1,28	1,28
Julio	0*1,92	0,00
Agosto	1*1,92	1,92
Septiembre	0*0,00	0,00
Octubre	0*0,00	0,00
Noviembre	0*0,00	0,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXXXIV. **Datos para estimar la proyección de limpiador multisuperficies con atomizador**

Limpiador multisuperficies con atomizador (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	0	6	6	4,00	2,97	1,35
Febrero	0	4	5	3,00		1,01
Marzo	0	1	3	1,33		0,45
Abril	0	4	6	3,33		1,12
Mayo	0	5	4	3,00		1,01
Junio	0	2	3	1,67		0,56
Julio	0	4	5	3,00		1,01
Agosto	0	3	7	3,33		1,12
Septiembre	0	2	4	2,00		0,67
Octubre	2	1	4	2,33		0,79
Noviembre	5	4	8	5,67		1,91

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXXXV. **Pronóstico 2015 de limpiador multisuperficies con atomizador**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	6*1,35	8,08
Febrero	5*1,01	5,05
Marzo	3*0,45	1,35
Abril	6*1,12	6,73
Mayo	4*1,01	4,04
Junio	3*0,56	1,68
Julio	5*1,01	5,05
Agosto	7*1,12	7,86
Septiembre	4*0,67	2,69
Octubre	4*0,79	3,14
Noviembre	8*1,91	15,26

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXXXVI. **Datos para estimar la proyección de papel sanitario**

Papel sanitario (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	0	70	94	54,67	77,73	0,70
Febrero	86	92	100	92,67		1,19
Marzo	64	124	91	93,00		1,20
Abril	44	60	81	61,67		0,79
Mayo	54	140	50	81,33		1,05
Junio	44	44	64	50,67		0,65
Julio	64	96	93	84,33		1,08
Agosto	100	129	89	106,00		1,36
Septiembre	64	84	60	69,33		0,89
Octubre	52	107	104	87,67		1,13
Noviembre	64	80	77	73,67		0,95

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXXXVII. **Pronóstico 2015 de papel sanitario**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	94*0,70	66,11
Febrero	100*1,19	119,22
Marzo	91*1,20	108,88
Abril	81*0,79	64,26
Mayo	50*1,05	52,32
Junio	64*0,65	41,72
Julio	93*1,08	100,90
Agosto	89*1,36	121,37
Septiembre	60*0,89	53,52
Octubre	104*1,13	117,29
Noviembre	77*0,95	72,97

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXXXVIII. **Datos para estimar la proyección de toallas de papel mayordomo**

Toallas de papel mayordomo (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	10	12	16	12,67	11,39	1,09
Febrero	8	9	12	9,67		0,83
Marzo	9	15	20	14,67		1,26
Abril	5	9	8	7,33		0,63
Mayo	11	10	16	12,33		1,06
Junio	8	6	12	8,67		0,75
Julio	11	14	18	14,33		1,23
Agosto	9	10	16	11,67		1,00
Septiembre	10	13	12	11,67		1,00
Octubre	7	15	17	13,00		1,12
Noviembre	4	12	12	9,33		0,80

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla LXXXIX. **Pronóstico 2015 de toallas de papel mayordomo**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	16*1,09	17,46
Febrero	12*0,83	9,99
Marzo	20*1,26	25,27
Abril	8*0,63	5,05
Mayo	16*1,06	17,00
Junio	12*0,75	8,96
Julio	18*1,23	22,22
Agosto	16*1,00	16,08
Septiembre	12*1,00	12,06
Octubre	17*1,12	19,04
Noviembre	12*0,80	9,65

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XC. **Datos para estimar la proyección de toalla extenderoll**

Toalla extenderoll 245 mts (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	6	3	4	4,33	3,36	1,29
Febrero	3	0	1	1,33		0,40
Marzo	5	3	4	4,00		1,19
Abril	6	4	5	5,00		1,49
Mayo	3	2	1	2,00		0,60
Junio	8	3	4	5,00		1,49
Julio	2	2	3	2,33		0,69
Agosto	4	4	5	4,33		1,29
Septiembre	2	2	1	1,67		0,50
Octubre	6	6	4	5,33		1,59
Noviembre	3	2	0	1,67		0,50

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XCI. **Pronóstico 2015 de extenderoll**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	4*1,29	5,16
Febrero	1*0,40	0,40
Marzo	4*1,19	4,76
Abril	5*1,49	7,44
Mayo	1*0,60	0,60
Junio	4*1,49	5,95
Julio	3*0,69	2,08
Agosto	5*1,29	6,45
Septiembre	1*0,50	0,50
Octubre	4*1,59	6,35
Noviembre	0*0,50	0,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XCII. **Datos para estimar la proyección de servilletas de papel**

Servilletas de papel (bigoterías) (pk)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	3	1	2	2,00	1,39	1,44
Febrero	2	2	2	2,00		1,44
Marzo	1	0	1	0,67		0,48
Abril	3	2	2	2,33		1,68
Mayo	1	1	1	1,00		0,72
Junio	3	2	2	2,33		1,68
Julio	2	0	1	1,00		0,72
Agosto	0	0	0	0,00		0,00
Septiembre	2	1	2	1,67		1,20
Octubre	1	1	1	1,00		0,72
Noviembre	2	0	2	1,33		0,96

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XCIII. **Pronóstico 2015 de servilletas de papel**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	2*1,44	2,88
Febrero	2*1,44	2,88
Marzo	1*0,48	0,48
Abril	2*1,68	3,36
Mayo	1*0,72	0,72
Junio	2*1,68	3,36
Julio	1*0,72	0,72
Agosto	0*0,00	0,00
Septiembre	2*1,20	2,40
Octubre	1*0,72	0,72
Noviembre	2*0,96	1,92

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XCIV. **Datos para estimar la proyección de esponja para lavar trastos**

Esponja para lavar trastos (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	0	1	2	1,00	2,06	0,49
Febrero	2	2	2	2,00		0,97
Marzo	3	3	4	3,33		1,62
Abril	2	2	2	2,00		0,97
Mayo	0	1	1	0,67		0,32
Junio	1	3	2	2,00		0,97
Julio	2	4	3	3,00		1,46
Agosto	1	3	2	2,00		0,97
Septiembre	0	2	1	1,00		0,49
Octubre	1	3	2	2,00		0,97
Noviembre	4	4	3	3,67		1,78

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XCV. **Pronóstico 2015 de esponja para lavar trastos**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	2*0,49	0,97
Febrero	2*0,97	1,94
Marzo	4*1,62	6,47
Abril	2*0,97	1,94
Mayo	1*0,32	0,32
Junio	2*0,97	1,94
Julio	3*1,46	4,37
Agosto	2*0,97	1,94
Septiembre	1*0,49	0,49
Octubre	2*0,97	1,94
Noviembre	3*1,78	5,34

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XCVI. **Datos para estimar la proyección de desinfectante multiusos**

Desinfectante multiusos (GI)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	12	13	12	12,33	10,82	1,14
Febrero	10	9	8	9,00		0,83
Marzo	11	11	10	10,67		0,99
Abril	10	9	8	9,00		0,83
Mayo	12	13	12	12,33		1,14
Junio	11	11	8	10,00		0,92
Julio	12	14	11	12,33		1,14
Agosto	11	13	10	11,33		1,05
Septiembre	10	12	9	10,33		0,96
Octubre	10	10	8	9,33		0,86
Noviembre	15	18	4	12,33		1,14

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XCVII. **Pronóstico 2015 de desinfectante multiusos**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	12*1,14	13,68
Febrero	8*0,83	6,65
Marzo	10*0,99	9,86
Abril	8*0,83	6,65
Mayo	12*1,14	13,68
Junio	8*0,92	7,39
Julio	11*1,14	12,54
Agosto	10*1,05	10,47
Septiembre	9*0,96	8,60
Octubre	8*0,86	6,90
Noviembre	4*1,14	4,56

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XCVIII. **Datos para estimar la proyección de detergente en polvo**

Detergente en polvo (Lb)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	0	17	17	11,33	11,52	0,98
Febrero	13	14	12	13,00		1,13
Marzo	7	9	6	7,33		0,64
Abril	15	15	13	14,33		1,24
Mayo	14	14	12	13,33		1,16
Junio	6	8	8	7,33		0,64
Julio	13	16	12	13,67		1,19
Agosto	0	15	13	9,33		0,81
Septiembre	7	16	14	12,33		1,07
Octubre	5	12	12	9,67		0,84
Noviembre	4	32	9	15,00		1,30

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla XCIX. **Pronóstico 2015 de detergente en polvo**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	17*0,98	16,72
Febrero	12*1,13	13,54
Marzo	6*0,64	3,82
Abril	13*1,24	16,17
Mayo	12*1,16	13,89
Junio	8*0,64	5,09
Julio	12*1,19	14,24
Agosto	13*0,81	10,53
Septiembre	14*1,07	14,99
Octubre	12*0,84	10,07
Noviembre	9*1,30	11,72

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla C. **Datos para estimar la proyección de desodorante para baño en pastilla**

Desodorante para baño en pastilla (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	0	28	27	18,33	21,64	0,85
Febrero	21	28	28	25,67		1,19
Marzo	12	24	27	21,00		0,97
Abril	12	20	22	18,00		0,83
Mayo	18	21	26	21,67		1,00
Junio	12	20	22	18,00		0,83
Julio	18	27	26	23,67		1,09
Agosto	18	28	27	24,33		1,12
Septiembre	17	21	22	20,00		0,92
Octubre	26	28	25	26,33		1,22
Noviembre	13	25	25	21,00		0,97

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla Cl. **Pronóstico 2015 de desodorante para baño en pastilla**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	27*0,85	22,87
Febrero	28*1,19	33,21
Marzo	27*0,97	26,20
Abril	22*0,83	18,30
Mayo	26*1,00	26,03
Junio	22*0,83	18,30
Julio	26*1,09	28,43
Agosto	27*1,12	30,36
Septiembre	22*0,92	20,33
Octubre	25*1,22	30,42
Noviembre	25*0,97	24,26

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CII. **Datos para estimar la proyección de desodorante en *spray***

Desodorante en <i>spray</i> (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	5	7	6	6,00	5,03	1,19
Febrero	2	6	5	4,33		0,86
Marzo	4	7	7	6,00		1,19
Abril	3	6	4	4,33		0,86
Mayo	5	6	6	5,67		1,13
Junio	1	5	5	3,67		0,73
Julio	5	7	7	6,33		1,26
Agosto	0	6	6	4,00		0,80
Septiembre	2	8	7	5,67		1,13
Octubre	2	6	6	4,67		0,93
Noviembre	5	5	4	4,67		0,93

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CIII. **Pronóstico 2015 de desodorante en *spray***

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	6*1,19	7,16
Febrero	5*0,86	4,31
Marzo	7*1,19	8,35
Abril	4*0,86	3,45
Mayo	6*1,13	6,76
Junio	5*0,73	3,64
Julio	7*1,26	8,81
Agosto	6*0,80	4,77
Septiembre	7*1,13	7,89
Octubre	6*0,93	5,57
Noviembre	4*0,93	3,71

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CIV. **Datos para estimar la proyección de cera líquida perfumada**

Cera líquida perfumada (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	7	16	16	13,00	11,64	1,12
Febrero	13	14	15	14,00		1,20
Marzo	12	13	14	13,00		1,12
Abril	10	12	12	11,33		0,97
Mayo	11	13	13	12,33		1,06
Junio	6	6	7	6,33		0,54
Julio	11	12	13	12,00		1,03
Agosto	9	10	11	10,00		0,86
Septiembre	9	12	12	11,00		0,95
Octubre	10	13	13	12,00		1,03
Noviembre	11	14	14	13,00		1,12

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CV. **Pronóstico 2015 de cera líquida perfumada**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	16*1,12	17,87
Febrero	15*1,20	18,04
Marzo	14*1,12	15,64
Abril	12*0,97	11,68
Mayo	13*1,06	13,77
Junio	7*0,54	3,81
Julio	13*1,03	13,40
Agosto	11*0,86	9,45
Septiembre	12*0,95	11,34
Octubre	13*1,03	13,40
Noviembre	14*1,12	15,64

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CVI. **Datos para estimar la proyección de cera líquida C/P superficie madera**

Cera líquida C/P superficie madera (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	4	12	8	8,00	7,03	1,14
Febrero	2	8	7	5,67		0,81
Marzo	9	13	8	10,00		1,42
Abril	5	7	6	6,00		0,85
Mayo	7	10	7	8,00		1,14
Junio	5	7	6	6,00		0,85
Julio	5	7	6	6,00		0,85
Agosto	9	11	9	9,67		1,38
Septiembre	5	7	7	6,33		0,90
Octubre	4	5	5	4,67		0,66
Noviembre	6	8	7	7,00		1,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CVII. **Pronóstico 2015 de cera líquida C/P superficie madera**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	8*1,14	9,10
Febrero	7*0,81	5,64
Marzo	8*1,42	11,38
Abril	6*0,85	5,12
Mayo	7*1,14	7,97
Junio	6*0,85	5,12
Julio	6*0,85	5,12
Agosto	9*1,38	12,38
Septiembre	7*0,90	6,31
Octubre	5*0,66	3,32
Noviembre	7*1,00	6,97

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CVIII. **Datos para estimar la proyección de gasolina**

Gasolina (GI)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	0	0	0	0,00	4,82	0,00
Febrero	0	15	0	5,00		1,04
Marzo	0	10	15	8,33		1,73
Abril	0	12	0	4,00		0,83
Mayo	0	16	1	5,67		1,18
Junio	0	15	9	8,00		1,66
Julio	0	0	4	1,33		0,28
Agosto	6	0	10	5,33		1,11
Septiembre	3	0	2	1,67		0,35
Octubre	14	0	4	6,00		1,24
Noviembre	0	0	23	7,67		1,59

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CIX. **Pronóstico 2015 de gasolina**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	0*0,00	0,00
Febrero	0*1,04	0,00
Marzo	15*1,73	25,93
Abril	0*0,83	0,00
Mayo	1*1,18	1,18
Junio	9*1,66	14,94
Julio	4*0,28	1,11
Agosto	10*1,11	11,07
Septiembre	2*0,35	0,69
Octubre	4*1,24	4,98
Noviembre	23*1,59	36,58

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CX. **Datos para estimar la proyección de jabón de tocador**

Jabón de tocador (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	5	3	3	3,67	2,94	1,25
Febrero	4	2	1	2,33		0,79
Marzo	5	3	2	3,33		1,13
Abril	0	0	0	0,00		0,00
Mayo	3	3	4	3,33		1,13
Junio	4	4	3	3,67		1,25
Julio	3	2	2	2,33		0,79
Agosto	6	3	3	4,00		1,36
Septiembre	5	2	2	3,00		1,02
Octubre	4	3	3	3,33		1,13
Noviembre	4	3	3	3,33		1,13

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXI. **Pronóstico 2015 de jabón de tocador**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	3*1,25	3,74
Febrero	1*0,79	0,79
Marzo	2*1,13	2,27
Abril	0*0,00	0,00
Mayo	4*1,13	4,54
Junio	3*1,25	3,74
Julio	2*0,79	1,59
Agosto	3*1,36	4,08
Septiembre	2*1,02	2,04
Octubre	3*1,13	3,40
Noviembre	3*1,13	3,40

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CCXII. **Datos para estimar la proyección de jabón lavaplatos pasta tarro**

Jabón lavaplatos pasta tarro 450 grs (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	2	3	2	2,33	1,48	1,58
Febrero	1	1	1	1,00		0,68
Marzo	1	1	1	1,00		0,68
Abril	2	2	2	2,00		1,35
Mayo	1	1	1	1,00		0,68
Junio	0	0	0	0,00		0,00
Julio	1	2	2	1,67		1,13
Agosto	2	2	2	2,00		1,35
Septiembre	1	1	1	1,00		0,68
Octubre	2	2	2	2,00		1,35
Noviembre	1	3	3	2,33		1,58

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXIII. **Pronóstico 2015 de jabón lavaplatos pasta tarro**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	2*1,58	3,15
Febrero	1*0,68	0,68
Marzo	1*0,68	0,68
Abril	2*1,35	2,70
Mayo	1*0,68	0,68
Junio	0*0,00	0,00
Julio	2*1,13	2,25
Agosto	2*1,35	2,70
Septiembre	1*0,68	0,68
Octubre	2*1,35	2,70
Noviembre	3*1,58	4,73

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXIV. **Datos para estimar la proyección de jabón líquido para manos**

Jabón líquido para manos (Gl)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	2	2	3	2,33	1,79	1,30
Febrero	1	1	2	1,33		0,74
Marzo	2	2	3	2,33		1,30
Abril	1	1	2	1,33		0,74
Mayo	2	2	3	2,33		1,30
Junio	0	0	0	0,00		0,00
Julio	2	2	3	2,33		1,30
Agosto	1	2	2	1,67		0,93
Septiembre	1	3	3	2,33		1,30
Octubre	0	2	2	1,33		0,74
Noviembre	1	3	3	2,33		1,30

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXV. **Pronóstico 2015 de jabón líquido para manos**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	2*1,30	3,91
Febrero	1*0,74	1,49
Marzo	2*1,30	3,91
Abril	1*0,74	1,49
Mayo	2*1,30	3,91
Junio	0*0,00	0,00
Julio	2*1,30	3,91
Agosto	2*0,93	1,86
Septiembre	3*1,30	3,91
Octubre	2*0,74	1,49
Noviembre	3*1,30	3,91

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXVI. **Datos para estimar la proyección de insecticida en *spray***

Insecticida en <i>spray</i> (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	4	4	4	4,00	2,85	1,40
Febrero	0	0	1	0,33		0,12
Marzo	3	3	3	3,00		1,05
Abril	1	3	4	2,67		0,94
Mayo	3	4	4	3,67		1,29
Junio	2	2	3	2,33		0,82
Julio	3	4	4	3,67		1,29
Agosto	2	2	3	2,33		0,82
Septiembre	1	4	4	3,00		1,05
Octubre	2	3	3	2,67		0,94
Noviembre	3	4	4	3,67		1,29

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXVII. **Pronóstico 2015 de insecticida en *spray***

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	4*1,40	5,61
Febrero	1*0,12	0,12
Marzo	3*1,05	3,16
Abril	4*0,94	3,74
Mayo	4*1,29	5,15
Junio	3*0,82	2,46
Julio	4*1,29	5,15
Agosto	3*0,82	2,46
Septiembre	4*1,05	4,21
Octubre	3*0,94	2,81
Noviembre	4*1,29	5,15

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXVIII. **Datos para estimar la proyección de plumero plástico**

Plumero plástico (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	1	0	2	1,00	0,79	1,27
Febrero	1	0	1	0,67		0,84
Marzo	2	0	2	1,33		1,69
Abril	1	0	1	0,67		0,84
Mayo	1	1	1	1,00		1,27
Junio	0	0	0	0,00		0,00
Julio	2	1	1	1,33		1,69
Agosto	1	1	1	1,00		1,27
Septiembre	0	0	0	0,00		0,00
Octubre	0	1	1	0,67		0,84
Noviembre	1	1	1	1,00		1,27

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXIX. **Pronóstico 2015 de plumero plástico**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	2*1,27	2,53
Febrero	1*0,84	0,84
Marzo	2*1,69	3,38
Abril	1*0,84	0,84
Mayo	1*1,27	1,27
Junio	0*0,00	0,00
Julio	1*1,69	1,69
Agosto	1*1,27	1,27
Septiembre	0*0,00	0,00
Octubre	1*0,84	0,84
Noviembre	1*1,27	1,27

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXX. **Datos para estimar la proyección de cloro**

Cloro (G)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	1	7	6	4,67	3,36	1,39
Febrero	1	3	3	2,33		0,69
Marzo	3	10	3	5,33		1,59
Abril	4	4	4	4,00		1,19
Mayo	2	5	3	3,33		0,99
Junio	0	0	0	0,00		0,00
Julio	3	5	4	4,00		1,19
Agosto	4	7	4	5,00		1,49
Septiembre	1	3	2	2,00		0,60
Octubre	3	4	3	3,33		0,99
Noviembre	3	3	3	3,00		0,89

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXXI. **Pronóstico 2015 de cloro**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	9*1,67	8,33
Febrero	14*2,77	2,08
Marzo	1*0,22	4,76
Abril	2*0,15	4,76
Mayo	1*0,22	2,98
Junio	9*1,60	0,00
Julio	5*0,80	4,76
Agosto	0*0,07	5,95
Septiembre	16*2,84	1,19
Octubre	3*0,58	2,98
Noviembre	1*0,07	2,68

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXXII. **Datos para estimar la proyección de cubierto plástico (tenedor)**

Cubierto plástico (tenedor) (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	0	25	25	16,67	24,24	0,69
Febrero	0	30	30	20,00		0,83
Marzo	0	20	20	13,33		0,55
Abril	0	50	25	25,00		1,03
Mayo	0	100	50	50,00		2,06
Junio	0	50	25	25,00		1,03
Julio	0	125	30	51,67		2,13
Agosto	0	25	20	15,00		0,62
Septiembre	0	50	25	25,00		1,03
Octubre	0	0	0	0,00		0,00
Noviembre	0	50	25	25,00		1,03

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXXIII. **Pronóstico 2015 de cubierto plástico (tenedor)**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	25*0,69	17,19
Febrero	30*0,83	24,75
Marzo	20*0,55	11,00
Abril	25*1,03	25,78
Mayo	50*2,06	103,14
Junio	25*1,03	25,78
Julio	30*2,13	63,94
Agosto	20*0,62	12,38
Septiembre	25*1,03	25,78
Octubre	0*0,00	0,00
Noviembre	25*1,03	25,78

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXXIV. **Datos para estimar la proyección de cubiertos plásticos (cucharas)**

Cubiertos plásticos (cucharas)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	0	50	50	33,33	25,00	1,33
Febrero	0	75	25	33,33		1,33
Marzo	0	50	50	33,33		1,33
Abril	0	25	25	16,67		0,67
Mayo	0	50	0	16,67		0,67
Junio	0	0	0	0,00		0,00
Julio	0	50	25	25,00		1,00
Agosto	0	0	0	0,00		0,00
Septiembre	0	25	25	16,67		0,67
Octubre	0	30	25	18,33		0,73
Noviembre	100	145	0	81,67		3,27

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXXV. **Pronóstico 2015 de cubiertos plásticos (cucharas)**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	50*1,33	66,67
Febrero	25*1,33	33,33
Marzo	50*1,33	66,67
Abril	25*0,67	16,67
Mayo	0*0,67	0,00
Junio	0*0,00	0,00
Julio	25*1,00	25,00
Agosto	0*0,00	0,00
Septiembre	25*0,67	16,67
Octubre	25*0,73	18,33
Noviembre	0*3,27	0,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXXVI. **Datos para estimar la proyección de té**

té (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	7	12	12	10,33	6,06	1,71
Febrero	0	5	8	4,33		0,72
Marzo	3	6	6	5,00		0,83
Abril	0	0	21	7,00		1,16
Mayo	0	0	0	0,00		0,00
Junio	0	10	15	8,33		1,38
Julio	4	6	24	11,33		1,87
Agosto	2	6	7	5,00		0,83
Septiembre	4	7	18	9,67		1,60
Octubre	0	5	5	3,33		0,55
Noviembre	0	3	4	2,33		0,39

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXXVII. **Pronóstico 2015 de té**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	12*1,71	20,46
Febrero	8*0,72	5,72
Marzo	6*0,83	4,95
Abril	21*1,16	24,26
Mayo	0*0,00	0,00
Junio	15*1,38	20,63
Julio	24*1,87	44,88
Agosto	7*0,83	5,78
Septiembre	18*1,60	28,71
Octubre	5*0,55	2,75
Noviembre	4*0,39	1,54

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXXVIII. **Datos para estimar la proyección de café molido de exportación**

Café molido de exportación (lb)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	10	11	11	10,67	12,76	0,84
Febrero	12	26	13	17,00		1,33
Marzo	10	24	12	15,33		1,20
Abril	9	10	10	9,67		0,76
Mayo	12	12	11	11,67		0,91
Junio	13	13	12	12,67		0,99
Julio	17	14	14	15,00		1,18
Agosto	10	9	9	9,33		0,73
Septiembre	0	8	8	5,33		0,42
Octubre	18	13	9	13,33		1,04
Noviembre	36	18	7	20,33		1,59

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXXIX. **Pronóstico 2015 de café molido de exportación**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	11*0,84	9,20
Febrero	13*1,33	17,32
Marzo	12*1,20	14,42
Abril	10*0,76	7,58
Mayo	11*0,91	10,06
Junio	12*0,99	11,91
Julio	14*1,18	16,46
Agosto	9*0,73	6,58
Septiembre	8*0,42	3,34
Octubre	9*1,04	9,40
Noviembre	7*1,59	11,15

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXXX. **Datos para estimar la proyección de azúcar**

Azúcar (Lb)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	10	20	25	18,33	24,39	0,75
Febrero	25	30	35	30,00		1,23
Marzo	20	20	20	20,00		0,82
Abril	0	0	55	18,33		0,75
Mayo	25	30	30	28,33		1,16
Junio	20	20	25	21,67		0,89
Julio	25	25	35	28,33		1,16
Agosto	30	25	40	31,67		1,30
Septiembre	25	20	25	23,33		0,96
Octubre	30	25	30	28,33		1,16
Noviembre	10	20	30	20,00		0,82

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXXXI. **Pronóstico 2015 de azúcar**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	25*0,75	18,79
Febrero	35*1,23	43,05
Marzo	20*0,82	16,40
Abril	55*0,75	41,34
Mayo	30*1,16	34,85
Junio	25*0,89	22,21
Julio	35*1,16	40,66
Agosto	40*1,30	51,93
Septiembre	25*0,96	23,92
Octubre	30*1,16	34,85
Noviembre	30*0,82	24,60

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXXXII. **Datos para estimar la proyección de vasos desechables**

Vasos desechables (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	2	50	100	50,67	81,18	0,62
Febrero	100	500	75	225,00		2,77
Marzo	27	75	75	59,00		0,73
Abril	0	75	125	66,67		0,82
Mayo	0	175	75	83,33		1,03
Junio	0	50	60	36,67		0,45
Julio	0	200	75	91,67		1,13
Agosto	25	50	55	43,33		0,53
Septiembre	50	75	75	66,67		0,82
Octubre	75	275	60	136,67		1,68
Noviembre	25	25	50	33,33		0,41

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXXXIII. **Pronóstico 2015 de vasos desechables**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	$100 \cdot 0,62$	62,41
Febrero	$75 \cdot 2,77$	207,87
Marzo	$75 \cdot 0,73$	54,51
Abril	$125 \cdot 0,82$	102,65
Mayo	$75 \cdot 1,03$	76,99
Junio	$60 \cdot 0,45$	27,10
Julio	$75 \cdot 1,13$	84,69
Agosto	$55 \cdot 0,53$	29,36
Septiembre	$75 \cdot 0,82$	61,59
Octubre	$60 \cdot 1,68$	101,01
Noviembre	$50 \cdot 0,41$	20,53

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXXXIV. **Datos para estimar la proyección de bolsa negra tonelera**

Bolsa negra tonelera	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	0	35	45	26,67	32,67	0,82
Febrero	1	50	50	33,67		1,03
Marzo	2	50	55	35,67		1,09
Abril	1	75	47	41,00		1,25
Mayo	1	25	35	20,33		0,62
Junio	2	25	35	20,67		0,63
Julio	1	45	35	27,00		0,83
Agosto	1	50	20	23,67		0,72
Septiembre	0	40	32	24,00		0,73
Octubre	20	40	45	35,00		1,07
Noviembre	75	75	65	71,67		2,19

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXXXV. **Pronóstico 2015 de bolsa negra tonelera**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	45*0,82	36,73
Febrero	50*1,03	51,53
Marzo	55*1,09	60,04
Abril	47*1,25	58,98
Mayo	35*0,62	21,78
Junio	35*0,63	22,14
Julio	35*0,83	28,93
Agosto	20*0,72	14,49
Septiembre	32*0,73	23,51
Octubre	45*1,07	48,21
Noviembre	65*2,19	142,59

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXXXVI. **Datos para estimar la proyección de bolsa negra 1/2 tonel**

Bolsa negra 1/2 tonel (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	0	35	40	25,00	29,39	0,85
Febrero	0	45	50	31,67		1,08
Marzo	0	40	48	29,33		1,00
Abril	0	39	45	28,00		0,95
Mayo	1	45	51	32,33		1,10
Junio	0	38	43	27,00		0,92
Julio	1	45	47	31,00		1,05
Agosto	1	36	42	26,33		0,90
Septiembre	1	40	44	28,33		0,96
Octubre	1	45	48	31,33		1,07
Noviembre	1	47	51	33,00		1,12

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXXXVII. **Pronóstico 2015 de bolsa negra 1/2 tonel**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	40*0,85	34,03
Febrero	50*1,08	53,87
Marzo	48*1,00	47,91
Abril	45*0,95	42,87
Mayo	51*1,10	56,11
Junio	43*0,92	39,50
Julio	47*1,05	49,57
Agosto	42*0,90	37,63
Septiembre	44*0,96	42,42
Octubre	48*1,07	51,17
Noviembre	51*1,12	57,26

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXXXVIII. **Datos para estimar la proyección de bolsa jumbo para basura**

Bolsa jumbo para basura (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	1	78	107	62,00	60,15	1,03
Febrero	0	70	85	51,67		0,86
Marzo	1	75	90	55,33		0,92
Abril	35	76	91	67,33		1,12
Mayo	20	75	75	56,67		0,94
Junio	25	78	79	60,67		1,01
Julio	3	75	77	51,67		0,86
Agosto	25	76	80	60,33		1,00
Septiembre	50	77	90	72,33		1,20
Octubre	35	75	86	65,33		1,09
Noviembre	30	70	75	58,33		0,97

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXXXIX. **Pronóstico 2015 de bolsa jumbo para basura**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	107*1,03	110,29
Febrero	85*0,86	73,01
Marzo	90*0,92	82,79
Abril	91*1,12	101,87
Mayo	75*0,94	70,66
Junio	79*1,01	79,68
Julio	77*0,86	66,14
Agosto	80*1,00	80,24
Septiembre	90*1,20	108,23
Octubre	86*1,09	93,41
Noviembre	75*0,97	72,73

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXL. **Datos para estimar la proyección de plato de *duoport* desechable grande**

Plato de <i>duoport</i> desechable grande (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	0	0	25	8,33	6,82	1,22
Febrero	0	0	20	6,67		0,98
Marzo	0	0	15	5,00		0,73
Abril	0	0	25	8,33		1,22
Mayo	0	0	20	6,67		0,98
Junio	0	5	15	6,67		0,98
Julio	0	0	0	0,00		0,00
Agosto	0	20	20	13,33		1,96
Septiembre	0	0	15	5,00		0,73
Octubre	0	0	25	8,33		1,22
Noviembre	0	0	20	6,67		0,98

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXLI. **Pronóstico 2015 de plato de *duoport* desechable grande**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	25*1,22	30,55
Febrero	20*0,98	19,55
Marzo	15*0,73	11,00
Abril	25*1,22	30,55
Mayo	20*0,98	19,55
Junio	15*0,98	14,66
Julio	0*0,00	0,00
Agosto	20*1,96	39,10
Septiembre	15*0,73	11,00
Octubre	25*1,22	30,55
Noviembre	20*0,98	19,55

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXLII. **Datos para estimar la proyección de plato de *duoport* desechable mediano**

Plato de <i>duoport</i> desechable mediano (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	0	25	30	27,50	21,59	1,27
Febrero	0	25	30	27,50		1,27
Marzo	0	0	0	0,00		0,00
Abril	0	10	31	20,50		0,95
Mayo	0	20	26	23,00		1,07
Junio	0	25	25	25,00		1,16
Julio	0	25	26	25,50		1,18
Agosto	0	0	30	15,00		0,69
Septiembre	0	25	27	26,00		1,20
Octubre	0	20	30	25,00		1,16
Noviembre	0	25	20	22,50		1,04

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXLIII. **Pronóstico 2015 de plato de *duoport* desechable mediano**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	30*1,27	38,21
Febrero	30*1,27	38,21
Marzo	0*0,00	0,00
Abril	31*0,95	29,43
Mayo	26*1,07	27,70
Junio	25*1,16	28,95
Julio	26*1,18	30,71
Agosto	30*0,69	20,84
Septiembre	27*1,20	32,52
Octubre	30*1,16	34,74
Noviembre	20*1,04	20,84

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXLIV. **Datos para estimar la proyección de lápiz adhesivo**

Lápiz adhesivo (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	2	2	3	2,33	1,15	2,03
Febrero	2	2	3	2,33		2,03
Marzo	1	1	2	1,33		1,16
Abril	0	0	0	0,00		0,00
Mayo	1	1	2	1,33		1,16
Junio	0	0	0	0,00		0,00
Julio	2	2	3	2,33		2,03
Agosto	0	1	2	1,00		0,87
Septiembre	0	0	1	0,33		0,29
Octubre	1	1	2	1,33		1,16
Noviembre	0	0	1	0,33		0,29

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXLV. **Pronóstico 2015 de lápiz adhesivo**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	3*2,03	6,09
Febrero	3*2,03	6,09
Marzo	2*1,16	2,32
Abril	0*0,00	0,00
Mayo	2*1,16	2,32
Junio	0*0,00	0,00
Julio	3*2,03	6,09
Agosto	2*0,87	1,74
Septiembre	1*0,29	0,29
Octubre	2*1,16	2,32
Noviembre	1*0,29	0,29

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXLVI. **Datos para estimar la proyección de lápiz de grafito**

Lápiz de grafito (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	0	3	6	3,00	2,55	1,18
Febrero	2	0	7	3,00		1,18
Marzo	1	1	4	2,00		0,78
Abril	0	0	3	1,00		0,39
Mayo	1	1	4	2,00		0,78
Junio	0	9	4	4,33		1,70
Julio	2	4	5	3,67		1,44
Agosto	0	1	5	2,00		0,78
Septiembre	0	0	9	3,00		1,18
Octubre	3	0	4	2,33		0,92
Noviembre	0	0	5	1,67		0,65

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXLVII. **Pronóstico 2015 de lápiz de grafito**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	6*1,18	7,06
Febrero	7*1,18	8,24
Marzo	4*0,78	3,14
Abril	3*0,39	1,18
Mayo	4*0,78	3,14
Junio	4*1,70	6,80
Julio	5*1,44	7,19
Agosto	5*0,78	3,92
Septiembre	9*1,18	10,59
Octubre	4*0,92	3,66
Noviembre	5*0,65	3,27

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXLVIII. **Datos para estimar la proyección de borrador con brocha**

Borrador con brocha (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	Índice
Enero	0	3	0	1,00	0,45	2,22
Febrero	1	0	2	1,00		2,22
Marzo	0	0	0	0,00		0,00
Abril	1	1	0	0,67		1,48
Mayo	0	0	1	0,33		0,74
Junio	0	0	1	0,33		0,74
Julio	0	0	0	0,00		0,00
Agosto	1	1	0	0,67		1,48
Septiembre	0	0	1	0,33		0,74
Octubre	0	0	2	0,67		1,48
Noviembre	0	0	0	0,00		0,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXLIX. **Pronóstico 2015 de borrador con brocha**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	0*2,22	0,00
Febrero	2*2,22	4,44
Marzo	0*0,00	0,00
Abril	0*1,48	0,00
Mayo	1*0,74	0,74
Junio	1*0,74	0,74
Julio	0*0,00	0,00
Agosto	0*1,48	0,00
Septiembre	1*0,74	0,74
Octubre	2*1,48	2,96
Noviembre	0*0,00	0,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CL. **Datos para estimar la proyección de bolígrafos corrientes punto fino**

Bolígrafos corrientes punto fino (pz)	2012	2013	2014	Xhor	Xver	índice
Enero	20	23	26	23,00	20,48	1,12
Febrero	16	20	23	19,67		0,96
Marzo	12	16	17	15,00		0,73
Abril	16	18	21	18,33		0,90
Mayo	22	36	22	26,67		1,30
Junio	9	31	31	23,67		1,16
Julio	14	21	15	16,67		0,81
Agosto	16	26	22	21,33		1,04
Septiembre	19	30	31	26,67		1,30
Octubre	14	17	19	16,67		0,81
Noviembre	6	23	24	17,67		0,86

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLI. **Pronóstico 2015 bolígrafos corrientes punto fino**

Mes	Cálculo	Pronóstico 2015
Enero	26*1,12	29,20
Febrero	23*0,96	22,09
Marzo	17*0,73	12,45
Abril	21*0,90	18,80
Mayo	22*1,30	28,65
Junio	31*1,16	35,82
Julio	15*0,81	12,21
Agosto	22*1,04	22,92
Septiembre	31*1,30	40,36
Octubre	19*0,81	15,46
Noviembre	24*0,86	20,70

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

El pronóstico de correlación consiste en evaluar los tres períodos como familia de regresión, es decir, encontrar los valores de a, b y r para cada ecuación estadística de correlación (lineal, logarítmica, exponencial y potencial).

Tabla CLII. **Datos para estimar la proyección de *block* rayado amarillo**

<i>Block</i> rayado amarillo oficio (pz)				
Ecuación	Forma general	a	b	r
Lineal	$y = a + bx$	-2 011	1	1,0000
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-15 312	2 013	0,9900
Exponencial	$y = a * b^x$	0	0,5493	0,9777
Potencial	$y = a * x^b$	0	1 105,8	0,9777

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

La ecuación que presente el coeficiente de correlación (r) más cercano a uno, será la utilizada para encontrar la nueva demanda. En este caso la ecuación que presenta el coeficiente de correlación más cercano a uno (1) es la ecuación lineal, por lo tanto para este artículo se utilizará esta ecuación.

Tabla CLIII. **Pronóstico 2015 de *block* rayado amarillo**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
$-2\ 011 + 1 (2\ 015)$	4,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLIV. **Datos para estimar la proyección de corrector para Panasonic y Olivetti**

Corrector para Panasonic y Olivetti (pz)				
Ecuación	Forma general	a	b	r
Lineal	$y = a + bx$	-2 009	1,00	1,00
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-15 310	2 013	0,9990
Exponencial	$y = a * b^x$	2,00E-223	0,2554	0,9947
Potencial	$y = a * x^b$	0	514,15	0,9947

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLV. **Pronóstico 2015 de corrector para Panasonic y Olivetti**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
$-2\ 009 + 1(2\ 015)$	6,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLVI. **Datos para estimar la proyección de corrector líquido blanco**

Corrector líquido blanco (pz)				
Ecuación	Forma general	a	b	r
Lineal	$y = a + bx$	-2 011	1,00	1,00
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-15 312	2 013	0,9900
Exponencial	$y = a * b^x$	0,00	0,5493	0,9777
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	1 105,8	0,9777

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLVII. **Pronóstico 2015 de corrector líquido blanco**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
-2 011+ 1(2 015)	4,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLVIII. **Datos para estimar la proyección de clips triangular núm. 2**

Clips triangular núm. 2 (cj)				
Ecuación	Forma general	a	b	r
Lineal	$y = a + bx$	-2 011,3	1,00	0,75
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-15 311	2 012,8	0,7499
Exponencial	$y = a * b^x$	0,00	0,5493	0,7499
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	1 105,7	0,7493

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLIX. **Pronóstico 2015 de clips triangular núm. 2**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
-2 011,3+ 1(2 015)	3,7

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLX. **Datos para estimar la proyección de *folders* oficio con membrete**

<i>Folders</i> oficio con membrete (pz)				
Ecuación	Forma general	a	b	r
Lineal	$y = a + bx$	-2 011	1,00	1,00
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-15 312	2 013	0,9900
Exponencial	$y = a * b^x$	0,00	0,5493	0,9777
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	1 105,8	0,9777

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXI. **Pronóstico 2015 de *folders* oficio con membrete**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
$-2011 + 1(2015)$	4,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXII. **Datos para estimar la proyección de archivador medio oficio**

Archivador medio oficio (pz)				
Ecuación	Forma general	a	b	r
Lineal	$y = a + bx$	-2 010	1,00	1,00
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-15 311	2 013	0,9990
Exponencial	$y = a * b^x$	3,00E-303	0,3466	0,9905
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	597,56	0,9907

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXIII. **Pronóstico 2015 de archivador medio oficina**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
-2 010+ 1(2 015)	5,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXIV. **Datos para estimar la proyección de tape de 72 yardas**

Tape de 72 yardas (pz)				
Ecuación	Forma general	a	b	r
Lineal	$y = a + bx$	-2 011	1,00	1,00
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-15 312	2 013	0,9900
Exponencial	$y = a * b^x$	0,00	0,5493	0,9777
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	1 105,8	0,9777

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXV. **Pronóstico 2015 de tape de 72 yardas**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
-2 011+ 1(2 015)	4,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXVI. **Datos para estimar la proyección de goma de 4 onzas**

Goma de 4 onzas (pz)				
Ecuación	Forma general	a	B	r
Lineal	$y = a + bx$	-6 033	3,00	1,00
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-61 248	8 051,7	0,9230
Exponencial	$y = a * b^x$	0,00	0,5493	0,9777
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	1 105,8	0,9122

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXVII. **Pronóstico 2015 de goma de 4 onzas**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
$-6\ 033 + 3(2\ 015)$	12,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXVIII. **Datos para estimar la proyección de *block* de solicitud de materiales**

Block de solicitud de materiales (pz)				
Ecuación	Forma general	a	b	r
Lineal	$y = a + bx$	-1 005.2	0,5	0,75
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-7 654.9	1 006,4	0,7499
Exponencial	$y = a * b^x$	1,00E-303	0,3466	0,7499
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	697,59	0,7499

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXIX. **Pronóstico 2015 de *block* de solicitud de materiales**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
-1 005,2 + 0,5(2 015)	2,3

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXX. **Datos para estimar la proyección de tachuelas**

Tachuelas (pz)				
Ecuación	Forma general	a	b	r
Lineal	$y = a + bx$	-1 005,2	0,5	0,75
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-7 654,9	1 006,4	0,7499
Exponencial	$y = a * b^x$	1,00E-303	0,3466	0,7499
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	697,59	0,7499

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXXI. **Pronóstico 2015 de tachuelas**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
-1005.2+ 0.5(2015)	2,3

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXXII. **Datos para estimar la proyección de palo trapeador tipo americano**

Palo trapeador tipo americano (pz)				
Ecuación	Forma general	a	b	r
Lineal	$y = a + bx$	-2 008	1,00	1,00
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-15 309	2 013	0,9999
Exponencial	$y = a * b^x$	3,00E-177	0,2027	0,9966
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	408,1	0,9970

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXXIII. **Pronóstico 2015 de palo trapeador tipo americano**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
$-2\ 008 + 1(2\ 015)$	7,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXXIV. **Datos para estimar la proyección de pad blanco de 17" para pulidora de piso**

Pad blanco de 17" para pulidora de piso (pz)				
Ecuación	Forma general	a	b	r
Lineal	$y = a + bx$	-1 005,2	0,5	0,75
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-7 654,9	1 006,4	0,7499
Exponencial	$y = a * b^x$	1,00E-303	0,3466	0,7499
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	697,59	0,7499

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXXV. **Pronóstico 2015 de pad blanco de 17" para pulidora de piso**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
-1 005,2+ 0,5(2 015)	2,3

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXXVI. **Datos para estimar la proyección de palas**

Palas para recoger basura (pz)				
Ecuación	Forma general	a	b	r
Lineal	$y = a + bx$	-2 011	1,00	1,00
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-15 312	2 013	0,9999
Exponencial	$y = a * b^x$	0,00	0,8047	0,9774
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	1 619,9	0,9575

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXXVII. **Pronóstico 2015 de palas**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
-2 011+1(2 015)	4,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXXVIII. **Datos para estimar la proyección de mascarillas sencillas para protección**

Mascarillas sencillas para protección (pz)				
Ecuación	Forma general	A	b	r
Lineal	$y = a + bx$	-7 041,8	3,5	0,9646
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-53 591	7 045,1	0,8546
Exponencial	$y = a * b^x$	0,00	1.0397	0,8547
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	2092.9	0,9642

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXXIX. **Pronóstico2015 de mascarillas sencillas para protección**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
$-7\ 041,8 + 3,5(2\ 015)$	10,7

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXXX. **Datos para estimar la proyección de marcador punta fina tinta gel**

Marcador punta fina tinta gel (pz)				
Ecuación	Forma general	A	b	r
Lineal	$y = a + bx$	-12 069	6,00	1,00
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-91 873	12 078	0,9999
Exponencial	$y = a * b^x$	0,00	0,8047	0,9574
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	1 619,9	0,9575

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXXXI. **Pronóstico 2015 de marcador punta fina tinta gel**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
$-12\ 069 + 6(2\ 015)$	21,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXXXII. **Datos para estimar la proyección de crayón punta fina bicolor**

Crayón punta fina bicolor (pz)				
Ecuación	Forma general	a	b	r
Lineal	$y = a + bx$	-1 005,2	0,5	0,75
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-7 654,9	1 006,4	0,7499
Exponencial	$y = a * b^x$	1E-303	0,3466	0,7499
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	697,59	0,7499

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXXXIII. **Pronóstico 2015 de crayón punta fina bicolor**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
$-1\ 005,2 + 0,5(2\ 015)$	2,3

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXXXIV. **Datos para estimar la proyección de clips *standard* de colores**

Clips <i>standard</i> de colores (pz)				
Ecuación	Forma general	a	b	r
Lineal	$y = a + bx$	-2 011,3	1,00	0,75
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-15 311	2 012,8	0,7499
Exponencial	$y = a * b^x$	0,00	0,5493	0,7499
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	1 105,7	0,7493

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXXXV. **Pronóstico 2015 de clips *standard* de colores**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
$-2\ 011,3 + 1(2\ 015)$	3,7

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXXXVI. **Datos para estimar la proyección de cartulina varios colores**

Cartulina varios colores (pz)				
Ecuación	Forma general	a	b	R
Lineal	$y = a + bx$	-1 004,2	0,5	0,75
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-7 653,9	1 006,4	0,7499
Exponencial	$y = a * b^x$	1E-177	0,2027	0,7499
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	408,07	0,7498

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXXXVII. **Pronóstico 2015 de cartulina varios colores**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
$-1\ 004,2 + 0,5(2\ 015)$	3,3

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXXXVIII. **Datos para estimar la proyección de cartapacio plástico carta**

Cartapacio plástico carta (pz)				
Ecuación	Forma general	a	B	R
Lineal	$y = a + bx$	-2 007	1,00	1,00
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-15 308	2 013	0,9999
Exponencial	$y = a * b^x$	5E-147	0,1682	0,9977
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	338,55	0,9977

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CLXXXIX. **Pronóstico 2015 de cartapacio plástico carta**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
$-2\ 007+ 1(2\ 015)$	8,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXC. **Datos para estimar la proyección de cartapacio plástico media carta**

Cartapacio plástico media carta (pz)				
Ecuación	Forma general	A	b	r
Lineal	$y = a + bx$	-9 050,2	4,5	0,9067
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-68 906	9 058,9	0,9068
Exponencial	$y = a * b^x$	0,00	0,6931	0,8467
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	1 395,4	0,8468

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXCI. **Pronóstico 2015 de cartapacio plástico media carta**

Cálculo (ecuación logarítmica)	Pronóstico 2015
$-68 906 + 9 058,9 \ln(2 015)$	17,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXCII. **Datos para estimar la proyección de *post it***

<i>Post it</i> de 11/2 x 2 block (Bk)				
Ecuación	Forma general	A	b	r
Lineal	$y = a + bx$	-38 226	19,00	0,9918
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-290 942	38 247	0,9917
Exponencial	$y = a * b^x$	0,00	1,8318	0,8555
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	3 687,6	0,8556

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXCIII. **Pronóstico 2015 de post it**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
$-38\ 226 + 19(2\ 015)$	59,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXCIV. **Datos para estimar la proyección de cuentafácil glicerina**

Cuentafácil glicerina (pz)				
Ecuación	Forma general	a	b	r
Lineal	$y = a + bx$	-2 010	1,00	1,00
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-15 311	2 013	0,9999
Exponencial	$y = a * b^x$	3E-303	0,3466	0,9905
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	697,66	0,9905

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXCV. **Pronóstico 2015 de cuentafácil glicerina**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
$-2\ 010 + 1(2\ 015)$	5,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXCVI. **Datos para estimar la proyección de almohadilla núm. 1 pequeña**

Almohadilla Núm. 1 Pequeña (pz)				
Ecuación	Forma general	a	b	r
Lineal	$y = a + bx$	-2 011	1,00	1,00
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-15 312	2 013	0,99
Exponencial	$y = a * b^x$	0,00	0,5493	0,9777
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	1 105,8	0,9777

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXCVII. **Pronóstico 2015 de almohadilla núm. 1 pequeña**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
$-2\ 011 + 1(2\ 015)$	4,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXCVIII. **Datos para estimar la proyección de desinfectante para pisos con gas**

Desinfectante para pisos con gas (GI)				
Ecuación	Forma general	a	b	r
Lineal	$y = a + bx$	-2 011	1,00	1,00
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-15 312	2 013	0,99
Exponencial	$y = a * b^x$	0,00	0,5493	0,9777
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	1 105,8	0,9777

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CXCIX. **Pronóstico 2015 de desinfectante para pisos con gas**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
$-2\,011 + 1(2\,015)$	4,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CC. **Datos para la estimación de la proyección de líquido desengrasante**

Líquido desengrasante (pz)				
Ecuación	Forma general	a	b	r
Lineal	$y = a + bx$	-1 005,2	0,5	0,75
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-7 654,9	1 006,4	0,7499
Exponencial	$y = a * b^x$	1E-303	0,3466	0,7499
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	697,59	0,7499

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CCI. **Pronóstico 2015 de líquido desengrasante**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
$-1\,005,2 + 0,5(2\,015)$	2,3

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CCII. **Datos para estimar la proyección de bomba de hule**

Bomba de hule para sanitario (pz)				
Ecuación	Forma general	a	b	r
Lineal	$y = a + bx$	-1 005,2	0,5	0,75
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-7 654,9	1 006,4	0,7499
Exponencial	$y = a * b^x$	1E-303	0,3466	0,7499
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	697,59	0,7499

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CCIII. **Pronóstico 2015 de bomba de hule**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
$-1\ 005,2 + 0,5(2\ 015)$	2,3

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CCIV. **Datos para estimar la proyección de borrador tinta y lápiz**

Borrador tinta y lápiz (pz)				
Ecuación	Forma general	A	b	r
Lineal	$y = a + bx$	-2 011,3	1,00	0,75
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-15 311	2 012,8	0,7499
Exponencial	$y = a * b^x$	0,00	0,5493	0,7499
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	1 105,7	0,7493

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CCV. **Pronóstico 2015 de borrador tinta y lápiz**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
$-2\ 011,3 + 1(2\ 015)$	3,7

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CCVI. **Datos para estimar la proyección de papel bond carta sin membrete**

Papel bond carta 60 gramos sin membrete (Rs)				
Ecuación	Forma general	a	b	r
Lineal	$y = a + bx$	-200 700	100	1,00
Logarítmica	$y = a + b \ln x$	-2000000	201 300	0,9999
Exponencial	$y = a * b^x$	5E-145	0,1682	0,9977
Potencial	$y = a * x^b$	0,00	338,66	0,9977

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CCVII. **Pronóstico 2015 de papel bond carta sin membrete**

Cálculo (ecuación lineal)	Pronóstico 2015
$-200\ 700 + 100(2\ 015)$	800

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

3.3.3. Selección del modelo a utilizar

Como ya se ha mencionada anteriormente se pueden observar ciertas características tanto en los apéndices 1 al 75 como en los apéndices 77 al 178, en donde se comprende que la demanda se comporta de forma similar para cada artículo al comparar meses iguales en años diferentes y que por lo tanto se puede saber aproximadamente la demanda de cada artículo para años siguientes; además se sabe que en la mayoría de los casos la demanda crece, pero todo lo hace de forma constante, es por eso que este modelo de inventario se ajusta al modelo del tipo determinístico.

Ya que se determinó que el modelo es del tipo determinístico se debe de encontrar el tipo de modelo de inventario determinístico que más se ajuste a los artículos que se manejan y a las necesidades en el almacén del ITUGS.

Lo que se desea es tener un mejor control en la programación de los pedidos y en la cantidad óptima de unidades a pedir, para minimizar costos, reducir las cantidades de artículos que se pierden por falta de uso o por deterioro, almacenar artículos que tengan movimiento, no realizar compras a última hora porque no se cuenta con el artículo, entre otros. Es por eso que se utilizará el modelo de inventario de Cantidad Económica de Pedido (EOQ) debido a que es el que más se ajusta a las necesidades.

Se seleccionó este modelo de inventarios debido a que tiene supuestos básicos que se ajustan a las necesidades mencionadas en el párrafo anterior entre los cuales se puede mencionar: se conoce aproximadamente la demanda de los artículos, la utilización de los artículos es constante; los pedidos se reciben en el momento exacto en que los inventarios se agotan, no ocurren faltantes (rupturas de *stock*) y la cantidad óptima a pedir es constante.

3.3.3.1. Cálculo de la cantidad óptima

Como ya se mencionó con anterioridad el modelo de lote económico de pedido EOQ busca disminuir los costos de pedido, retención y de faltantes, es por eso que deben tomarse en cuenta para poder realizarse los cálculos de la cantidad óptima de pedido. En este caso entre los costos de pedido se toman en cuenta la gasolina y demás viáticos, ya que el encargado del almacén debe de realizar dicho pedido en las oficinas centrales de la Universidad de San Carlos.

Los costos de retención pueden ser de almacenamiento, de seguridad o de deterioro. Para calcular los costos de retención solo se tomarán en cuenta los costos por deterioro ya que no se incurre en costos por almacenamiento o alarmas dentro del almacén. El costo de deterioro es el costo unitario de cada artículo por un factor de deterioro. Por último, como no se admiten faltantes, estos costos no son tomados en cuenta.

En la tabla que se muestra a continuación se pueden observar los valores de la cantidad óptima que se determinaron con la siguiente ecuación:

$$Q^* \text{ óptima} = \sqrt{\frac{2 * \text{Costo de pedido} * \text{Demanda anual}}{\text{Costo unitario} * \text{factor de deterioro}}}$$

Donde el costo de pedido es de Q 80,00 y el factor de deterioro es tomado de 1 a 10 dependiendo las condiciones del artículo. La columna de la cantidad óptima de pedido es determinada aproximando la cantidad óptima para que puedan realizarse 1, 2 o hasta 3 pedidos, dependiendo del artículo. Para los artículos con poco movimiento, solo se hará un pedido debido a que su demanda es muy reducida.

Tabla CCVIII. Cantidad óptima de pedido

PRODUCTO IMPORTANTE	Unidades	Costo Unitario	Q óptima	Q óptima de pedido
Bolsa jumbo para basura	939	0,16	923,92	939,00
Papel sanitario	918	0,83	297,46	306,00
Vasos desechables	828	0,13	824,25	828,00
Papel bond carta 60 gramos sin membrete	800	0,12	399,00	400,00
Bolsa negra 1/2 tonel	512	0,25	545,79	512,00
Bolsa negra tonelera	509	0,29	505,27	509,00
Azúcar	352	1,05	115,80	117,00
Cubierto plástico (tenedor)	335	0,09	333,10	335,00
Plato de <i>duroport</i> desechable mediano	302	0,09	301,90	302,00
Formas de certificación de cursos	300	1,08	149,07	150,00
Desodorante para baño en pastilla	278	2,32	132,02	139,00
Bolígrafos corrientes punto fino	258	1,00	128,50	129,00
Cubiertos plásticos (cucharas)	243	0,09	241,20	243,00
Plato de <i>duroport</i> desechable grande	226	0,19	224,30	226,00
Papel higiénico <i>jumbo roll</i>	170	13,00	55,23	56,00
Toallas de papel mayordomo	162	5,36	54,98	54,00
Té	159	3,10	52,30	53,00
Marcador para pizarrón de fórmica	156	8,71	76,80	78,00
Cera líquida perfumada	144	10,30	47,30	48,00
Papel fotocopia carta	136	16,30	67,90	68,00
Detergente en polvo	130	5,00	42,23	43,00
Café molido de exportación	117	17,19	58,12	59,00
Limpiador de manta fina	111	3,71	56,49	56,00
Desinfectante multiusos	101	6,60	49,48	50,00
Gasolina	96	25,65	47,20	48,00
Papel carbón tamaño carta	95	10,69	47,56	48,00
Papel fotocopia oficio	87	12,11	42,46	44,00
Cera líquida C/P superficie madera	78	14,39	39,44	39,00
Tinta para marcador pizarrón de fórmica	66	5,04	32,37	33,00

Continuación de la tabla CCVIII.

PRODUCTO MODERADO				
Desodorante en <i>spray</i>	64	10,34	31,47	32,00
Limpiador multisuperficies con atomizador	61	10,99	29,80	30,00
Etiqueta engomada 4 1/16" x 1 3/4"	61	1,50	31,40	31,00
<i>Post it</i> de 1 1/2 x 2 <i>block</i>	59	1,48	31,33	30,00
Lápiz de grafito	58	2,50	58,09	58,00
Archivador oficio	54	28,37	26,01	27,00
Marcador punta gruesa fluorescente	41	3,40	20,71	21,00
Insecticida en <i>spray</i>	40	36,85	20,84	20,00
Cloro en galón	40	15,97	20,02	20,00
<i>Masking tape</i> de 1/2 "	39	6,65	19,77	19,00
Toalla extenderoll 245 mts.	39	33,33	19,35	19,00
<i>Post It</i> de 3X3" <i>block</i>	32	2,65	17,94	16,00
Jabón líquido para manos	30	19,60	15,65	15,00
Jabón de tocador	29	15,00	14,36	15,00
Trapeador de mecha	28	11,96	13,69	14,00
Almohadilla para pizarrón de fórmica	28	13,75	14,74	14,00
Esponja para lavar trastos	27	13,17	13,89	14,00
Archivador carta	27	15,59	12,77	13,00
Lápiz adhesivo	27	5,09	26,59	27,00
Sobres bond oficio sin membrete	26	17,95	13,90	13,00
<i>Masking tape</i> de 2 "	25	14,24	12,85	13,00
Jabón lavaplatos pasta tarro 450 grs	21	7,02	21,88	21,00
<i>Tape</i> de 2" transparente	21	14,95	10,88	10,00
Marcador punta fina tinta gel	21	4,41	10,43	11,00
Regla de plástico de 12 pulgadas	21	0,79	23,06	21,00
<i>Folders</i> carta sin membrete	21	26,21	10,34	11,00
Bola de jabón corriente	20	5,27	10,23	10,00
Pinóleo	20	11,99	9,76	10,00
Clips triangular núm. 1	20	6,77	21,74	20,00
Cuaderno de taquigrafía	20	2,27	18,77	20,00
Servilletas de papel (bigoteras)	19	5,65	9,80	10,00
<i>Folders</i> oficio sin membrete	19	31,21	9,01	10,00
Trapeador de toalla	19	17,87	9,22	9,00
Marcador punta fina	18	4,23	9,34	9,00
Fastener	18	6,97	20,33	18,00
Cartapacio plástico media carta	17	14,29	8,40	8,00
Rollo para calculadora bond 2 1/4 pulg	17	12,00	15,06	17,00
Bote de Ajax	16	5,36	16,76	16,00
Papel periódico carta	15	11,27	6,53	8,00

Continuación de la tabla CCVIII.

PRODUCTO CON POCO MOVIMIENTO	Unidades	Q. óptima
CD-R 700 MB 80 Min. 100 pack	14	14
Plumero plástico	14	14
<i>Folder</i> oficio acoflex	14	14
Escobas plásticas tripo cepillo	13	13
Marcador punta gruesa	13	13
Grapas <i>standard</i>	13	13
Tinta para almohadilla	13	13
Clips <i>standard</i> núm. 1	12	12
Goma de 4 onzas	12	12
DVD-R 4.7 GB 100 pack	11	11
Líquido limpiavidrios	11	11
Sobres para CD o DVD	10	10
Sobres manila media carta	10	10
Cuaderno corriente de 80 hojas	10	10
Mascarillas sencillas para protección	10	10
Borrador con brocha	10	10
Sobres manila extracarta	9	9
Cartapacio plástico carta	8	8
Corrector de máquina de escribir (papel)	7	7
Engrapadora	7	7
Lápiz corrector líquido blanco	7	7
Palo trapeador tipo americano	7	7
<i>Tape</i> de 27 yardas	6	6
<i>Masking tape</i> de 1 "	6	6
Cepillo plástico para sanitario	6	6
Bolígrafo corriente punto mediano	6	6
Corrector para Panasonic y Olivetti	6	6
Tijeras	6	6
Escoba de fibra	5	5
Borrador de lápiz	5	5
<i>Folders</i> carta con membrete	5	5
Sobres manila carta	5	5
Archivador medio oficio	5	5
Cuentafácil (glicerina)	5	5
Jabón líquido para manos con dispensador	4	4
Palas para recoger basura	4	4
Papel verde oficio 80 gramos	4	4
Papel amarillo canario oficio 80 gramos	4	4
Papel celeste oficio 80 gramos	4	4
Libro de actas de 200 hojas	4	4
Clips jumbo	4	4
Corrector punto naranja (<i>Brother</i>)	4	4
<i>Block</i> rayado amarillo oficio	4	4
Desinfectante para pisos con gas	4	4
<i>Folder</i> oficio con membrete	4	4
Almohadilla núm. 1 (pequeña)	4	4

Continuación de la tabla CCVIII.

Clips triangular núm. 2	4	4
Corrector líquido blanco	4	4
<i>Tape</i> de 72 yardas	4	4
Dispensador de <i>tape</i> de 36 yds.	3	3
Papel oficio rosado 80 gramos	3	3
Soda cáustica	3	3
Libro de actas de 100 hojas	3	3
Almohadilla núm. 2 (grande)	3	3
Clips <i>standard</i> de colores	3	3
Cartulina varios colores	3	3
Borrador de tinta y lápiz	3	3
Sobres manila oficio	3	3
Sacagrapas	3	3
Sobres manila extraoficio	3	3
Dispensador de <i>tape</i> de 72 yds.	2	2
Líquido desengrasante	2	2
Cepillos largos para telarañas	2	2
Pad blanco de 17" para pulidora de piso	2	2
Bobina de papel bond 0.61 x 50 Mts	2	2
Papel amarillo canario carta 80 gramos	2	2
Papel rosado carta 80 gramos	2	2
Papel celeste carta 80 gramos	2	2
Papel verde carta 80 gramos	2	2
<i>Block</i> de solicitud de materiales	2	2
Bomba de hule para sanitario	2	2
Papeleros plásticos (basureros)	2	2
Cepillo plástico uso manual	2	2
Crayón punta fina bicolor	2	2
Cono de cáñamo	2	2
Perforador de dos agujeros	2	2
Tachuelas	2	2

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

4. DISEÑO PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS Y MANEJO DE MATERIALES

4.1. Aplicaciones matemáticas para las consideraciones de los inventarios

En esta parte se realizarán todos los cálculos necesarios para poder determinar las variables cuantitativas, luego se analizarán los resultados y se procederá a construir el modelo de inventario determinístico de todos los artículos a los que en el capítulo anterior se les pronosticó la demanda para el año 2015.

- Tiempo de entrega de artículos de proveeduría al almacén entre 8 y 9 horas un promedio de 8,5 horas

$$R_{NR} = 8,5 \text{ horas} * \frac{1 \text{ mes}}{22 \text{ días}} * \frac{1 \text{ día}}{8 \text{ horas laborales}} = 0,0483 \text{ meses}$$

- Tiempo definido por la diferencia entre el tiempo de entrega más tardío y el tiempo promedio

$$9 \text{ horas} - 8,5 \text{ horas} = 0,5 \text{ horas} * \frac{1 \text{ mes}}{22 \text{ días}} * \frac{1 \text{ día}}{8 \text{ horas laborales}}$$

$$R_{SS} = 0,0028 \text{ meses}$$

- Tiempo en que los artículos pueden estar almacenados sin expirar

$$R_{Nmax} = 12 \text{ meses}$$

- Tiempo de ciclo de trabajo = 11 meses

4.1.1. Estimación de las variables cuantitativas

En esta parte se muestran las operaciones que deben realizarse para la estimación de las variables cuantitativas, luego se puede observar en la tabla que se presenta a continuación el valor obtenido de cada variable cuantitativa para cada artículo del almacén perteneciente a proveeduría.

$$\text{Nivel de reorden} = \frac{\text{Unidades proyectadas}}{\text{Ciclo de trabajo}} * R_{NR}$$

$$\text{Nivel de reorden} = \frac{\text{Unidades proyectadas}}{11 \text{ meses}} * 0,048 \text{ meses}$$

$$\text{Stock} = \frac{\text{Unidades proyectadas}}{\text{Ciclo de trabajo}} * R_{SS}$$

$$\text{Stock} = \frac{\text{Unidades proyectadas}}{11 \text{ meses}} * 0,0028 \text{ meses}$$

$$\text{Número promedio de pedidos por año} = \frac{\text{Demanda anual}}{Q \text{ óptima}}$$

Tabla CCIX. **Variables cuantitativas**

PRODUCTO IMPORTANTE	Unidades	Nivel de reorden	Stock	Q óptima	Número de pedidos por año
Bolsa jumbo para basura (pz)	939	5,00	1,00	939,00	1,00
Papel sanitario (pz)	918	5,00	1,00	306,00	3,00
Vasos desechables (pz)	828	4,00	1,00	828,00	1,00
Papel bond carta 60 gramos sin membrete (Rs)	800	4,00	1,00	400,00	2,00
Bolsa negra 1/2 tonel (pz)	512	3,00	1,00	512,00	1,00
Bolsa negra tonelera (pz)	509	3,00	1,00	509,00	1,00
Azúcar (Lb)	352	2,00	1,00	117,00	3,00
Cubierto plástico (tenedor) (pz)	335	2,00	1,00	335,00	1,00
Plato de <i>duroport</i> desechable mediano (pz)	302	2,00	1,00	302,00	1,00
Formas de certificación de cursos (pz)	300	2,00	1,00	150,00	2,00
Desodorante para baño en pastilla (pz)	278	2,00	1,00	139,00	2,00
Bolígrafos corrientes punto fino (pz)	258	2,00	1,00	129,00	2,00
Cubiertos plásticos (cucharas) (pz)	243	2,00	1,00	243,00	1,00
Plato de <i>duroport</i> desechable grande (pz)	226	1,00	0,00	226,00	1,00
Papel higiénico <i>jumbo roll</i> (pz)	170	1,00	0,00	56,00	3,00
Toallas de papel mayordomo (pz)	162	1,00	0,00	54,00	3,00
Té (pz)	159	1,00	0,00	53,00	3,00
Marcador para pizarrón de fórmica (pz)	156	1,00	0,00	78,00	2,00
Cera líquida perfumada (pz)	144	1,00	0,00	48,00	3,00
Papel fotocopia carta (Rs)	136	1,00	0,00	68,00	2,00
Detergente en polvo (lb)	130	1,00	0,00	43,00	3,00
Café molido de exportación (lb)	117	1,00	0,00	59,00	2,00
Limpiador de manta fina (pz)	111	1,00	0,00	56,00	2,00
Desinfectante multiusos (Gl)	101	1,00	0,00	50,00	2,00
Gasolina (Gl)	96	1,00	0,00	48,00	2,00
Papel carbón tamaño carta (pz)	95	1,00	0,00	48,00	2,00
Papel fotocopia oficio (pz)	87	1,00	0,00	44,00	2,00
Cera líquida C/P superficie madera (pz)	78	1,00	0,00	39,00	2,00
Tinta para marcador pizarrón de fórmica (pz)	66	1,00	0,00	33,00	2,00

Continuación de la tabla CCIX.

PRODUCTO MODERADO					
Desodorante en <i>spray</i> (pz)	64	1,00	0,00	32,00	2,00
Limpiador multisuperficies con atomizador (pz)	61	1,00	0,00	30,00	2,00
Etiqueta engomada 4 1/16" x 1 3/4" (pz)	61	1,00	0,00	31,00	2,00
<i>Post it</i> de 11/2 x 2 <i>block</i> (Bk)	59	1,00	0,00	30,00	2,00
Lápiz de grafito (pz)	58	1,00	0,00	58,00	1,00
Archivador oficio (pz)	54	1,00	0,00	27,00	2,00
Marcador punta gruesa fluorescente (pz)	41	1,00	0,00	21,00	2,00
Insecticida en <i>spray</i> (pz)	40	1,00	0,00	20,00	2,00
Cloro en galón (Gl)	40	1,00	0,00	20,00	2,00
<i>Masking tape</i> de 1/2 " (pz)	39	1,00	0,00	19,00	2,00
Toalla extenderoll 245 mts. (pz)	39	1,00	0,00	19,00	2,00
<i>Post It</i> de 3X3" (Bk)	32	1,00	0,00	16,00	2,00
Jabón líquido para manos (Gl)	30	1,00	0,00	15,00	2,00
Jabón de tocador (pz)	29	1,00	0,00	15,00	2,00
Trapeador de mecha (pz)	28	1,00	0,00	14,00	2,00
Almohadilla para pizarrón de fórmica (pz)	28	1,00	0,00	14,00	2,00
Esponja para lavar trastos (pz)	27	1,00	0,00	14,00	2,00
Archivador carta (pz)	27	1,00	0,00	13,00	2,00
Lápiz adhesivo (pz)	27	1,00	0,00	27,00	1,00
Sobres bond oficio sin membrete (pz)	26	1,00	0,00	13,00	2,00
<i>Masking tape</i> de 2 " (pz)	25	1,00	0,00	13,00	2,00
Jabón lavaplatos pasta tarro 450 grs (pz)	21	1,00	0,00	21,00	1,00
<i>Tape</i> de 2" transparente (pz)	21	1,00	0,00	10,00	2,00
Marcador punta fina tinta gel (pz)	21	1,00	0,00	11,00	2,00
Regla de plástico de 12 pulgadas (pz)	21	1,00	0,00	21,00	1,00
<i>Folders</i> carta sin membrete (pz)	21	1,00	0,00	11,00	2,00
Bola de jabón corriente (pz)	20	1,00	0,00	10,00	2,00
Pinóleo (pz)	20	1,00	0,00	10,00	2,00
Clips triangular núm. 1 (cj)	20	1,00	0,00	20,00	1,00
Cuaderno de taquigrafía (pz)	20	1,00	0,00	20,00	1,00
Servilletas de papel (bigoterías) (pz)	19	1,00	0,00	10,00	2,00
<i>Folders</i> oficio sin membrete (pz)	19	1,00	0,00	10,00	2,00
Trapeador de toalla (pz)	19	1,00	0,00	9,00	2,00
Marcador punta fina (pz)	18	1,00	0,00	9,00	2,00
Fastener (pz)	18	1,00	0,00	18,00	1,00
Cartapacio plástico media carta (pz)	17	1,00	0,00	8,00	2,00
Rollo para calculadora bond 2 1/4 pulg (pz)	17	1,00	0,00	17,00	1,00
Bote de Ajax (pz)	16	1,00	0,00	16,00	1,00
Papel periódico carta (Rs)	15	1,00	0,00	8,00	2,00

Continuación de la tabla CCIX.

PRODUCTO CON POCO MOVIMIENTO					
CD-R 700MB 80 Min. 100 pack	14	0,00	0,00	14	1,00
Plúmero plástico (pz)	14	0,00	0,00	14	1,00
Folder oficio acoflex (pz)	14	0,00	0,00	14	1,00
Escobas plásticas tipo cepillo (pz)	13	0,00	0,00	13	1,00
Marcador punta gruesa (pz)	13	0,00	0,00	13	1,00
Grapas <i>standard</i> (cj)	13	0,00	0,00	13	1,00
Tinta para almohadilla (pz)	13	0,00	0,00	13	1,00
Clips <i>standard</i> núm. 1 (cj)	12	0,00	0,00	12	1,00
Goma de 4 onzas (pz)	12	0,00	0,00	12	1,00
DVD-R 4.7 Gb. 100 pack	11	0,00	0,00	11	1,00
Líquido limpiavidrios (pz)	11	0,00	0,00	11	1,00
Sobres para CD o DVD (pz)	10	0,00	0,00	10	1,00
Sobres manila media carta (pz)	10	0,00	0,00	10	1,00
Cuaderno corriente de 80 hojas (pz)	10	0,00	0,00	10	1,00
Mascarillas sencillas para protección (pz)	10	0,00	0,00	10	1,00
Borrador con brocha (pz)	10	0,00	0,00	10	1,00
Sobres manila extracarta (pz)	9	0,00	0,00	9	1,00
Cartapacio plástico carta (pz)	8	0,00	0,00	8	1,00
Corrector de máquina de escribir (papel) (pz)	7	0,00	0,00	7	1,00
Engrapadora (pz)	7	0,00	0,00	7	1,00
Lápiz corrector líquido blanco (pz)	7	0,00	0,00	7	1,00
Palo trapeador tipo americano (pz)	7	0,00	0,00	7	1,00
Tape de 27 yardas (pz)	6	0,00	0,00	6	1,00
Masking tape de 1 " (pz)	6	0,00	0,00	6	1,00
Cepillo plástico para sanitario (pz)	6	0,00	0,00	6	1,00
Bolígrafo corriente punto mediano (pz)	6	0,00	0,00	6	1,00
Corrector para Panasonic y Olivetti (pz)	6	0,00	0,00	6	1,00
Tijeras (pz)	6	0,00	0,00	6	1,00
Escoba de fibra (pz)	5	0,00	0,00	5	1,00
Borrador de lápiz (pz)	5	0,00	0,00	5	1,00
Folders carta con membrete (pz)	5	0,00	0,00	5	1,00
Sobres manila carta (pz)	5	0,00	0,00	5	1,00
Archivador medio oficio (pz)	5	0,00	0,00	5	1,00
Cuentafácil (glicerina) (pz)	5	0,00	0,00	5	1,00
Jabón líquido para manos con dispensador (pz)	4	0,00	0,00	4	1,00
Palas para recoger basura (pz)	4	0,00	0,00	4	1,00
Papel verde oficio 80 gramos (Rs)	4	0,00	0,00	4	1,00
Papel amarillo canario oficio 80 gramos (Rs)	4	0,00	0,00	4	1,00
Papel celeste oficio 80 gramos (Rs)	4	0,00	0,00	4	1,00
Libro de actas de 200 hojas (pz)	4	0,00	0,00	4	1,00

Continuación de la tabla CCIX.

Clips jumbo (pz)	4	0,00	0,00	4	1,00
Corrector punto naranja (<i>Brother</i>) (pz)	4	0,00	0,00	4	1,00
<i>Block</i> rayado amarillo oficio (pz)	4	0,00	0,00	4	1,00
Desinfectante para pisos con gas (Gl)	4	0,00	0,00	4	1,00
<i>Folders</i> oficio con membrete (pz)	4	0,00	0,00	4	1,00
Almohadilla núm. 1 (pequeña) (pz)	4	0,00	0,00	4	1,00
Clips triangular núm. 2 (cj)	4	0,00	0,00	4	1,00
Corrector líquido blanco (pz)	4	0,00	0,00	4	1,00
<i>Tape</i> de 72 yardas (pz)	4	0,00	0,00	4	1,00
Dispensador de <i>tape</i> de 36 yds. (pz)	3	0,00	0,00	3	1,00
Papel oficio rosado 80 gramos (Rs)	3	0,00	0,00	3	1,00
Soda cáustica (Lt)	3	0,00	0,00	3	1,00
Libro de actas de 100 hojas (pz)	3	0,00	0,00	3	1,00
Almohadilla núm. 2 (grande) (pz)	3	0,00	0,00	3	1,00
Clips <i>standard</i> de colores (pz)	3	0,00	0,00	3	1,00
Cartulina varios colores (pz)	3	0,00	0,00	3	1,00
Borrador de tinta y lápiz (pz)	3	0,00	0,00	3	1,00
Sobres manila oficio (pz)	3	0,00	0,00	3	1,00
Sacagrapas (pz)	3	0,00	0,00	3	1,00
Sobres manila extraoficio (pz)	3	0,00	0,00	3	1,00
Dispensador de <i>tape</i> de 72 yds. (pz)	2	0,00	0,00	2	1,00
Líquido desengrasante (pz)	2	0,00	0,00	2	1,00
Cepillos largos para telarañas (pz)	2	0,00	0,00	2	1,00
Pad Blanco de 17" para pulidora de piso (pz)	2	0,00	0,00	2	1,00
Bobina de papel bond 0.61 x 50 Mts	2	0,00	0,00	2	1,00
Papel amarillo canario carta 80 gramos (Rs)	2	0,00	0,00	2	1,00
Papel rosado carta 80 gramos (Rs)	2	0,00	0,00	2	1,00
Papel celeste carta 80 gramos (Rs)	2	0,00	0,00	2	1,00
Papel verde carta 80 gramos (Rs)	2	0,00	0,00	2	1,00
<i>Block</i> de solicitud de materiales (pz)	2	0,00	0,00	2	1,00
Bomba de hule para sanitario (pz)	2	0,00	0,00	2	1,00
Papeleros plásticos (basureros) (pz)	2	0,00	0,00	2	1,00
Cepillo plástico uso manual (pz)	2	0,00	0,00	2	1,00
Crayón punta fina bicolor (pz)	2	0,00	0,00	2	1,00
Cono de cáñamo (pz)	2	0,00	0,00	2	1,00
Perforador de dos agujeros (pz)	2	0,00	0,00	2	1,00
Tachuelas (pz)	2	0,00	0,00	2	1,00
Canasta plástica para desodorante Urin	1	0,00	0,00	1	1,00
Ordenes de compra (<i>block</i>)	1	0,00	0,00	1	1,00
Pad rojo de 17" para pulidora de piso	1	0,00	0,00	1	1,00
Cinta <i>Brother</i> 1030 original	1	0,00	0,00	1	1,00
Papel carbón tamaño oficio	1	0,00	0,00	1	1,00
Portacubiertos	1	0,00	0,00	1	1,00
Tabla Shannon carta	1	0,00	0,00	1	1,00
Tabla Shannon oficio	1	0,00	0,00	1	1,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Como se puede observar en la tabla anterior, el nivel de reorden para todos los artículos es bajo debido a que el tiempo de reemplazo es de un día, por lo que no se debe de esperar mucho para el abastecimiento de nuevos artículos.

En los artículos con poco movimiento se observa que en su totalidad el nivel de reorden es cero; esto se debe a que durante un año su demanda es muy baja por lo que no es conveniente realizar el pedido hasta que los mismos se hayan agotado. Esto con el fin de mantener la cantidad necesaria de artículos, evitar deterioros y gastos innecesarios.

Por último se puede observar que el *stock* en la mayoría de artículos importantes es uno y en los artículos restantes el *stock* es cero, esto se debe a que no se requiere de mucho tiempo para que lleguen al almacén, por lo que no es conveniente tener tantos artículos en *stock*, ya que esto provocaría acumulación de artículos y por lo tanto su deterioro.

4.2. Control de materiales

Para llevar un control adecuado de los materiales se necesita cumplir con ciertos objetivos de control interno, entre los cuales se mencionan: documentación correcta y sin alteraciones, orden, verificación y registros digitales, Por eso es necesario mejorar las tarjetas de control ya existentes, aplicar nuevas formas de control de los materiales como tarjetas de anaqueles y un software adecuado en el cual se pueda tener constancia de cada movimiento que realizan los materiales.


4.2.1. Tarjetas de control

Es necesario que se incorpore otro tipo de tarjetas en las cuales se lleve control de las existencias que se tienen. En este caso se proponen las tarjetas de anaquel ya que es un formato que calcula las existencias de forma automática tan solo con el registro de las cantidades de entrada y salida de un artículo. Estas deben ser utilizadas cuando ocurra cualquiera de estos tres casos:

- Cada vez que se agreguen o se retiren existencias de los anaqueles o estantes. Se debe anotar en la tarjeta la fecha y la cantidad que sale o entra y se debe calcular las existencias.
- Siempre que se lleve a cabo un inventario físico, la cantidad en existencia determinada mediante el conteo físico se debe anotar en la tarjeta.
- Cuando se hayan perdido existencias, debido a daños o a vencimiento o cuando deba hacerse cualquier otro ajuste a la cantidad en existencia.

Se presenta un modelo de tarjeta de anaquel en el cual se debe de llenar información básica respecto del movimiento de cada artículo, esta información facilitará el control de cada artículo al encargado del almacén, ya que conocerá las cantidades en existencia, así como también le servirá de guía para saber el momento en el cual se aproxima un nuevo pedido.

Figura 17. Tarjeta de anaquel

 <p style="text-align: center;">TARJETA DE ANAQUEL</p> <p>DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA ALMACÉN GENERAL</p> <p>CÓDIGO PRODUCTO _____ 1</p> <p style="text-align: right;"> TARJETA No. _____ 2 UNIDAD _____ 3 MINIMO _____ 4 </p>						
Artículo						5
Fecha 6	Entrada 7	Salida 8	Existencia 9	Departamento 10	Nombre de solicitante 11	Registrado por 12

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CCX. **Cómo llenar la tarjeta de anaquel**

Núm.	CONCEPTO	ANOTAR
1	Código del artículo	El código del artículo en números.
2	Tarjeta número	Número consecutivo correspondiente a la tarjeta.
3	Unidad	Número, cifra, pieza o cantidad que se tome como medida del artículo.
4	Mínimo	Cantidad a partir de la cual se debe solicitar nueva dotación del artículo.
5	Artículo	Definir o enunciar con claridad la mercancía o artículo.
6	Fecha	Con números y separados con diagonales el día, mes y año correspondiente al tiempo en el que ingresa o sale el artículo del almacén.
7	Entrada	Cantidad de unidades ingresada, anotada en números.
8	Salida	Cantidad de unidades descargada, anotada en números.
9	Existencia	Cantidad total de unidades que deben existir almacenadas después de sumar una entrada o restar una salida.
10	Área	Área a la que se entrega la salida.
11	Nombre solicitante	Nombre y firma del solicitante.
12	Reg. por	La firma que permita reconocer a la persona que efectuó el registro del material.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

4.2.2. Kárdex

El kárdex está formado por tarjetas que permiten controlar las cantidades y los costos de las entradas y salidas de un artículo determinado, y dar a conocer las existencias en cualquier momento sin necesidad de realizar un inventario físico, la suma de los saldos de las tarjetas representa el total de las mercancías en existencia.

Figura 18. Tarjeta kárdex

		UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR TARJETA KARDEX No.							
Unidades		3		Código del producto			1		
					Código presupuestal			2	
Nombre del artículo _____ 4									
Fecha 5	Referencia 6	Unidades			Precio Unitario Q. 10	Valores			Precio Promedio Constante 14
		Entradas 7	Salidas 8	Existencia 9		Debe 11	Haber 12	Saldo Q. 13	

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CCXI. **Cómo llenar la tarjeta kárdex**

Núm.	CONCEPTO	ANOTAR
1	Código del artículo	El código del artículo en números.
2	Código presupuestal	Código presupuestal en números.
3	Unidades	Número, cifra, pieza o cantidad que se tome como medida del artículo.
4	Nombre del artículo	Definir o enunciar con claridad la mercancía o artículo.
5	Fecha	Con números y separados con diagonales el día, mes y año correspondiente al tiempo en el que ingresa o sale el artículo del almacén.
6	Referencia	Indica alguna referencia.
7	Entrada	Cantidad de unidades ingresada, anotada en números.
8	Salida	Cantidad de unidades descargada, anotada en números.
9	Existencia	Cantidad total de unidades que deben existir almacenadas después de sumar una entrada o restar una salida.
10	Precio unitario	Precio unitario en números.
11	Debe	Cantidad en números.
12	Haber	Cantidad en números.
13	Saldo	Cantidad en números.
14	Precio promedio constante	Cantidad en números.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

4.2.3. Software

Es recomendable un software en el que se maneje información como la que se tiene en las tarjetas de control, es decir tarjetas de control digitales; podría realizarse un programa de control utilizando el programa *Visual Basic* enlazado con el programa *Microsoft office Acces*.

4.3. Organización

Una correcta organización funciona mediante normas que han sido establecidas para que se cumplan ciertos objetivos. Es necesario que se cuente con ciertos recursos. Entre ellos deben incluirse los humanos, tecnológicos y económicos y los inmuebles.

4.3.1. Clasificación de los materiales

Se decidió dividir los artículos en: artículos de oficina, comestibles, limpieza, eléctricos, materiales de construcción y peligrosos.

Para clasificar a cada familia se tienen los siguientes números, los cuales distinguen a un artículo de otro.

1. Oficina
2. Limpieza
3. Plásticos, desechables, alimentos
4. Herramientas y materiales
5. Materiales utilizados para áreas verdes
6. Vestuarios y artículos de tela
7. Artículos varios, para deportes

8. Material para laboratorios de Química y Biología

Se clasifica a los artículos utilizando el método de clasificación ABC. De los tres tipos de clasificación ABC se utiliza la llamada por utilización, debido a que el uso que se le da a cada artículo es muy importante para la eficiencia de las operaciones en el almacén.

El análisis ABC clasifica a los materiales por la importancia que tienen dentro del almacén. Se da la clasificación A al reducido número de artículos que representan gran actividad en el almacén; B para los moderadamente importantes y C al resto de los artículos que representan un porcentaje bajo de movimiento.

Para realizar este análisis se elaboró una lista con los artículos y su porcentaje de utilización de un año y luego se ordenó de forma descendiente, al realizar los debidos cálculos se obtuvo que: el 87 % de la utilización representa al 20 % de los artículos, el 9 % de la utilización representa al 25 % de los artículos y el 4 % al 55 % de los artículos; con esto se cumple con lo que establece el análisis ABC.

Tabla CCXII. Clasificación ABC para artículos de proveeduría

Producto categoría A					
Producto categoría B					
Producto categoría C					
PRODUCTO	Unidades	%	% acumulado	Núm.	% artículos
Vasos para muestras de plástico 1.6 onzas	3 000,00	22,52	22,52	1,00	0,65
Bolsa jumbo para basura	939,00	7,05	29,57	2,00	1,29
Papel sanitario	918,00	6,89	36,46	3,00	1,94
Vasos desechables	828,00	6,22	42,67	4,00	2,58
Papel bond carta 60 gramos sin membrete	800,00	6,01	48,68	5,00	3,23
Bolsa negra 1/2 tonel	512,00	3,84	52,52	6,00	3,87
Bolsa negra tonelera	509,00	3,82	56,34	7,00	4,52
Azúcar	352,00	2,64	58,99	8,00	5,16
Cubierto plástico (tenedor)	335,00	2,51	61,50	9,00	5,81
Plato de <i>duoport</i> desechable mediano	302,00	2,27	63,77	10,00	6,45
Formas de certificación de cursos	300,00	2,25	66,02	11,00	7,10
Desodorante para baño en pastilla	278,00	2,09	68,11	12,00	7,74
Bolígrafos corrientes punto fino	258,00	1,94	70,04	13,00	8,39
Cubiertos plásticos (cucharas)	243,00	1,82	71,87	14,00	9,03
Plato de <i>duoport</i> desechable grande	226,00	1,70	73,56	15,00	9,68
Papel higiénico <i>jumbo roll</i>	170,00	1,28	74,84	16,00	10,32
Toallas de papel mayordomo	162,00	1,22	76,05	17,00	10,97
Té	159,00	1,19	77,25	18,00	11,61
Marcador para pizarrón de fórmica	156,00	1,17	78,42	19,00	12,26
Cera líquida perfumada	144,00	1,08	79,50	20,00	12,90
Papel fotocopia carta	136,00	1,02	80,52	21,00	13,55
Detergente en polvo	130,00	0,98	81,50	22,00	14,19
Café molido de exportación	117,00	0,88	82,38	23,00	14,84
Limpiador de manta fina	111,00	0,83	83,21	24,00	15,48
Desinfectante multiusos	101,00	0,76	83,97	25,00	16,13
Papel lino hojas tamaño carta	100,00	0,75	84,72	26,00	16,77
Gasolina	96,00	0,72	85,44	27,00	17,42
Papel carbón tamaño carta	95,00	0,71	86,15	28,00	18,06
Papel fotocopia oficio	87,00	0,65	86,80	29,00	18,71
Cera líquida c/p superficie madera	78,00	0,59	87,39	30,00	19,35
Tinta para marcador pizarrón de fórmica	66,00	0,50	87,88	31,00	20,00
Desodorante en <i>spray</i>	64,00	0,48	88,37	32,00	20,65
Limpiador multisuperficies con atomizador	61,00	0,46	88,82	33,00	21,29
Etiqueta engomada 4 1/16 x 1 3/4 pulg	61,00	0,46	89,28	34,00	21,94
<i>Post it</i> de 11/2 x 2 pulg (<i>block</i>)	59,00	0,44	89,72	35,00	22,58
Lápiz de grafito	58,00	0,44	90,16	36,00	23,23
Archivador oficio	54,00	0,41	90,56	37,00	23,87

Continuación de la tabla CCXII.

Marcador punta gruesa fluorescente	41,00	0,31	90,87	38,00	24,52
Insecticida en <i>spray</i>	40,00	0,30	91,17	39,00	25,16
Cloro en galón	40,00	0,30	91,47	40,00	25,81
<i>Masking tape</i> de 1/2 pulg	39,00	0,29	91,77	41,00	26,45
Toalla extenderroll 245 mts	39,00	0,29	92,06	42,00	27,10
<i>Post it</i> de 3x3 pulg (<i>block</i>)	32,00	0,24	92,30	43,00	27,74
Jabón líquido para manos	30,00	0,23	92,52	44,00	28,39
Jabón de tocador	29,00	0,22	92,74	45,00	29,03
Trapeador de mecha	28,00	0,21	92,95	46,00	29,68
Almohadilla para pizarrón de fórmica	28,00	0,21	93,16	47,00	30,32
Esponja para lavar trastos	27,00	0,20	93,36	48,00	30,97
Archivador carta	27,00	0,20	93,57	49,00	31,61
Lápiz adhesivo	27,00	0,20	93,77	50,00	32,26
Sobres bond oficio sin membrete	26,00	0,20	93,96	51,00	32,90
<i>Masking tape</i> de 2 pulg	25,00	0,19	94,15	52,00	33,55
Jabón lavaplatos pasta tarro 450 grs	21,00	0,16	94,31	53,00	34,19
<i>Tape</i> de 2 pulg transparente	21,00	0,16	94,47	54,00	34,84
Marcador punta fina tinta gel	21,00	0,16	94,63	55,00	35,48
Regla de plástico de 12 pulgadas	21,00	0,16	94,78	56,00	36,13
<i>Folders</i> carta sin membrete	21,00	0,16	94,94	57,00	36,77
Bola de jabón corriente	20,00	0,15	95,09	58,00	37,42
Pinóleo	20,00	0,15	95,24	59,00	38,06
Clips triangular núm. 1	20,00	0,15	95,39	60,00	38,71
Cuaderno de taquigrafía	20,00	0,15	95,54	61,00	39,35
Servilletas de papel (bigoterías)	19,00	0,14	95,68	62,00	40,00
<i>Folders</i> oficio sin membrete	19,00	0,14	95,83	63,00	40,65
Trapeador de toalla	19,00	0,14	95,97	64,00	41,29
Marcador punta fina	18,00	0,14	96,10	65,00	41,94
Fastener	18,00	0,14	96,24	66,00	42,58
Cartapacio plástico media carta	17,00	0,13	96,37	67,00	43,23
Rollo para calculadora bond 2 1/4 pulg.	17,00	0,13	96,49	68,00	43,87
Bote de Ajax	16,00	0,12	96,61	69,00	44,52
Papel periódico carta	15,00	0,11	96,73	70,00	45,16
Cd-r 700 Mb 80 min. 100 pack	14,00	0,11	96,83	71,00	45,81
Plumero plástico	14,00	0,11	96,94	72,00	46,45
<i>Folder</i> oficio acoflex	14,00	0,11	97,04	73,00	47,10
Escobas plásticas tipo cepillo	13,00	0,10	97,14	74,00	47,74
Marcador punta gruesa	13,00	0,10	97,24	75,00	48,39
Grapas <i>standard</i>	13,00	0,10	97,34	76,00	49,03
Tinta para almohadilla	13,00	0,10	97,43	77,00	49,68
Clips <i>standard</i> núm. 1	12,00	0,09	97,52	78,00	50,32

Continuación de la tabla CCXII.

Goma de 4 onzas	12,00	0,09	97,61	79,00	50,97
DVD-r 4.7 Gb 100 pack	11,00	0,08	97,70	80,00	51,61
Líquido limpiavidrios	11,00	0,08	97,78	81,00	52,26
Sobres para CD o DVD	10,00	0,08	97,85	82,00	52,90
Sobres manila media carta	10,00	0,08	97,93	83,00	53,55
Cuaderno corriente de 80 hojas	10,00	0,08	98,00	84,00	54,19
Mascarillas sencillas para protección	10,00	0,08	98,08	85,00	54,84
Borrador con brocha	10,00	0,08	98,15	86,00	55,48
Sobres manila extracarta	9,00	0,07	98,22	87,00	56,13
Cartapacio plástico carta	8,00	0,06	98,28	88,00	56,77
Corrector de máquina de escribir (papel)	7,00	0,05	98,33	89,00	57,42
Engrapadora	7,00	0,05	98,39	90,00	58,06
Lápiz corrector líquido blanco	7,00	0,05	98,44	91,00	58,71
Palo trapeador tipo americano	7,00	0,05	98,49	92,00	59,35
Tape de 27 yardas	6,00	0,05	98,54	93,00	60,00
Masking tape de 1 "	6,00	0,05	98,58	94,00	60,65
Cepillo plástico para sanitario	6,00	0,05	98,63	95,00	61,29
Bolígrafo corriente punto mediano	6,00	0,05	98,67	96,00	61,94
Corrector para Panasonic y Olivetti	6,00	0,05	98,72	97,00	62,58
Tijeras	6,00	0,05	98,76	98,00	63,23
Escoba de fibra	5,00	0,04	98,80	99,00	63,87
Borrador de lápiz	5,00	0,04	98,84	100,00	64,52
Folders carta con membrete	5,00	0,04	98,87	101,00	65,16
Sobres manila carta	5,00	0,04	98,91	102,00	65,81
Archivador medio oficina	5,00	0,04	98,95	103,00	66,45
Cuenta fácil (glicerina)	5,00	0,04	98,99	104,00	67,10
Jabón líquido para manos con dispensador	4,00	0,03	99,02	105,00	67,74
Palas para recoger basura	4,00	0,03	99,05	106,00	68,39
Papel verde oficina 80 gramos	4,00	0,03	99,08	107,00	69,03
Papel amarillo canario oficina 80 gramo	4,00	0,03	99,11	108,00	69,68
Papel celeste oficina 80 gramos	4,00	0,03	99,14	109,00	70,32
Libro de actas de 200 hojas	4,00	0,03	99,17	110,00	70,97
Clips jumbo	4,00	0,03	99,20	111,00	71,61
Corrector punto naranja (Brother)	4,00	0,03	99,23	112,00	72,26
Block rayado amarillo oficina	4,00	0,03	99,26	113,00	72,90
Desinfectante para pisos con gas	4,00	0,03	99,29	114,00	73,55
Folders oficina con membrete	4,00	0,03	99,32	115,00	74,19
Almohadilla núm. 1 (pequeña)	4,00	0,03	99,35	116,00	74,84
Clips triangular núm. 2	4,00	0,03	99,38	117,00	75,48
Corrector líquido blanco	4,00	0,03	99,41	118,00	76,13

Continuación de la tabla CCXII.

<i>Tape</i> de 72 yardas	4,00	0,03	99,44	119,00	76,77
Dispensador de <i>tape</i> de 36 yardas.	3,00	0,02	99,46	120,00	77,42
Papel oficio rosado 80 gramos	3,00	0,02	99,48	121,00	78,06
Soda cáustica	3,00	0,02	99,50	122,00	78,71
Libro de actas de 100 hojas	3,00	0,02	99,53	123,00	79,35
Almohadilla núm. 2 (grande)	3,00	0,02	99,55	124,00	80,00
Clips <i>standard</i> de colores	3,00	0,02	99,57	125,00	80,65
Cartulina varios colores	3,00	0,02	99,59	126,00	81,29
Borrador de tinta y lápiz	3,00	0,02	99,62	127,00	81,94
Sobres manila oficio	3,00	0,02	99,64	128,00	82,58
Sacagrapas	3,00	0,02	99,66	129,00	83,23
Sobres manila extraoficio	3,00	0,02	99,68	130,00	83,87
Dispensador de <i>tape</i> de 72 yardas	2,00	0,02	99,70	131,00	84,52
Líquido desengrasante	2,00	0,02	99,71	132,00	85,16
Cepillos largos para telarañas	2,00	0,02	99,73	133,00	85,81
<i>Pad</i> blanco de 17 pulg, para pulidora de piso	2,00	0,02	99,74	134,00	86,45
Bobina de papel bond 0.61 x 50 mts	2,00	0,02	99,76	135,00	87,10
Papel amarillo canario carta 80 gramos	2,00	0,02	99,77	136,00	87,74
Papel rosado carta 80 gramos	2,00	0,02	99,79	137,00	88,39
Papel celeste carta 80 gramos	2,00	0,02	99,80	138,00	89,03
Papel verde carta 80 gramos	2,00	0,02	99,82	139,00	89,68
<i>Block</i> de solicitud de materiales	2,00	0,02	99,83	140,00	90,32
Bomba de hule para sanitario	2,00	0,02	99,85	141,00	90,97
Papeleros plásticos (basureros)	2,00	0,02	99,86	142,00	91,61
Cepillo plástico uso manual	2,00	0,02	99,88	143,00	92,26
Crayón punta fina bicolor	2,00	0,02	99,89	144,00	92,90
Cono de cáñamo	2,00	0,02	99,91	145,00	93,55
Perforador de dos agujeros	2,00	0,02	99,92	146,00	94,19
Tachuelas	2,00	0,02	99,94	147,00	94,84
Canasta plástica para desodorante urinario	1,00	0,01	99,95	148,00	95,48
Órdenes de compra (<i>block</i>)	1,00	0,01	99,95	149,00	96,13
<i>Pad</i> rojo de 17 pulg, para pulidora de piso	1,00	0,01	99,96	150,00	96,77
Cinta <i>Brother</i> 1030 original	1,00	0,01	99,97	151,00	97,42
Papel carbón tamaño oficio	1,00	0,01	99,98	152,00	98,06
Portacubiertos	1,00	0,01	99,98	153,00	98,71
Tabla <i>Shannon</i> carta	1,00	0,01	99,99	154,00	99,35
Tabla <i>shannon</i> oficio	1,00	0,01	100,00	155,00	100,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

4.3.1.1. Codificación

Esta nueva codificación de los artículos se realiza con el fin de mejorar la ya existente, para dar una mejor descripción, una identificación más rápida, se pretende evitar confusiones y llevar un control más claro entre los artículos de proveeduría y los que no son de proveeduría.

El método de codificación que se propone es el alfanumérico; el código está compuesto por una letra y tres números; la letra es obtenida por el análisis ABC, el cual indica qué tanta utilización tiene el artículo y por lo tanto se le dará la importancia según sea el caso; el primer número indica el tipo de familia a la que pertenece el artículo y los dos últimos números dan un orden dentro de cada familia de cada artículo.

Tabla CCXIII. Códigos artículos de proveeduría

Código	Producto
B1-01-01	Lápiz de grafito
B1-01-02	Lápiz adhesivo
C1-01-03	Lápiz corrector líquido blanco
A1-02-01	Bolígrafos corrientes punto fino
C1-02-02	Bolígrafo corriente punto mediano
C1-02-10	Lapiceros de gel
C1-03-01	Borrador de tinta y lápiz
C1-03-02	Borrador con brocha
C1-03-03	Borrador de lápiz
A1-04-01	Papel bond carta 60 gramos sin membrete
C1-04-02	Papel bond oficina 60 gramos sin membrete
C1-04-03	<i>Block</i> media carta bond
C1-04-04	Papel bond carta con membrete

Continuación de la tabla CCXIII.

C1-04-05	Papel bond oficio de 60 gramos
C1-04-06	Papel bond de 120 gramos oficio
C1-04-07	Papel celeste carta 80 gramos
C1-04-08	Papel amarillo canario carta 80 gramos
C1-04-09	Papel verde carta 80 gramos
C1-04-10	Papel rosado carta 80 gramos
C1-04-11	Papel bond 120 gramos carta
C1-04-13	Papel celeste oficio 80 gramos
C1-04-14	Papel oficio rosado 80 gramos
C1-04-15	Amarillo canario oficio 80 gramos
C1-04-16	Papel verde oficio 80 gramos
A1-04-17	Papel lino hojas tamaño carta
C1-04-18	Papel carbón tamaño oficio
A1-04-19	Papel carbón tamaño carta
C1-04-20	Papel copia carta sin membrete
C1-04-21	Papel copia carta con membrete
C1-04-22	Papel copia oficio sin membrete
C1-04-23	Papel copia oficio con membrete
A1-04-24	Papel fotocopia oficio
A1-04-25	Papel fotocopia carta
C1-04-28	Papel periódico oficio
B1-04-29	Papel periódico carta
C1-04-30	<i>Block</i> rayado amarillo oficio
C1-04-34	<i>Block</i> tabular cuatro columnas
C1-04-35	Papel bond colores 60 gramos 26 x 34 pulg
C1-04-36	Papel bond blanco 60 gramos 26 x 34 pulg
C1-04-37	Resmilla de papel carbón desechable
C1-04-38	Bobina de papel bond 0.61 x 50 mts
C1-04-39	Papel contact de 3 yardas
C1-05-38	DVD-R 4.7 GB 100 pack
B1-05-39	CD-R 700 MB 80 Min. 100 pack
C1-05-40	<i>Disketes</i> de 3.5 " alta densidad
C1-05-42	Cinta Golden Ribbon genérica Panasonic
C1-05-43	Cinta corrector Olivetti Pratis
C1-05-44	Corrector para Panasonic y Olivetti
C1-05-45	Cinta <i>Brother</i> 1030 Original
C1-05-46	Corrector punto naranja (<i>Brother</i>)
C1-06-01	Corrector líquido blanco
C1-06-02	Corrector de máquina de escribir (papel)
C1-07-01	Marcador punta gruesa

Continuación de la tabla CCXIII.

B1-07-02	Marcador punta gruesa fluorescente
B1-07-03	Marcador punta fina
A1-07-04	Marcador para pizarrón de fórmica
B1-07-05	Marcador punta fina tinta gel
C1-08-01	Crayón punta gruesa bicolor
C1-08-02	Crayón punta fina bicolor
B1-09-01	Cuaderno de taquigrafía
C1-09-02	Cuaderno corriente de 80 hojas
C1-10-01	Engrapadora
C1-11-01	Clips <i>standard</i> núm. 1
B1-11-02	Clips triangular núm. 1
C1-11-03	Clips jumbo
C1-11-04	Clips triangular núm. 2
C1-11-05	Clips <i>standard</i> de colores
C1-12-01	Grapas de 13 1/4
C1-12-02	Grapas de 13 1/2
C1-12-03	Grapas <i>standard</i>
C1-13-01	Sacagrapas
C1-13-02	Perforador de dos agujeros
C1-13-03	Mouse pad ergonómico Manhattan
C1-13-04	Mouse
B1-14-01	<i>Folders</i> oficio sin membrete
C1-14-02	<i>Folders</i> oficio con membrete
B1-14-03	<i>Folders</i> carta sin membrete
C1-14-04	<i>Folders</i> carta con membrete
C1-14-05	<i>Folder</i> oficio acoflex
C1-14-06	<i>Folder</i> colgante tamaño oficio
C1-14-07	<i>Folder</i> de colores tamaño carta
C1-14-08	<i>Folder</i> de colores tamaño oficio
C1-15-03	Sobres cuadrados sin membrete
C1-15-07	Sobres cuadrados con membrete
C1-15-08	Sobres oficio con membrete
C1-15-09	Sobres manila media carta
C1-15-10	Sobres manila carta
C1-15-11	Sobres manila extracarta
C1-15-12	Sobres manila oficio
C1-15-13	Sobres manila extraoficio
B1-15-14	Sobres bond oficio sin membrete

Continuación de la tabla CCXIII.

C1-15-15	Sobres para CD o DVD
B1-16-01	Regla de plástico de 12 pulgadas
B1-16-02	Regla de madera de 24 pulgadas
B1-17-01	Rollo para calculadora bond 2 1/4 pulg
B1-18-01	Archivador oficio
B1-18-02	Archivador carta
C1-18-03	Archivador medio oficio
C1-18-04	Índices plásticos multicolor
C1-18-05	Tornillos para archivos
C1-18-06	Extensión para tornillo de archivo
C1-18-07	Tabla <i>shannon</i> oficio
C1-18-08	Tabla <i>shannon</i> carta
C1-18-09	Archivo portátil
B1-19-01	Fastener
C1-20-01	Guias plásticas para archivo caja 5
C1-20-02	Guias alfabéticas oficio
C1-21-01	Cartulina varios colores
C1-21-02	Cartulina blanca
C1-21-03	Cartulina negra
C1-21-04	Manta vinílica de promoción
C1-22-01	Cartapacio plástico carta
B1-22-02	Cartapacio plástico media carta
C1-24-01	<i>Tape</i> de 27 yardas
C1-24-02	<i>Tape</i> de 72 yardas
B1-24-03	<i>Tape</i> de 2" transparente
C1-24-04	Cinta magica 3M (<i>tape invisible</i>)
C1-24-05	<i>Tape tesa standard</i> 1/2 x 20 transparente
C1-24-06	Dispensador de <i>tape</i> de 72 yds
C1-24-07	Dispensador de <i>tape</i> de 36 yds
B1-25-01	<i>Masking tape</i> de 1/2 pulg
C1-25-02	<i>Masking tape</i> de 1 pulg
B1-25-03	<i>Masking tape</i> de 2 pulg
C1-25-04	<i>Masking tape</i> de 3/4 pulg
C1-26-01	Refuerzos para hojas
C1-27-01	Goma de 8 onzas
C1-27-02	Goma de 4 onzas
C1-28-02	Block de solicitud de materiales
C1-28-04	Modificación ordenes de compra no autorizadas
C1-28-07	Formas devolución de materiales

Continuación de la tabla CCXIII.

C1-28-08	Vales
C1-28-09	Formato factura especial
C1-28-10	Modificación ordenes de compra autorizadas
C1-28-12	Ordenes de compra (<i>block</i>)
C1-28-13	Modificaciones ordenes de compra nueva
A1-29-01	Formas de certificación de cursos
C1-29-02	Hojas de respuesta evaluacion profesores
C1-30-01	Tijeras
C1-31-02	Limpiatipos líquido
C1-31-03	Limpiatipos solido
C1-32-01	Libro de actas de 100 hojas
C1-32-02	Libro de actas de 200 hojas
B1-33-01	Etiqueta engomada
B1-33-02	<i>Post It</i> de 3X3" (<i>block</i>)
C1-33-03	<i>Post It</i> de 3x5" (<i>block</i>)
C1-33-04	<i>Post it</i> de 2x3" (<i>block</i>)
B1-33-05	<i>Post it</i> de 1 1/2 x 2 (<i>block</i>)
C1-33-06	Etiquetas doradas
C1-34-01	Cuentafacil (glicerina)
C1-35-01	Almohadilla núm. 2 (grande)
C1-35-02	Almohadilla núm. 1 (pequeña)
C1-35-03	Almohadilla para sellos automática
C1-35-04	Sello automático
C1-36-01	Cono de cáñamo
C1-37-01	Bolsa de hule de 2 onzas
C1-38-01	Tachuelas
C1-39-01	Bote de aceite 3 en 1
C1-40-01	Tacos calendario
C1-41-02	Tinta para almohadilla
A1-41-08	Tinta para marcador pizarrón de formica
C1-41-30	Baterias de reloj
B1-42-03	Almohadilla para pizarrón de formica
C1-43-01	Tarjetas para control de kardex
C2-01-01	Escoba de fibra
C2-01-02	Escobas plásticas tipo cepillo
B2-02-01	Trapeador de toalla
B2-02-02	Trapeador de mecha
C2-03-01	Palo trapeador tipo americano
A2-04-01	Limpiador de manta fina
B2-04-02	Bote de Ajax

Continuación de la tabla CCXIII.

C2-04-03	Líquido limpiavidrios
B2-04-04	Limpiador multisuperficies con atomizador
C2-04-05	Limpiador de toalla, fino para muebles
C2-04-06	Limpiador de madera con atomizador
C2-04-07	Protector de telas
C2-04-08	Shampoo para autos
C2-04-09	Limpiador para madera en <i>spray</i>
C2-04-10	Betco limpiador de escritorios
A2-05-01	Papel sanitario
A2-05-02	Toallas de papel mayordomo
A2-05-03	Papel higienico <i>jumbo roll</i>
B2-05-04	Toalla extenderoll 245 mts
C2-05-05	Guantes de latex para usos varios
B2-05-06	Servilletas de papel (bigoteras)
C2-05-07	Cucharas plásticas desechables
B2-05-08	Esponja para lavar trastos
C2-05-09	Mascarillas sencillas para protección
C2-05-10	Guantes Nitrisolve
C2-06-01	Cepillo plástico uso manual
C2-06-02	Cepillo plástico para sanitario
C2-06-03	Pad blanco de 17"
C2-06-04	Pad negro de 17" para pulidora de piso
C2-06-05	Pad rojo de 17" para pulidora de piso
A2-07-01	Desinfectante multiusos
C2-07-02	Desinfectante para pisos con gas
C2-07-03	ALIMOP, limpiador desinfectante pisos
C2-07-04	Líquido o espuma quitamanchas
C2-07-05	Líquido desengrasante
A2-08-01	Detergente en polvo
A2-09-01	Desodorante para baño en pastilla
B2-09-02	Desodorante en <i>spray</i>
C2-09-03	Canasta plástica para desodorante urin
C2-09-04	Pastilla desodorante para urinal
C2-09-05	Pastilla desodorante con canasta p/uri
A2-10-02	Cera líquida perfumada
A2-10-03	Cera líquida C/P superficie madera
B2-11-01	Pinóleo
A2-11-05	Gasolina
B2-12-01	Jabón de tocador

Continuación de la tabla CCXIII.

B2-12-02	Bola de jabón corriente
C2-12-03	Jabón líquido (Gentle Lotion Cleaner)
B2-12-04	Jabón lavaplatos pasta tarro 450 grs
B2-12-05	Jabón líquido para manos
C2-12-06	Dispensador plástico para jabón líquido
C2-12-07	Jabón líquido para manos con dispensador
B2-14-01	Insecticida en <i>spray</i>
C2-15-01	Bomba de hule para sanitario
C2-16-01	Plumero plástico
C2-16-02	Cloro litro
B2-16-03	Cloro en galón
C2-16-04	Tonel de 55 galones de Aliclor al 10 %
C2-17-01	Papeleros plásticos (basureros)
C2-17-02	Palanganas
C2-17-03	Palas para recoger basura
C2-17-04	Cepillos largos para telarañas
C2-17-05	Canasta escurridor grande
C2-17-06	Canasta escurridor mediano
C2-17-07	Mangueras plásticas
C2-17-08	Halador de agua (cepillo de hule)
C2-17-09	Limpiavidrios (cepillo de hule p/vidrio)
C2-17-10	Atomizadores plásticos
A2-17-11	Cubierto plástico (tenedor)
A2-17-12	Cubiertos plásticos (cucharas)
C2-17-13	Portacubiertos
C2-18-01	Soda caústica
A3-01-01	Té
A3-01-03	Café molido de exportación
A3-02-01	Azúcar
C3-02-02	Azúcar Sachet
C3-02-03	Palillo removedor de plástico
C3-02-04	Sal
A3-03-01	Vasos desechables
A3-03-02	Bolsa negra tonelera
A3-03-03	Bolsa negra 1/2 tonel
A3-03-04	Bolsa jumbo para basura
A3-03-08	Plato de <i>duroport</i> desechable grande
A3-03-09	Plato de <i>duroport</i> desechable mediano
A3-03-10	Vasos para muestras de plástico

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

4.3.2. Técnicas de almacenaje

Para mejorar el trato que se les da a los diferentes artículos que se encuentran en el almacén es necesario aplicar las técnicas de almacenaje apropiadas para cada tipo de artículo, con el fin de reducir las pérdidas por deterioro.

Para los artículos que se encuentren en estantes se deberán colocar: arriba los que tengan poco movimiento (clasificación C), abajo los que tengan movimiento medio (clasificación B) y en medio los que tengan movimiento alto (clasificación A); esto facilitará el movimiento al encargado del almacén. Para mantener la calidad de los artículos almacenados es importante que se utilice el método de primeras entradas, primeras salidas (PEPS).

A continuación se presenta el listado de artículos y su forma de almacenaje.

Tabla CCXIV. Formas de almacenaje

Oficina	Estantes y armario con cajones
Limpieza	Estantes y armario con cajones
Plásticos, desechables, comestibles	Estantes y armario con cajones
Herramientas y materiales	
Tubos PVC	Estantería para almacenamiento vertical
Cables	Estantes
Flip- On 1 x 20A THQL G.E.	Estantes
Hierro	Estantería para almacenamiento vertical
Electrodo varias medidas	Estantes
Alambre de amarre	Apilado

Continuación de la tabla CCXIV.

Botes de pintura	Estantes para producto pesado
Tiner	Armario de protección con retención
Laca para aplicar brillo	Estantes
Diésel	Armario de protección con retención
Saco de cemento	Paleta de metal
Aceite Shell 80 W90	Estante para productos químicos
Aceite 15W 40	Estante para productos químicos
Filtro de aceite	Estantes
Filtro de diésel	Estantes
Aceite para motos litro	Estante para productos químicos
Acido muriático	Armario de protección con retención
Pintura en <i>spray</i>	Estante para productos químicos
Piedrín	Fuera del almacén
El resto de productos	Estantes
Materiales utilizados para áreas verdes	Estantes
Vestuarios y artículos de tela	Estantes
Artículos varios, y deportes	Estantes
sacos de cal	Paleta de metal
El resto de los productos	Estantes
Material para laboratorios de Química y Biología	
Sodio hidróxido en lentejas	Estantería para productos químicos
Etanol absoluto PA ACS ISO	Armario de protección con retención
Acido clorhídrico fumante 37% PA	Estantería para productos químicos
Carbonato de calcio precipitado PA	Estantería para productos químicos
El resto de los productos	Estantes

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Figura 19. **Estantería para almacenamiento vertical**



Fuente: Google. www.directindustry.es/. Consulta: marzo de 2015.

Ideal para almacenar cargas largas, como tubos, madera, barras de metal entre otros, con un acceso simple o doble optimiza espacio dentro del almacén.

Figura 20. **Paleta de metal**



Fuente: Google. www.directindustry.es/. Consulta: marzo de 2015.

Ideal para apilar cargas pesadas como sacos de cemento, sacos de cal entre otros.

Figura 21. **Armario con cajones**



Fuente: Google. www.directindustry.es/. Consulta: marzo de 2015.

Son una opción común para almacenar artículos de oficina, debido a su diseño robusto y compacto. Útiles para resguardar todo tipo de hojas de papel.

Figura 22. **Estante para artículo pesado**



Fuente: Google. www.directindustry.es/. Consulta: marzo de 2015.

Es una estantería diseñada para el almacenamiento de una manera eficiente grandes cantidades de artículos con grandes cargas.

Figura 23. **Estante para almacén**



Fuente: Google. www.directindustry.es/. Consulta: marzo de 2015.

Estante común para colocar artículos de oficina, limpieza, vestuario, en general artículos que no son tóxicos, inflamables o que requieran algún cuidado especial.

Figura 24. **Estantes para archivo**



Fuente: Google. www.directindustry.es/. Consulta: marzo de 2015.

Útiles para mantener el orden y control de formularios, kárdex, tarjetas de anaquel entre otros. de modo que facilite encontrar información de meses o años pasados.

Figura 25. **Estante de seguridad para artículos químicos**



Fuente: Google. www.directindustry.es/. Consulta: marzo de 2015.

Estante de seguridad de acero galvanizado para artículos químicos y peligrosos, elemento base con una cubeta que se instala en cada nivel.

Figura 26. **Armario de seguridad**



Fuente: Google. www.directindustry.es/. Consulta: marzo de 2015.

Es útil para el almacenamiento de líquidos inflamables, evita la aspiración de vapores de sustancias peligrosas directamente en el lugar de almacenamiento y garantiza la protección óptima en caso de incendio.

4.3.3. Distribución del área del almacén

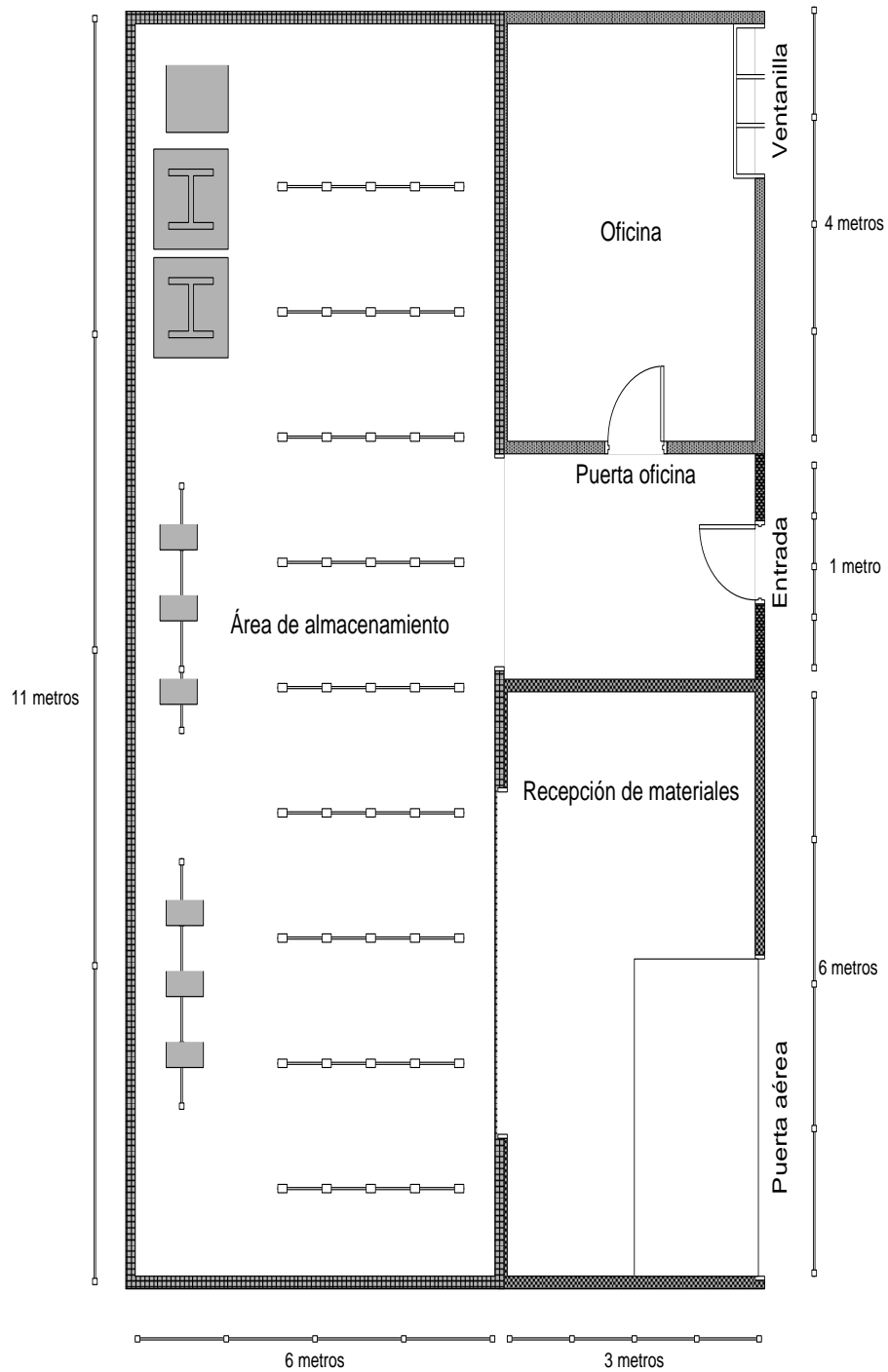
Debido a que la ubicación del almacén no es la correcta se propone un nuevo diseño que cumpla con las condiciones adecuadas para el almacenamiento de artículos. Para la cantidad de artículos que se manejan, mejorar el control y optimizar la distribución de cada área del almacén, es recomendable que tenga las siguientes dimensiones: Largo 11 metros, ancho 9 metros y altura 3,5 metros.

El almacén tendrá un área de descarga donde todos los artículos que ingresen al almacén puedan permanecer hasta que sean inventariados, registrados en formularios y tarjetas de control; las dimensiones para esta área son de 6 metros de largo por 3 de ancho y contará con un espacio donde un vehículo pueda ingresar para realizar la descarga.

Las puertas son elementos importantes que deben facilitar el acceso de los artículos y la protección del almacén. Por eso el almacén contará con un portón aéreo de 2 metros de alto por 3 de ancho, que facilitará el acceso de dichos artículos y solo podrá ser abierto cuando sea necesario ingresar los artículos al almacén; además, tendrá una puerta la cual será el acceso principal para el almacén, pero con acceso restringido para evitar que cualquier persona pueda entrar sin autorización.

La nueva oficina tendrá dimensiones de 3,5 metros de largo por 3 de ancho además de tener espacio adecuado para el encargado, tendrá el espacio ideal para que se pueda archivar toda clase de documentos como kárdex, tarjetas de anaquel, formularios, entre otros. Además tendrá una ventanilla de 0,80 metros de ancho y 0,50 metros de alto, donde el encargado atenderá a las personas que deseen formularios y también pueda despachar artículos

Figura 27. Distribución del almacén



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

4.4. Recurso humano

En toda organización, se esfuerzan por reclutar el mejor personal, el más capacitado para desarrollar cada una de las tareas necesarias, pues de lo contrario no se tendrán las metas esperadas. Es por ello que a continuación se determina el perfil ideal para el encargado del almacén, así como las atribuciones que este debe tener para lograr desempeñar con éxito sus funciones dentro del almacén.

4.4.1. Diseño del perfil del encargado del almacén

- Educación:
 - Técnico superior universitario en administración

- Experiencia:
 - Carácter operativo y de supervisión en el área
 - Tres años de experiencia

- Conocimientos:
 - Conocimientos amplios de contabilidad
 - Elaboración y control de inventarios
 - Técnicas de almacenamiento de materiales y equipos
 - Inglés técnico

- Habilidad para:
 - Organizar el trabajo
 - Establecer relaciones interpersonales
 - Realizar cálculos numéricos
 - Redactar informes

- Tomar decisiones oportunas
- Facilidad de expresión
- Planificar sistemas de registros
- Destrezas en:
 - El manejo de calculadoras
 - Computadora

4.4.2. Atribuciones del encargado del almacén

El encargado del almacén es responsable de la recepción e inspección de los artículos y del adecuado almacenamiento, protección y salida de los artículos que tenga a su cargo (tanto de proveeduría como de los departamentos que resguarden sus artículos en el almacén). Por lo cual debe cumplir con las siguientes actividades:

- Realizar la recepción e inspección de los materiales tanto de proveeduría como de otros departamentos.
 - Recibir el material con la respectiva solicitud aprobada.
 - Verificar la cantidad y calidad del material.
 - Si se presentan irregularidades, no recibir el material.
 - Si el artículo cumple con las especificaciones, preparar el formulario de recepción.
 - Recibir el artículo junto con el formulario de recepción.

- Almacenamiento y salida de materiales
 - Verificar los artículos (cantidad y calidad) y colocarlos en su respectivo lugar.
 - Actualizar las tarjetas de control de materiales (kárdex y de anaqueles)
 - Para la salida de artículos, recibir la solicitud de materiales siempre y cuando esté aprobada por la administración y escrita correctamente.
 - Enviar al departamento solicitante los materiales solicitados junto con una copia del formulario de solicitud.
 - Registrar las entradas y salidas de los materiales en el kárdex de acuerdo con el método de valuación.
- Preparar requisiciones de compras de acuerdo al stock de máximos y mínimos de materiales establecidos.
- Preparar informes diarios, mensuales y semestrales de todos los movimientos de los artículos.

4.5. Ambiente de trabajo

El ambiente de trabajo trata del diseño del área de trabajo que rodea a la actividad que realiza el trabajador. Puede referirse a aspectos como: condiciones y ergonomía de trabajo.

4.5.1. Condiciones de trabajo

Para evitar riesgos en el almacén del ITUGS es necesario tener excelentes condiciones de trabajo y una correcta distribución del espacio, a continuación se muestran las mejoras para que las condiciones de trabajo sean favorables para el encargado del almacén.

4.5.1.1. Iluminación

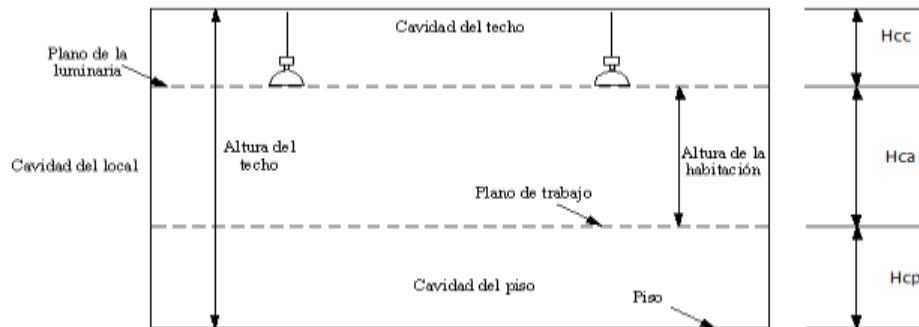
Una correcta iluminación es la que combina una iluminación ambiente con la iluminación individual del sitio de trabajo. La iluminación del almacén debe complementarse con una luz de mesa.

La iluminación no debe ser demasiado intensa. Se deben evitar los contrastes demasiado fuertes. Por lo tanto, no deben de permitirse luces de mesa demasiado fuertes; la iluminación no debe presentar parpadeos o intermitencias; deben evitarse las sombras.

Un ordenador situado cerca de una ventana ofrece una protección contra el deslumbramiento por luz directa o por reflejos, especialmente si la mirada está dirigida directamente a la ventana o en un ángulo de 45°. También hay que evitar que la luz artificial se refleje en la pantalla del ordenador.

La sociedad de ingeniería de iluminación IES recomienda el uso del método de cavidad zonal para los cálculos de iluminación interior, uniformemente distribuidos sobre superficies horizontales. A continuación se utiliza este método para recomendar la cantidad de lámparas necesarias dentro del almacén.

Figura 28. Iluminación método de cavidad zonal



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

Datos:

Factor de mantenimiento K' : 0,8

Largo de almacén: 11 metros

Ancho de almacén: 9 metros

Altura de techo al área de trabajo: 2,78 metros

Altura de piso a área de trabajo: 0,72 metros

Altura de techo a lámpara: 0 metros

Color de piso: gris

Color de pared: gris

Color de techo: blanco

Iluminancia sugerida para un almacén: 300 lux según se presenta en el anexo 1

Rca: razón de cavidad de la habitación

Rcc: razón de cavidad del techo

Rcp: razón de cavidad del suelo

Hca: altura útil de la habitación

Hcc: altura de la cavidad del cielo

Hcp: altura de la cavidad del piso

Nivel de reflectancia de la luz de las superficies de la pared, techo y piso de acuerdo con lo que se presenta en el anexo 2.

$$\text{Pared } P_p = 0,3$$

$$\text{Techo } P_c = 0,7$$

$$\text{Piso } P_f = 0,3$$

Altura de instalación ideal de las lámparas:

$$H_{cc} = 0 \text{ metros}$$

$$H_{ca} = 2,78 \text{ metros}$$

$$H_{cp} = 0,72 \text{ metros}$$

Valores de las relaciones de cavidad zonal:

$$R_{ca} = 5 * 2,78 * (11 + 9) / (11 * 9) = 278/99 = 2,81$$

$$R_{cp} = 5 * 0,72 * (11 + 9) / (11 * 9) = 72 / 99 = 0,72$$

$$R_{cc} = 5 * 0 * (11 + 9) / (14 * 9) = 0 / 99 = 0$$

Teniendo los siguientes datos:

$$P_f = 0,3 \text{ o } 30 \%$$

$$P_p = 0,3 \text{ o } 30 \%$$

$$R_{cp} = 0,72$$

Se obtiene:

$$P_{cc} = 26$$

Coeficiente de utilización k, según anexo 3.

Teniendo los siguientes datos:

$$P_{cc} = 26$$

$$P_p = 0,3 \text{ o } 30 \%$$

$$R_{ca} = 2,81$$

Se obtiene:

$$K = 0,59$$

Se calcula el flujo lumínico:

$$\Phi = (\text{Área} * \text{Nivel lumínico}) / (\text{Factor de mantenimiento} * K)$$

$$\Phi = [(11 * 9) (300)] / (0,8 * 0,59) = 29700/0,47 = 63191,49 \text{ lux}$$

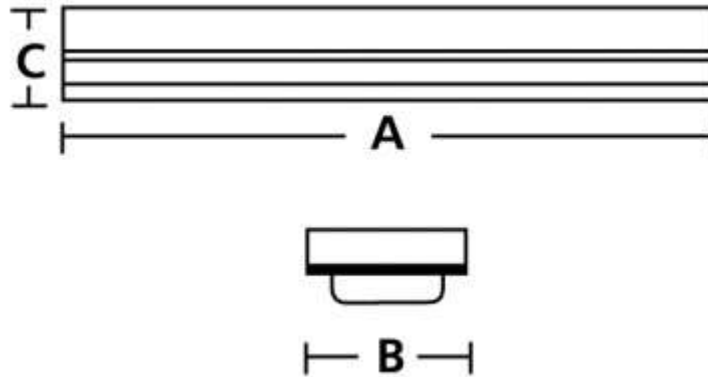
Se recomienda utilizar lámpara incandescente de dos tubos con 32 watt de potencia diseñada para iluminar áreas donde las condiciones del ambiente presentan humedad, vapor de agua y polvo. Puede ser colocada en posición horizontal o vertical. Construida sólidamente. Difusor fácil de desmontar para limpieza y mantenimiento.

$$A = 1,27 \text{ m}$$

$$B = 0,1524 \text{ m}$$

$$C = 0,1016 \text{ m}$$

Figura 29. Lámpara incandescente



Fuente: elaboración propia, empleando el programa AutoCAD.

Sabiendo que 1 watt = 80 lúmenes

Potencia de la lámpara = 2 tubo * 32 watt * 80 lumen = 5 120 lumen

Número de lámparas:

$NL = \text{Flujo lumínico} / \text{potencia de la lámpara}$

$NL = 63\,191,49 / 5\,120 = 12$ lámparas

El área cubierta será igual a:

$Ac = \text{Área} * NL$

$Ac = 11 * 9 * 12 = 1\,188$ lámparas * m^2

Espaciamiento por lámpara:

$E = \sqrt{Ac}$

$E = \sqrt{1188} = 34,46$ m

Número de lámparas a lo ancho:

$$NL_a = E / \text{ancho del lugar}$$

$$NL_a = 34,46 / 9 = 3,83 = 4 \text{ lámparas}$$

Número de lámparas a lo largo:

$$NL_l = E / \text{largo del lugar}$$

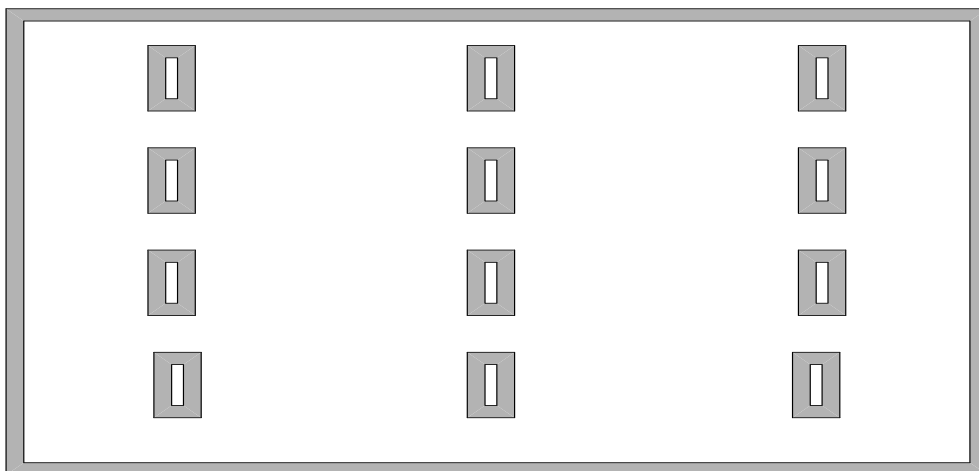
$$NL_l = 34,46 / 11 = 3,13 = 3 \text{ lámparas}$$

Espacio entre cada lámpara:

$$A \text{ lo ancho} = 2,92 / 6 = 0,48 \text{ m}$$

$$A \text{ lo largo} = 10,69 / 4 = 2,14 \text{ m}$$

Figura 30. **Iluminación del almacén**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

4.5.1.2. Ventilación

La ventilación natural se mide por el número de veces que cambia el volumen de aire por hora dentro del edificio. Se deben tomar en cuenta los siguientes factores:

- Velocidad promedio del aire
- Dirección dominante
- Variaciones diarias y estacionales de dirección

Se procede a calcular el caudal con la primera fórmula:

$$CA = V * \text{No. R} / \text{hora}$$

Donde:

CA: caudal del aire necesario en m³/hora.

V: volumen de aire que se desea renovar.

Núm. R / hora: número de renovaciones de aire por hora. En este caso se tomó 3 como el número de renovaciones de aire por hora, según se muestra en el anexo 4.

$$CA = 11 \text{ m} * 9 \text{ m} * 3,50 \text{ m} (3)$$

$$CA = 1\ 039,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Al haber obtenido el caudal se utiliza la otra fórmula del caudal para determinar el área de paso de las ventanas.

$$Q = C * A * V$$

Donde:

Q: flujo de aire en m³/s

A: área de paso de la ventana en m²

V: velocidad de viento en m/s

C: coeficiente de entrada sobre la ventana

Como el viento sopla perpendicular al edificio, según el anexo 5, se tiene un coeficiente de entrada sobre la ventana de 0,5. Según investigaciones la velocidad del viento en Palin es de aproximadamente 39,6 m/s.

$$1\ 039,5 = 0,5 \cdot A \cdot 39,6 \text{ m/s}$$

$$A = 52,5 \text{ m}^2$$

El área de ventilación ideal para el almacén deberá ser de aproximadamente 52,5 m².

4.5.2. Ergonomía de trabajo

Para determinar correctamente el espacio necesario que debe tener el área de trabajo se tienen que tener en cuenta los siguientes factores:

- Los riesgos de carácter mecánico que puedan existir.
- Los riesgos causados por una postura de trabajo incorrecta, fruto de un diseño incorrecto de asientos.

- Riesgos relacionados con la actividad del trabajador (por ejemplo, por las posturas de trabajo mantenidas, sobreesfuerzos o movimientos efectuados durante el trabajo de forma incorrecta o la sobrecarga sufrida de las capacidades de percepción y atención del trabajador).
- Riesgos relativos a la energía (la electricidad, el aire comprimido, los gases, la temperatura, los agentes químicos, entre otros).

Para las tareas de ensamblaje, el material debe estar situado en una posición tal que los músculos más fuertes del trabajador realicen la mayor parte de la labor. Hay que colocar a los trabajadores y el equipo, de manera tal que los trabajadores puedan desempeñar sus tareas teniendo los antebrazos pegados al cuerpo y con las muñecas rectas.

- El asiento de trabajo
 - Debe ser adecuado según la altura de la mesa o el banco de trabajo.
 - Que la altura del asiento y del respaldo sean ajustables por separado, así como también la inclinación del mismo.
 - Debe permitir al trabajador inclinarse hacia adelante o hacia atrás con facilidad.
 - Los pies deben estar planos sobre el suelo, lo que ayudará a eliminar la presión de la espalda sobre los muslos y las rodillas.

- Debe tener un respaldo en el que apoyar la parte inferior de la espalda.
- Debe inclinarse ligeramente hacia abajo en el borde delantero.
- Para ser más estable es ideal que tenga cinco patas.
- El asiento debe estar tapizado con un tejido respirable para evitar resbalarse.
- Mesa de trabajo
 - Para poder organizar el equipo de trabajo de forma flexible, se requiere una mesa de trabajo de por lo menos 160 x 80 cm.
 - Para trabajar se recomiendan mesas compuestas de varias superficies de trabajo unidas.
 - Una mesa convencional debe tener una altura de 72 cm; las mesas de altura regulable deben regularse entre por lo menos 68 y 76 cm.
 - El espacio para las piernas debe tener por norma 60 cm por lo menos.
 - Si se trabaja con un monitor muy grande; habrá que utilizar mesas de 100 o 120 cm de profundidad.
 - La superficie de la mesa no debe ser de colores chillones y no reflejar la luz (por esta razón muchos muebles de oficina solo se comercializan en un discreto color gris).

- Computadora de trabajo
 - Ubicar el ordenador de tal manera que sea posible sentarse de frente a la pantalla, evitando giros del cuello (ángulo de giro inferior a 35°).
 - Retrasar la pantalla todo lo que se pueda. La distancia mínima entre los ojos y la pantalla debe ser de 55 cm.
 - Comprobar que el borde superior de la pantalla queda a la altura de los ojos o algo por debajo.
 - Procurar utilizar un atril o un soporte de documentos cuando se esté introduciendo datos en el ordenador.
 - El ordenador debe colocarse en una posición en la que no se aprecien reflejos en la pantalla o molesten determinadas fuentes de luz.
 - Colocar el teclado de forma que no esté justo en el borde de la mesa. Entre el teclado y el borde de la mesa debe quedar un espacio de al menos 10 cm, para apoyar las muñecas.
 - Si la persona es zurda colocar el ratón a la izquierda y cambiar el accionamiento de los botones en el menú de configuración del ordenador.

5. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

5.1. Procedimientos

Los procedimientos son de gran utilidad para el control interno del almacén. Es por eso que es preciso mejorar los procedimientos ya existentes, los cuales se deben basar en impartir información detallada en forma ordenada, que sean fáciles de comprender e indiquen las responsabilidades, así como las distintas operaciones que se deben realizar individual y colectivamente en el almacén.

5.1.1. Pedidos y recepción de materiales

A continuación se explicará paso a paso el procedimiento necesario para que se lleve a cabo el pedido de materiales y la recepción correcta de materiales.

5.1.1.1. Procedimiento de pedido del almacén a compras

- El encargado del almacén verifica la cantidad de materiales existentes;
- Se comunica a proveeduría para verificar que los materiales necesarios estén en existencia;
- Se procede a llenar el formulario con datos como producto, cantidad, fecha y firma;

- El formulario es mandado a tesorería, donde el tesorero verifica que haya presupuesto y procede a realizar los descargos;
- El tesorero certifica y firma;
- El encargado del almacén envía el formulario al director o jefe inmediato y si todo está en orden da el visto bueno del pedido;
- Se entrega una copia de la solicitud de materiales al director o jefe inmediato, al tesorero y el encargado del almacén se queda con la solicitud original;
- El encargado del almacén procede a dirigirse a proveeduría;
- Ingresan los materiales y los registra en las tarjetas kárdex y de anaqueles.

5.1.1.2. Procedimiento de recepción de materiales

Procedimiento para la recepción de materiales procedentes de proveeduría

- El encargado del almacén debe contar e inspeccionar todos los materiales junto con la persona que se los proporcione, de lo contrario no debe aceptarlos;
- El encargado del almacén llena la solicitud de recepción de materiales procedentes de proveeduría;

- El encargado del almacén presenta la solicitud de recepción de materiales al director o jefe inmediato;
- El director o jefe inmediato cuantifica e inspecciona junto con el encargado del almacén cada material que ingresa al almacén;
- Si todo está en orden el director o jefe inmediato da el visto bueno, firma y sella la solicitud de recepción de materiales;
- El encargado del almacén ingresa y coloca los materiales en los lugares correspondientes;
- Entrega una copia de la solicitud de recepción de materiales al director o jefe inmediato y el encargado del almacén se queda con la original;
- Todo ingreso de materiales debe ser registrado en las respectivas tarjetas kárdex y de anaqueles;
- Debe certificar el ingreso en las facturas respectivas.

Procedimiento para la recepción interna de materiales

- La persona solicitante pide al encargado del almacén el formulario para recepción de materiales;
- El encargado del almacén coloca el número de solicitud y fecha e imprime la solicitud;
- La persona solicitante llena la solicitud para recepción de materiales y la firma;

- La persona solicitante presenta la solicitud para recepción de materiales al director o jefe inmediato quien da el visto bueno;
- La persona solicitante entrega la solicitud para recepción de materiales al encargado del almacén con su firma y el visto bueno de la autoridad administrativa competente;
- El encargado del almacén revisa y si todo está en orden da el visto bueno, indicando que pueden llevar el o los materiales al almacén, de lo contrario la solicitud será rechazada;
- El encargado del almacén debe contar e inspeccionar todos los materiales junto con la persona que se los entrega, de lo contrario no debe aceptarlos. si es necesario coloca alguna nota en observaciones;
- El encargado del almacén llena la solicitud de recepción de materiales;
- El encargado del almacén firma de recibido y coloca la fecha de recibido;
- El encargado del almacén ingresa y coloca los materiales en los lugares correspondientes;
- Entrega una copia de la solicitud de recepción de materiales al director o jefe inmediato; el solicitante y el encargado del almacén se queda con la solicitud original;
- Todo ingreso de materiales debe ser registrado en las respectivas tarjetas kárdex y tarjetas de anaqueles.

5.1.2. Despacho de materiales

A continuación se explicará detalle a detalle el proceso necesario para que se lleve a cabo el despacho correcto de materiales, con el fin de evitar confusiones y que el proceso quede lo más claro posible.

5.1.2.1. Procedimiento para el despacho de materiales

- Para el despacho de materiales la persona solicitante pide al encargado del almacén el formulario para salida de materiales;
- El encargado del almacén coloca el número de solicitud, la fecha, e imprime la solicitud;
- La persona solicitante llena la solicitud para salida de materiales y la firma;
- La persona solicitante presenta la solicitud para salida de materiales al director o jefe inmediato, quien da el visto bueno;
- La persona solicitante entrega la solicitud para salida de materiales al encargado del almacén con su firma y el visto bueno de la autoridad administrativa competente;
- El encargado del almacén revisa y si todo está en orden, da el visto bueno; de lo contrario la solicitud será rechazada;

- Al entregar los bienes la persona que recibe y el encargado del almacén inspeccionan cada material y si es necesario colocan alguna nota en observaciones;
- El encargado del almacén llena los datos correspondientes de la solicitud;
- La persona que recibe los bienes, evidencia con su firma al extremo de la solicitud y coloca la fecha de recibido;
- El encargado del almacén entrega una copia de la solicitud de materiales al director o jefe inmediato, al solicitante y el encargado del almacén se queda con la solicitud original;
- El encargado del almacén se encarga de operar en las tarjetas kárdex y de anaqueles todas las salidas de materiales descritas en la solicitud.

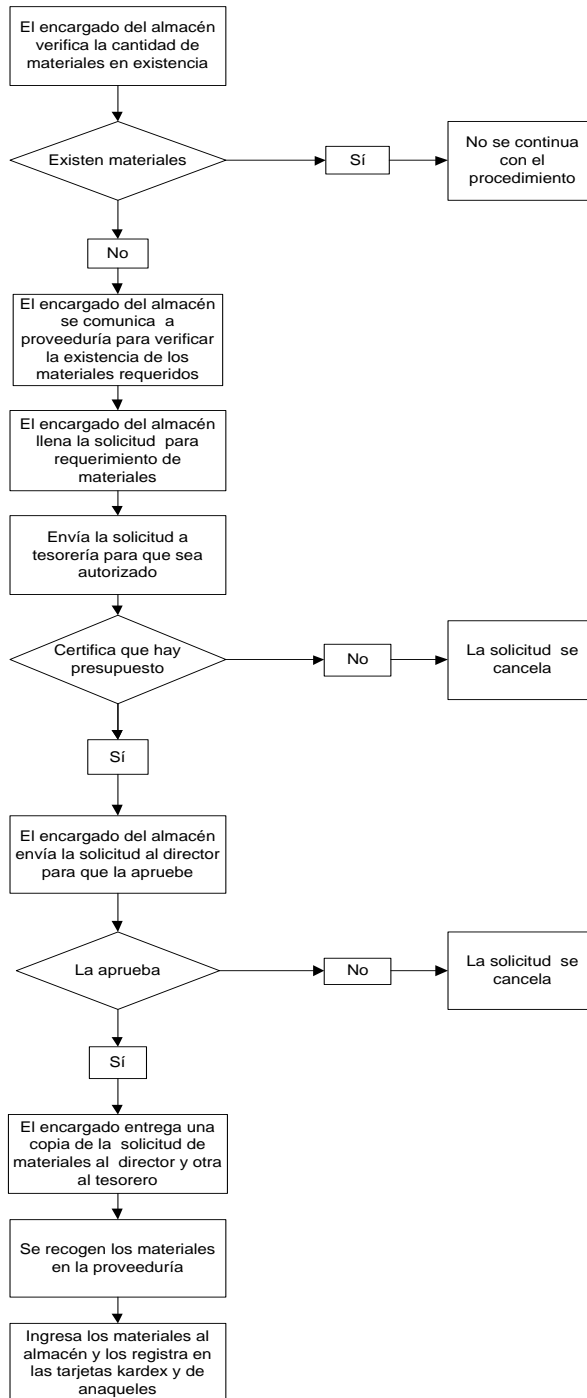
5.2. Elementos de los procedimientos

Para que los procedimientos sean aplicados correctamente es necesario que se tenga una estructura lógica (flujogramas) y que los registros manejen información necesaria y coherente para cada procedimiento.

5.2.1. Flujogramas

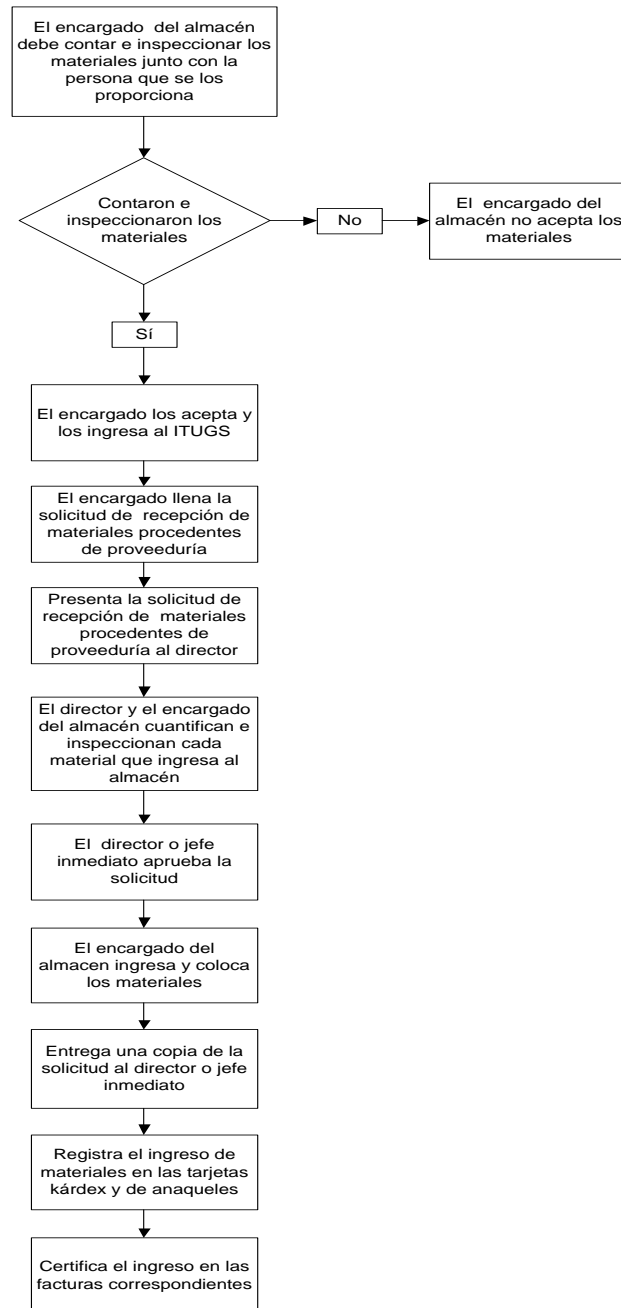
En las siguientes figuras se muestran los flujogramas para el procedimiento de despacho de materiales, de pedido de materiales y de recepción de materiales.

Figura 31. Flujograma para pedido del almacén



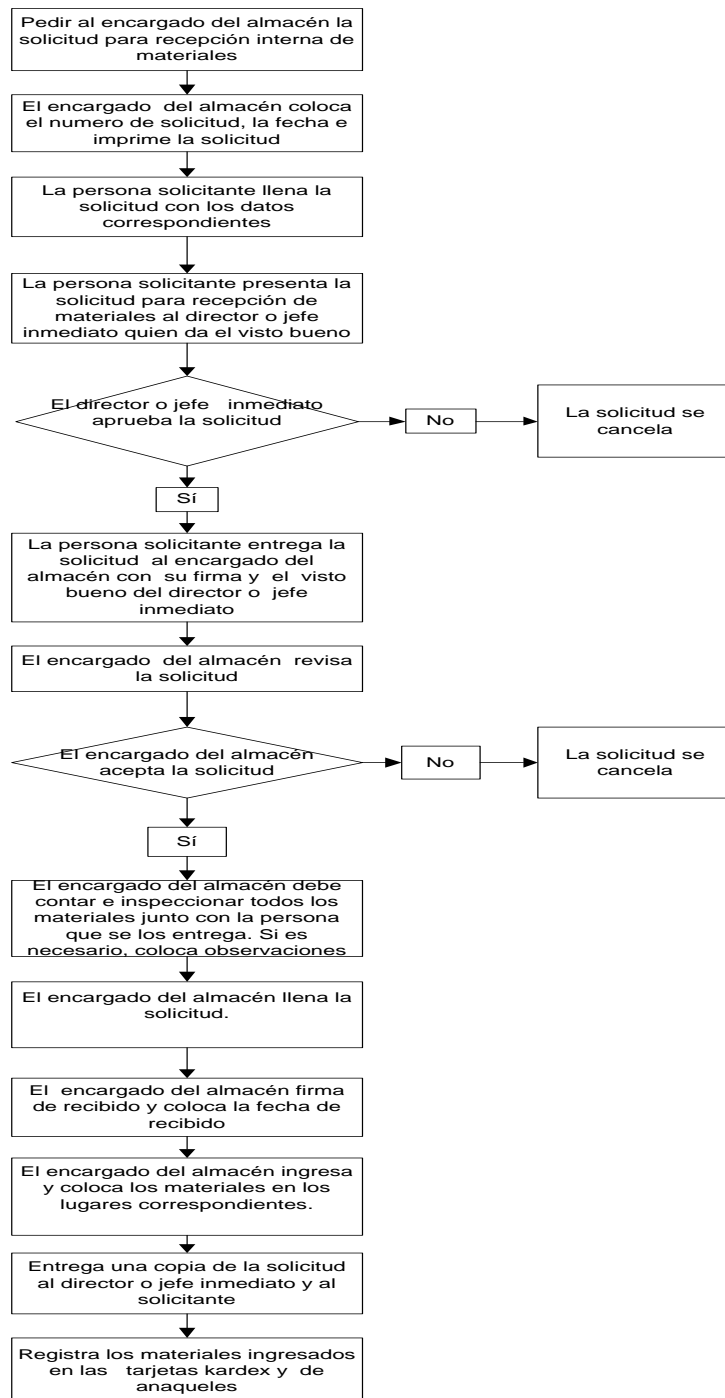
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Figura 32. **Flujograma para recepción de materiales procedentes de proveeduría**



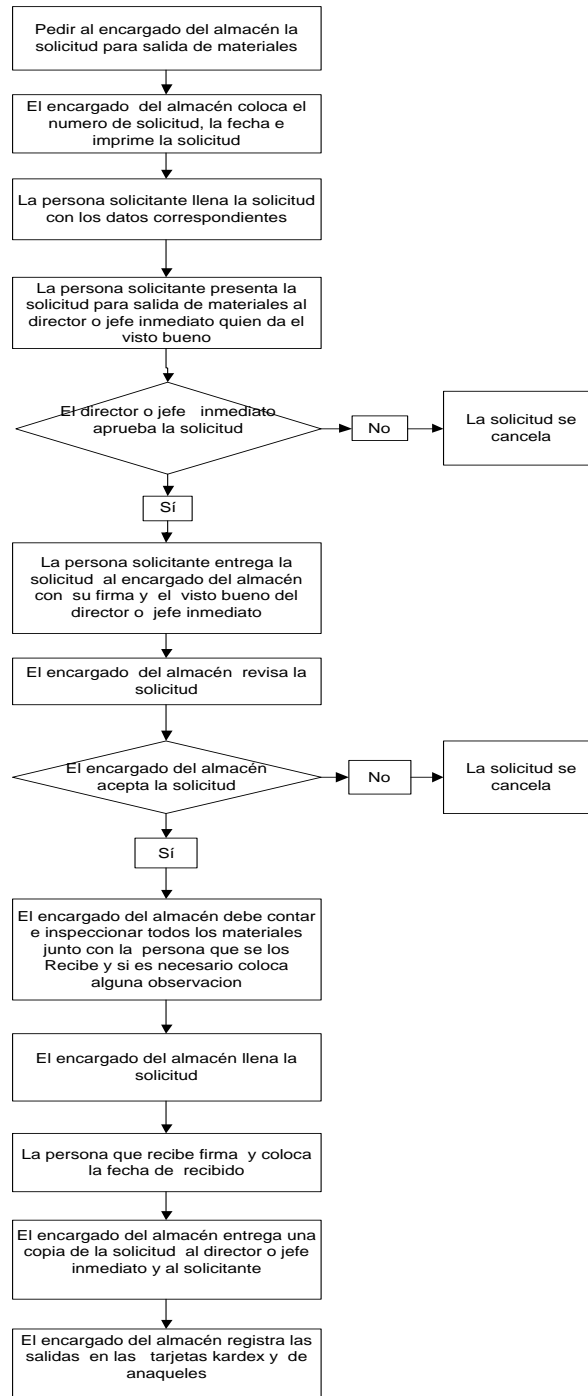
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Figura 33. **Flujograma para la recepción interna de materiales**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Figura 34. **Flujograma para el despacho de materiales**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CCXVII. **Formato para recepción interna de materiales**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR		Núm. de registro			
		Hoja:			
		Fecha: Día: Mes: Año:			
Recepción interna de materiales					
Departamento		Nombre del solicitante		Cargo que desempeña	
USO EXCLUSIVO ALMACÉN					
Cantidad	Cantidad en letras	Descripción	Unidad de medida	Código	Observaciones
Nombre: _____		Nombre: _____			
_____		_____			
Bo.Vo. Director y/o jefe inmediato firma y sello		Solicitante firma			
Nombre: _____		_____			
		Recibí conforme			

Bo.Vo. Encargado del almacén firma y sello		Fecha de recepción			
<p>NOTA: deberá entregarse una copia al director y a la persona que solicita almacenar cualquier artículo cualquier alteración, tachadura o enmendadura anula completamente el formulario el formulario tiene validez hasta 48 horas después de su emisión para entrega al almacén, con las firmas correspondientes y artículos que se almacenarán venga con tiempo, espere a contar sus artículos con el encargado del almacén, no se aceptan reclamos después de ser ingresados</p>					

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CCXVIII. Formato de solicitud para salida de materiales

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR		Núm. de solicitud				
		Hoja	De			
		Fecha	Día:	Mes:	Año:	
Solicitud para salida de materiales						
Departamento que solicita		Nombre del solicitante		Cargo que desempeña	Para uso en	
USO EXCLUSIVO ALMACÉN						
Cantidad solicitada	Cantidad solicitada en letras	Descripción	Unidad de medida	Código	Cantidad entregada en letras	Tarjeta kárdex número
Nombre: _____			Observaciones			
_____			_____			
Bo.Vo. Director y/o jefe inmediato firma y sello			Solicitante firma			
Nombre: _____			Recibí conforme			
_____			_____			
Bo.Vo. Encargado del almacén firma y sello			Fecha de recibido			
<p>NOTA: deberá entregarse una copia al director y al solicitante cualquier alteración, tachadura o enmendadura anula completamente el formulario el formulario tiene validez hasta 48 horas después de su emisión para entrega al almacén, con las firmas correspondientes venga con tiempo, espere a contar sus artículos con el encargado del almacén, no se aceptan reclamos después de ser entregados</p>						

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

5.2.3. Descripción de los registros

- Requerimiento de materiales: el formulario de requerimiento de materiales es el que involucra al encargado del almacén, al tesorero y al director o jefe inmediato; el tesorero verifica que haya presupuesto y procede a realizar los descargos, el director o jefe inmediato debe dar el visto bueno para que se realice el requerimiento de materiales. Para que el formulario de requerimiento de materiales tenga validez es necesario que se llene lo que se solicita en cada casilla, teniendo en cuenta que dicho formulario tiene validez de 48 horas a partir de su emisión y que no se acepta con ninguna alteración.
 - Núm. de solicitud: cada solicitud deberá tener impreso el número de solicitud correspondiente, el cual será colocado por el encargado del almacén.
 - Hoja: el fin de esta casilla es tener un control de la cantidad de hojas que pueda tener cada registro. Por ejemplo, si la solicitud es de dos hojas en la primer hoja deberá colocarse 1 de 2 y en la siguiente hoja deberá colocarse 2 de 2. Deberá de llenarse por el encargado del almacén de forma manual o impresa.
 - Fecha: el encargado del almacén deberá colocar el día, mes y año del requerimiento de materiales de forma manual o impresa.
 - Cantidad solicitada: el encargado del almacén deberá colocar la cantidad solicitada en números en forma manual o impresa.

- Cantidad solicitada en letras: el encargado del almacén deberá colocar la cantidad solicitada en letras de forma manual o impresa.
- Descripción: el encargado del almacén deberá colocar una breve descripción de cada material que requiere, deberá hacerlo de forma manual o impresa.
- Unidad de medida: el encargado del almacén deberá colocar la unidad de medida de cada material que requiere, deberá hacerlo de forma manual o impresa.
- Código: el encargado del almacén deberá colocar el código de cada material que requiere, deberá hacerlo de forma manual o impresa. Por último el encargado del almacén deberá colocar su nombre, firmar y sellar la requisición de materiales; el tesorero pondrá su nombre, firmará y sellará el requerimiento de materiales y el director o jefe inmediato dará el visto bueno al colocar su nombre, firmar y sellar la requisición de materiales.
- Recepción de materiales: el formulario para la recepción de materiales es el que puede tener cualquiera de los siguientes dos casos, el primero cuando se recibe producto que viene de proveeduría (del cual es responsable el encargado del almacén) y el segundo, cuando se recibe producto de cualquier departamento del ITUGS que desea que sea resguardado en el almacén. En el primer caso solo participan el encargado del almacén y el director o jefe inmediato. En el segundo caso participan el director o jefe inmediato, la persona solicitante y el encargado del almacén.

- Primer caso: ingreso de producto procedente de proveeduría.
 - Núm. de solicitud: cada solicitud deberá tener impreso el número de solicitud correspondiente, el cual será colocado por el encargado del almacén.
 - Hoja: el fin de esta casilla es tener un control de la cantidad de hojas que pueda tener cada registro. Por ejemplo, si la solicitud es de dos hojas en la primer hoja deberá colocarse 1 de 2 y en la siguiente hoja deberá colocarse 2 de 2. Deberá de llenarse por el encargado del almacén de forma manual o impresa.
 - Fecha: el encargado del almacén deberá colocar el día, mes y año que entrega al solicitante la hoja de solicitud de ingreso de los materiales al almacén, podrá hacerlo de forma manual o impresa.
 - Cantidad: el encargado del almacén deberá colocar la cantidad ingresada en números en forma manual o impresa.
 - Cantidad en letras: el encargado del almacén deberá colocar la cantidad ingresada en letras de forma manual o impresa.
 - Descripción: el encargado del almacén deberá colocar una breve descripción de cada material que ingrese, deberá hacerlo de forma manual o impresa.

- Unidad de medida: el encargado del almacén deberá colocar la unidad de medida de cada material que ingrese, deberá hacerlo de forma manual o impresa.
 - Código: el encargado del almacén deberá colocar el código de cada material que ingrese, deberá hacerlo de forma manual o impresa.
 - Observaciones: si fuera necesario, el encargado del almacén deberá anotar alguna especificación importante sobre cualquier producto, de forma manual o impresa.
 - Por último, el encargado del almacén deberá colocar su nombre, firmar y sellar la recepción de materiales, el director o jefe inmediato dará el visto bueno al colocar su nombre, firmar y sellar la recepción de materiales.
- Segundo caso: ingreso de producto procedente de cualquier departamento del ITUGS.
- Número de solicitud: cada solicitud deberá tener impreso el número de solicitud correspondiente, el cual será colocado por el encargado del almacén.
 - Hoja: el fin de esta casilla es tener un control de la cantidad de hojas que pueda tener cada registro. Por ejemplo, si la solicitud es de dos hojas en la primer hoja deberá colocarse 1 de 2 y en la siguiente hoja deberá colocarse 2 de 2.

Deberá de llenarse por el encargado del almacén de forma manual o impresa.

- Fecha: el encargado del almacén deberá colocar el día, mes y año que entrega al solicitante la hoja de solicitud de ingreso de los materiales al almacén, podrá hacerlo de forma manual o impresa.
- Departamento que solicita: el solicitante deberá colocar el nombre del departamento que está solicitando que se resguarden los materiales en el almacén, deberá hacerlo de forma manual.
- Nombre del solicitante: el solicitante deberá escribir su nombre completo, deberá hacerlo de forma manual.
- Cargo que desempeña: el solicitante deberá escribir el cargo que desempeña en su departamento, deberá hacerlo de forma manual.
- Cantidad: el solicitante deberá colocar la cantidad que desea ingresar, en números y en forma manual.
- Cantidad en letras: el solicitante deberá colocar la cantidad que desea ingresar, en letras de forma manual.
- Descripción: el solicitante deberá colocar una breve descripción de cada material que desea ingresar, deberá hacerlo de forma manual.

- Unidad de medida: el solicitante deberá colocar la unidad de medida de cada material que ingrese, deberá hacerlo de forma manual. Cuando el solicitante haya llenado el formulario deberá colocar su nombre y firma, luego deberá presentarlo al director o jefe inmediato, quien dará el visto bueno al colocar su nombre, firmar y sellar la recepción de materiales; luego el solicitante deberá llevar el formulario al encargado del almacén para que lo revise.
- El encargado del almacén dará el visto bueno al colocar su nombre, firmar y sellar.
- Observaciones: al momento que ingresen los materiales al almacén el encargado junto con el solicitante deberán de contar e inspeccionar cada material, si es necesario el encargado del almacén deberá anotar alguna especificación importante sobre cualquier producto ingresado. Esto deberá hacerlo de forma manual. Por ejemplo, si al momento de hacer la inspección algún producto presenta algún daño, el encargado deberá anotarlo en las observaciones y hacerlo saber al solicitante. El encargado del almacén firmará y sellará de conforme.
- Fecha de recepción: el encargado del almacén deberá escribir la fecha en la que ingresa el material al almacén.
- Código: el encargado del almacén deberá colocar el código de cada material que ingrese, deberá hacerlo de forma manual.

- Salida de materiales: en este formulario participan el encargado del almacén, el solicitante y el director o jefe inmediato; este formulario se utiliza cuando alguna persona necesita utilizar material que se encuentra en el almacén. Este formulario tiene validez de 42 horas a partir de la fecha de emisión; para que el formulario de salida de materiales tenga validez es necesario que se llene lo que se solicita en cada casilla, teniendo en cuenta que dicho formulario tiene validez de 48 horas a partir de su emisión y que no se acepta con ninguna alteración.
 - Núm. de solicitud: cada solicitud deberá tener impreso el número de solicitud correspondiente, el cual será colocado por el encargado del almacén.
 - Hoja: el fin de esta casilla es tener un control de la cantidad de hojas que pueda tener cada registro. Por ejemplo, si la solicitud es de dos hojas en la primer hoja deberá colocarse 1 de 2 y en la siguiente hoja deberá colocarse 2 de 2. Deberá de llenarse por el encargado del almacén de forma manual o impresa.
 - Fecha: el encargado del almacén deberá colocar el día, mes y año que entrega al solicitante la hoja de solicitud de salida de los materiales del almacén, podrá hacerlo de forma manual o impresa.
 - Departamento que solicita: el solicitante deberá colocar el nombre del departamento que está solicitando los materiales al almacén, deberá hacerlo de forma manual.
 - Nombre del solicitante: el solicitante deberá escribir su nombre completo, deberá hacerlo de forma manual.

- Cargo que desempeña: el solicitante deberá escribir el cargo que desempeña en su departamento, deberá hacerlo de forma manual.
- Cantidad: el solicitante deberá colocar la cantidad que desea, en números y en forma manual.
- Cantidad en letras: el solicitante deberá colocar la cantidad que desea, en letras de forma manual.
- Descripción: el solicitante deberá colocar una breve descripción de cada material, deberá hacerlo de forma manual.
- Unidad de medida: el solicitante deberá colocar la unidad de medida de cada material, deberá hacerlo de forma manual. Cuando el solicitante haya llenado el formulario deberá colocar su nombre y firma; luego deberá presentarlo al director o jefe inmediato quien dará el visto bueno al colocar su nombre, firmar y sellar la salida de materiales, luego el solicitante deberá llevar el formulario a el encargado del almacén para que lo revise.
- El encargado del almacén dará el visto bueno al colocar su nombre, firmar y sellar.
- Observaciones: al momento de la salida los materiales del almacén el encargado junto con el solicitante deberán de contar e inspeccionar cada material; si fuera necesario el encargado del almacén deberá anotar alguna especificación importante sobre cualquier producto. Esto deberá hacerlo de forma manual. Por ejemplo, si al momento de hacer la inspección algún producto

presenta algún daño, el encargado deberá anotarlo en las observaciones y hacerlo saber al solicitante.

- Código: el encargado del almacén deberá colocar el código de cada material, deberá hacerlo de forma manual.
- Cantidad entregada: el encargado del almacén escribirá la cantidad que entrega al solicitante.
- Tarjeta kárdex número: el encargado del almacén colocará el número de la tarjeta kárdex correspondiente.
- Si todo está en orden al momento de recibir el material, el solicitante firmará y sellará de conforme.
- Fecha de recibido: el solicitante deberá escribir la fecha en la que recibe el material.

6. IMPLEMENTACIÓN DEL DISEÑO

6.1. Personal necesario

Para que esta propuesta sea implementada es necesario que se involucren desde el encargado del almacén hasta el Consejo Directivo del ITUGS, con el fin de que el proceso se realice cumpliendo las normas necesarias. Dentro del personal necesario se encuentran:

- Encargado del almacén
- Personal del ITUGS
- Tesorero
- Director
- Consejo Directivo

6.1.1. Responsabilidades que tendrá a cargo cada persona involucrada

- Personal del ITUGS: las personas que laboran en el ITUGS y que a menudo requieren material del almacén o lo utilicen para almacenamiento, son responsables de seguir los procedimientos de la forma en la que se les indica, respetando los requerimientos y el orden que pide cada procedimiento; en el caso de requerimiento de material las personas deben pedir las cantidades necesarias y darle el uso adecuado a los materiales.

- Encargado del almacén: la responsabilidad del encargado del almacén es llevar el control transparente de los inventarios, (pedir las cantidades necesarias de materiales, registrar todas las entradas y las salidas, elaborar reportes de entradas y salidas de materiales) almacenar correctamente todos los materiales que ingresan, velar por que los procedimientos se cumplan al pie de la letra tanto por el cómo por las demás personas.
- Tesorero: la responsabilidad del tesorero es verificar el presupuesto y dependiendo de este autorizar al encargado del almacén la requisición de materiales a la proveeduría de la USAC.
- Director: el director del ITUGS es responsable de autorizar las requisiciones de materiales, las solicitudes de materiales, entradas, salidas, almacenamiento y uso de materiales en el almacén sean hechas siguiendo los procedimientos y normas establecidas, además de velar por que se le dé la utilización correcta, ejecutar y controlar el presupuesto necesario.
- Consejo Directivo: la responsabilidad del Consejo Directivo del ITUGS es velar por el cumplimiento de las nuevas mejoras del almacén, revisar y aprobar los planes anuales de trabajo, revisar el presupuesto correspondiente emitido por el director. Además, el Consejo Directivo debe velar por la disponibilidad de recursos necesarios para el cumplimiento de los fines del almacén y velar por la correcta aplicación de los fondos asignados al almacén.

6.2. Requerimientos necesarios para la implementación

Para que la propuesta sea puesta en marcha se debe realizar cierta cantidad de requisitos. Para implementar con eficacia un proyecto se deben planear todas las fases desde el principio. A continuación se describen las funciones de cada unidad que participa en el proceso de aprobación.

6.2.1. Director (ITUGS)

Debe entregarse al director un requerimiento, indicando el título del proyecto, la propuesta y el presupuesto necesario.

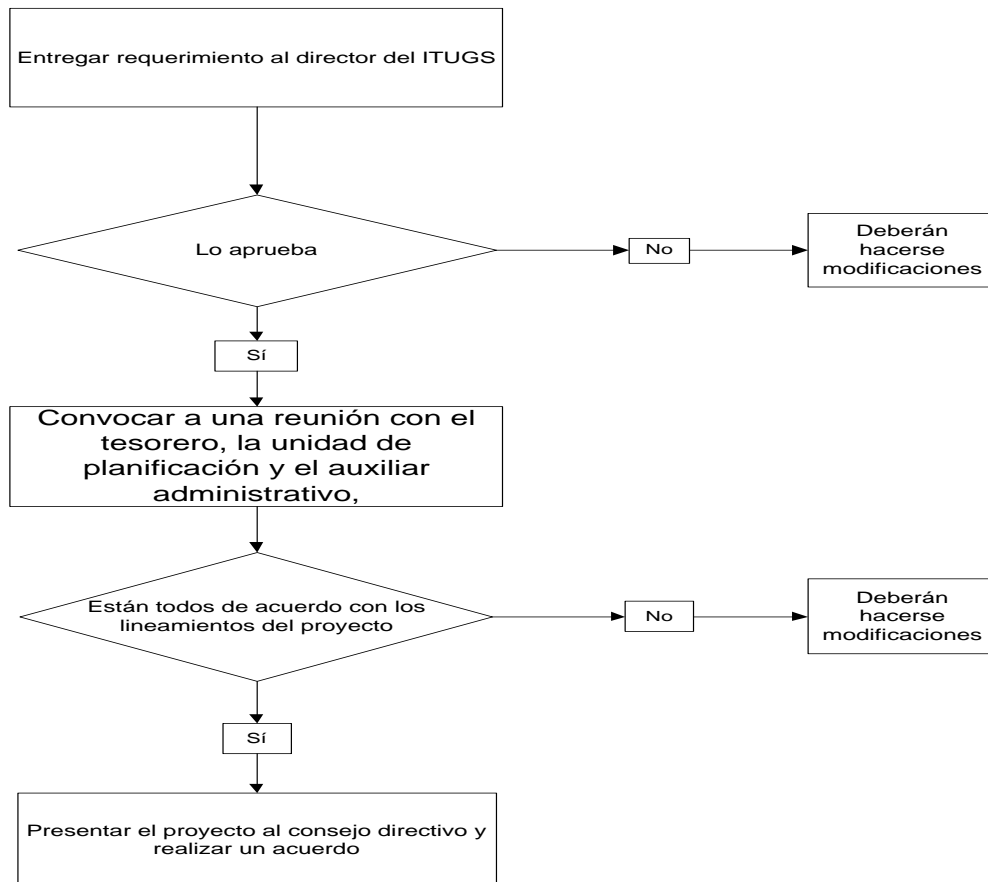
6.2.2. Tesorería, planificación, auxiliar administrativo

Se debe convocar a una reunión con el tesorero, la unidad de planificación y el auxiliar administrativo, para informar acerca del proyecto; y se deben revisar asuntos que tienen que ver con el presupuesto y la planificación de la implementación, discutir y acordar las actividades que se van a emprender durante la implementación, definir los distintos ejecutantes dentro y fuera del proyecto, definir y distribuir los costos y materiales necesarios para implementar el proyecto.

6.2.3. Consejo Directivo (ITUGS)

El Consejo Directivo únicamente se encarga de realizar un acuerdo con el director para aceptar la propuesta.

Figura 35. **Flujograma de requerimientos para la implementación**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

6.3. **Revisión del sistema**

Es necesario que el encargado del almacén disponga de información actualizada de las entradas, salidas y existencias de materiales, para que esta pueda ser revisada en cualquier momento, además de mantener mayor control con los materiales, es por eso que se debe implementar un sistema de reportes diarios, mensuales y semestrales.

Tabla CCXX. **Reporte diario de salidas de material**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR		Reporte Núm. _____					
		Hoja: _____			De:		
		Fecha:	Día: _____	Mes: _____	Año: _____		
		REPORTE DIARIO DE SALIDAS DE MATERIAL DEL ALMACÉN					
Cantidad	cantidad en letras	Código	Descripción	Unidad de medida	Observaciones	Nombre del solicitante	Departamento
Nombre: _____		Nombre: _____					
_____ Bo.Vo. Encargado del almacén firma y sello		_____ Bo.Vo. Director/jefe inmediato firma y sello					
NOTA: deberá entregarse una copia al director							

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

6.3.2. Reportes mensuales

En las siguientes figuras se muestra el formato para los reportes mensuales de entradas y salidas de materiales del almacén y para los reportes mensuales de existencias de materiales del almacén, los cuales serán llenados por el encargado al finalizar cada mes.

Tabla CCXXI. Reporte mensual de entradas y salidas

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR						Reporte Núm. Hoja: Mes:	De: 	
REPORTE MENSUAL DE ENTRADAS Y SALIDAS DE MATERIAL DEL ALMACÉN								
Entrada/ Salida	Cantidad	Código	Descripción	Unidad de medida	Núm. de reporte	Nombre del solicitante	Departamento	Existencias
Nombre: _____ _____ Bo.Vo. Encargado del almacén firma y sello				Nombre: _____ _____ Bo.Vo. Director/jefe inmediato firma y sello				
NOTA: Deberá entregarse una copia al director								

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Tabla CCXXII. **Reporte mensual de existencias de materiales del almacén**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR		Reporte Núm.					
		Hoja:	De:				
		Mes:					
REPORTE MENSUAL DE EXISTENCIAS DE MATERIALES DEL ALMACÉN							
Código	Descripción	Unidad de medida	Último costo	Costo promedio	Existencia	Último movimiento	Observaciones
Nombre: _____		Nombre: _____					
_____		_____					
Bo.Vo. Encargado del almacén firma y sello		Bo.Vo. Director/ jefe inmediato firma y sello					
NOTA: deberá entregarse una copia al director							

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

6.3.4. Descripción de los reportes

- Reportes diarios: el encargado del almacén debe realizar dos reportes diarios de materiales. Un reporte de entrada y otro de salida; la información que estos contienen es muy importante ya que es la referencia para la correcta realización de los reportes mensuales y semestrales.
 - Reportes diarios de entrada de materiales: en los reportes diarios de entrada, las entradas de materiales deben de colocarse en el orden en el que son ingresadas al almacén y deben llenarse con la siguiente información.
 - Reporte núm: cada reporte deberá tener impreso el número de reporte correspondiente, el cual será colocado por el encargado del almacén.
 - Hoja: el fin de esta casilla es tener un control de la cantidad de hojas que pueda tener cada reporte. Por ejemplo, si el reporte es de dos hojas en la primer hoja deberá colocarse 1 de 2 en la siguiente hoja deberá colocarse 2 de 2. Deberá de llenarse por el encargado del almacén de forma manual o impresa.
 - Fecha: el encargado del almacén deberá colocar el día, mes y año de elaboración del reporte de forma manual o impresa.

- Cantidad: el encargado del almacén deberá colocar la cantidad en números en forma manual o impresa.
- Cantidad en letras: el encargado del almacén deberá colocar la cantidad en letras de forma manual o impresa.
- Código: el encargado del almacén deberá colocar el código de cada material, de forma manual o impresa.
- Descripción: el encargado del almacén deberá colocar una breve descripción de cada material, de forma manual o impresa.
- Unidad de medida: el encargado del almacén deberá colocar la unidad de medida de cada material, de forma manual o impresa.
- Observaciones: si es necesario, el encargado del almacén deberá anotar alguna especificación importante sobre cualquier material, de forma manual o impresa.
- Nombre del proveedor: el encargado deberá escribir el nombre del proveedor, de forma manual o impresa.
- Departamento: el encargado deberá colocar el nombre del departamento que está solicitando que se resguarden los materiales en el almacén, de forma manual o impresa.

- El encargado del almacén dará el visto bueno al colocar su nombre, firmar y sellar.
- El director o jefe inmediato dará el visto bueno al colocar su nombre, firmar y sellar el reporte de entrada de materiales.
- Reportes diarios de salida de materiales: deben ser colocados en el reporte en el orden en el que salieron del almacén. Los reportes diarios de salida de materiales deben llenarse con la siguiente información.
 - Reporte núm: cada reporte deberá tener impreso el número de reporte correspondiente, el cual será colocado por el encargado del almacén.
 - Hoja: el fin de esta casilla es tener un control de la cantidad de hojas que pueda tener cada reporte. Por ejemplo, si el reporte es de dos hojas en la primer hoja deberá colocarse 1 de 2 y en la siguiente hoja deberá colocarse 2 de 2. Deberá de llenarse por el encargado del almacén de forma manual o impresa.
 - Fecha: el encargado del almacén deberá colocar el día, mes y año de elaboración del reporte de forma manual o impresa.
 - Cantidad: el encargado del almacén deberá colocar la cantidad en números en forma manual o impresa.

- Cantidad en letras: el encargado del almacén deberá colocar la cantidad en letras de forma manual o impresa.
- Código: el encargado del almacén deberá colocar el código de cada material, de forma manual o impresa.
- Descripción: el encargado del almacén deberá colocar una breve descripción de cada material, de forma manual o impresa.
- Unidad de medida: el encargado del almacén deberá colocar la unidad de medida de cada material, de forma manual o impresa.
- Observaciones: si es necesario el encargado del almacén deberá anotar alguna especificación importante sobre cualquier material, de forma manual o impresa.
- Nombre del solicitante: el encargado deberá escribir el nombre del solicitante, de forma manual o impresa.
- Departamento: el encargado deberá colocar el nombre del departamento que está solicitando materiales del almacén, de forma manual o impresa.
- El encargado del almacén dará el visto bueno al colocar su nombre, firmar y sellar.

- El director o jefe inmediato dará el visto bueno al colocar su nombre, firmar y sellar el reporte de entrada de materiales.
- Reportes mensuales: el encargado del almacén debe realizar dos tipos de reportes mensuales de materiales. Un reporte mensual de entradas y salidas de material y un reporte mensual de existencias de materiales, es en estos dos reportes donde se realiza el conteo de las existencias de cada material.
 - Reporte mensual de entradas y salidas de materiales: este reporte es la unión de los reportes diarios de entrada y los reportes diarios de salida de un mes determinado; el encargado deberá colocarlos por orden de fecha, colocando primero las entradas de un día y luego las salidas de ese mismo día. Además debe llevar el conteo de las existencias. El reporte mensual de entradas y salidas de materiales debe llenarse con la siguiente información.
 - Reporte núm: cada reporte deberá tener impreso el número de reporte correspondiente, el cual será colocado por el encargado del almacén.
 - Hoja: el fin de esta casilla es tener un control de la cantidad de hojas que pueda tener cada reporte. Por ejemplo, si el reporte es de dos hojas en la primer hoja deberá colocarse 1 de 2 y en la siguiente hoja deberá colocarse 2 de 2. Deberá de llenarse por el encargado del almacén de forma manual o impresa.

- Mes: el encargado del almacén deberá colocar el mes que corresponde al reporte de forma manual o impresa.
- Entrada/ salida: el encargado del almacén deberá indicar si es una entrada o una salida de material, de forma manual o impresa.
- Cantidad: el encargado del almacén deberá colocar la cantidad en números, en forma manual o impresa.
- Código: el encargado del almacén deberá colocar el código de cada material, de forma manual o impresa.
- Descripción: el encargado del almacén deberá colocar una breve descripción de cada material, de forma manual o impresa.
- Unidad de medida: el encargado del almacén deberá colocar la unidad de medida de cada material, de forma manual o impresa.
- Núm. de reporte: el encargado del almacén debe colocar el número de reporte correspondiente a la entrada o salida que esté ingresando, de forma manual o impresa.
- Nombre del solicitante: el encargado deberá escribir el nombre del solicitante, de forma manual o impresa.

- Departamento: el encargado deberá colocar el nombre del departamento que está solicitando o proveyendo materiales del almacén, de forma manual o impresa.
 - Existencias: el encargado deberá llevar el conteo general de las existencias, en cada entrada y salida, de forma manual o impresa.
 - El encargado del almacén dará el visto bueno al colocar su nombre, firmar y sellar.
 - El director o jefe inmediato dará el visto bueno al colocar su nombre, firmar y sellar el reporte de entrada de materiales.
- Reporte mensual de existencias de materiales: este reporte contiene las existencias de todos los materiales con movimiento y sin movimiento de un mes determinado. El encargado deberá ingresarlos por orden de código. Debe llenarse con la siguiente información.
- Reporte núm: cada reporte deberá tener impreso el número de reporte correspondiente, el cual será colocado por el encargado del almacén.
 - Hoja: el fin de esta casilla es tener un control de la cantidad de hojas que pueda tener cada reporte. Por ejemplo, si el reporte es de dos hojas en la primer hoja deberá colocarse 1 de 2 y en la siguiente hoja deberá colocarse 2 de 2. Deberá llenarse por el encargado del almacén manual o impresa.

- Mes: el encargado del almacén deberá colocar el mes que corresponde al reporte de forma manual o impresa.
- Código: el encargado del almacén deberá colocar el código de cada material, de forma manual o impresa.
- Descripción: el encargado del almacén deberá colocar una breve descripción de cada material; de forma manual o impresa.
- Unidad de medida: el encargado del almacén deberá colocar la unidad de medida de cada material, de forma manual o impresa.
- Último costo: el encargado deberá colocar el último costo de cada material que esté en el reporte, de forma manual o impresa.
- Costo promedio: el encargado deberá colocar el costo promedio de cada material que esté en el reporte, de forma manual o impresa.
- Existencias: el encargado deberá llevar el conteo general de las existencias, de forma manual o impresa.
- Último movimiento: el encargado deberá colocar la fecha del último movimiento del material, de forma manual o impresa.

- Observaciones: si es necesario el encargado del almacén deberá anotar alguna especificación importante sobre cualquier material, de forma manual o impresa.
 - El encargado del almacén dará el visto bueno al colocar su nombre, firmar y sellar.
 - El director o jefe inmediato dará el visto bueno al colocar su nombre, firmar y sellar el reporte mensual de existencias de materiales.
- Reportes semestrales: se dividen en: reporte semestral de primer semestre y reporte semestral de segundo semestre; estos reportes se llenan de la misma manera, ingresando en el primer semestre las existencias de los materiales de los meses de enero a junio. Mientras que en el segundo semestre se ingresan las existencias de los materiales de los meses de julio a noviembre. Tomando como referencia los reportes mensuales de existencias.
 - Reporte núm: cada reporte deberá tener impreso el número de reporte correspondiente, el cual será colocado por el encargado del almacén.
 - Hoja: el fin de esta casilla es tener un control de la cantidad de hojas que pueda tener cada reporte. Por ejemplo, si el reporte es de dos hojas en la primer hoja deberá colocarse 1 de 2 y en la siguiente hoja deberá colocarse 2 de 2. Deberá de llenarse por el encargado del almacén de forma manual o impresa.

- Fecha: el encargado del almacén deberá colocar el día, mes y año de elaboración del reporte de forma manual o impresa.
- Código: el encargado del almacén deberá colocar el código de cada material, deberá hacerlo de forma manual o impresa.
- Descripción: el encargado del almacén deberá colocar una breve descripción de cada material, de forma manual o impresa.
- Unidad de medida: el encargado del almacén deberá colocar la unidad de medida de cada material, de forma manual o impresa.
- Enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio: el encargado debe de escribir las existencias de cada mes por orden de código, de forma manual o impresa.
- Julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre: en el caso del reporte de segundo semestre de existencias, el encargado debe escribir las existencias de cada mes para cada material por orden de código, de forma manual o impresa.
- Observaciones: si fuera necesario el encargado del almacén deberá anotar alguna especificación importante sobre cualquier material, de forma manual o impresa.
- El encargado del almacén dará el visto bueno al colocar su nombre, firmar y sellar.

- El director o jefe inmediato dará el visto bueno al colocar su nombre, firmar y sellar el reporte mensual de existencias de materiales.

6.4. Cronograma

Se estima que la aprobación de la propuesta sea realizada en un periodo aproximado de cinco meses y que la ejecución sea iniciada después de ser aprobada. Aunque la construcción de un nuevo lugar para el almacén puede durar varios meses, la implementación de las mejoras en el control de inventarios y en el almacenamiento puede ser iniciada inmediatamente después de ser aprobada la propuesta.

Figura 36. Cronograma de implementación

FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
Entrega del requerimiento al director del ITUGS					
	Evaluación del proyecto	Evaluación del proyecto			
		Definir a los ejecutantes, distribuir costos y acordar las actividades necesarias	Definir a los ejecutantes, distribuir costos y acordar las actividades necesarias		
				Realizar acuerdo con el consejo directivo	
					Inicio de la ejecución

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

6.5. Determinación de costos

Para poner en marcha la implementación de la propuesta se deben de considerar diferentes costos, entre los cuales están: los costos de mobiliario y equipo necesario, los de mantenimiento que son los relacionados con las mejoras y por último se toman en cuenta otros costos. En las siguientes tablas se especifican todos los costos mencionados.

6.5.1. Costo de mobiliario y equipo necesario

Es importante que se utilice el mobiliario y equipo apropiados para el almacén. Es por eso que en la siguiente tabla se pueden observar tanto el mobiliario y equipo necesarios como los costos para cada uno de ellos.

Tabla CCXXV. **Mobiliario y equipo**

Mobiliario y equipo	Costo Unitario	Total
1 Estante de metal	Q300,00	Q300,00
1 Estante para productos químicos	Q1 500	Q1 500
2 Estantes para producto pesado	Q1 800,00	Q3 600,00
1 Estante vertical	Q1 000,00	Q1 000,00
1 Armario de seguridad	Q3 000,00	Q3 000,00
1 Armario con gavetas	Q500,00	Q500,00
Total		Q9 900,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

6.5.2. Costo de mantenimiento

El mantenimiento periódico es esencial tanto para las instalaciones como para el mobiliario y equipo del almacén; esto es necesario para evitar el deterioro y mayores costos en el futuro, es por eso que en la siguiente tabla se pueden observar los costos de mantenimiento necesarios para el almacén.

Tabla CCXXVI. Costo de mantenimiento

Mantenimiento	Costo
Pintura	Q450,00
Mobiliario	Q200,00
Equipo	Q150,00
Total	Q800,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

6.5.3. Otros costos

Por último en la siguiente tabla se pueden observar los costos derivados de hacer pedidos y los costos de construcción de las nuevas instalaciones del almacén.

Tabla CCXXVII. Otros costos

Otros	Costo
Costos derivados de hacer pedidos	
Combustible	Q60,00
Costos de construcción	
Losa tradicional	Q445 500,00
5 balcones	Q6 000,00
Estructura metálica	Q145 000,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

CONCLUSIONES

1. Al establecer el modelo de inventario de lote económico de pedido EOQ, el encargado del almacén conocerá la cantidad óptima de pedido para cada artículo y por lo tanto disminuirán la acumulación de artículos y el deterioro, manteniendo la cantidad necesaria de artículos en el almacén.
2. Al aplicar el nivel de reorden el encargado del almacén conocerá el momento exacto en el que deberá realizar un nuevo pedido; con esto se mantendrá la cantidad necesaria de artículos y se evitará la acumulación y escasez.
3. Las instalaciones del almacén en una planta baja son fundamentales para su buen funcionamiento y para evitar que ciertos artículos sean resguardados en otro lugar. Además, al almacenar correctamente los artículos se evitará su deterioro y el encargado los ubicará con mayor facilidad.
4. Con la creación del manual de procedimientos se aumentará el control de los artículos que entran y salen del almacén. Además de los requerimientos que el encargado del almacén realice.
5. Con los costos de implementación se podrá decidir entre diferentes alternativas, la que mejor se ajuste al presupuesto para poder poner en marcha la propuesta.

RECOMENDACIONES

1. Actualizarse constantemente con las nuevas formas de control de inventarios y manejo de materiales.
2. Cada cierto tiempo realizar un estudio de la demanda de todos los artículos para hacer modificaciones y determinar qué artículos son obsoletos y por cuáles pueden sustituirse.
3. Realizar capacitaciones constantes tanto al encargado del almacén como a las personas que están involucradas en procesos del almacén.
4. Establecer más procedimientos y mejorar los existentes cuando el almacén crezca en cantidad de artículos.

BIBLIOGRAFÍA

1. EVERETT, E. Adam; EBERT, Ronald J. *Administración de la producción y las operaciones*. 4a ed. México: Prentice Hall Hispanoamericana, 1991. 739 p.
2. GOULD, Francis. *Investigación de operaciones en la ciencia administrativa*. 5a ed. España: Prentice Hall, 2000. 400 p.
3. HADLEY, G., y T. M. Whitin. *Análisis de sistemas de inventarios*. 3a ed. España: Norma, 522 p.
4. HILLIER, Frederick S.; FRAZIER, Greg. *Investigación de operaciones*. 7a ed. México: Mc.Graw-Hill, 2002. 1223 p.
5. MULLER, Max. *Fundamentos de administración de inventarios*. 3a ed. Bogotá: Grupo Editorial Norma, 2004. 246 p.
6. RENDER, Barry. *Principios de administración de operaciones*. 4a ed. México: Pearson Educación, 2009. 700 p.
7. STARR, Martin *Control de inventarios: Teoría y práctica*. 4a ed. México, 2001. 620 p.
8. TAHA, Hamdy A. *Investigación de operaciones*. 2a ed. México: Alfaomega, 1991. 990 p.

9. TORRES, Sergio. *Control de la producción*. 2a ed. Guatemala: Palacios, 2001. 100 p.

APÉNDICES

Apéndice 1. Comportamiento de la demanda papel fotocopia carta

Papel fotocopia carta (Rs)	2012	2013	2014
Enero	11	12	12
Febrero	14	14	14
Marzo	13	13	13
Abril	11	11	11
Mayo	14	13	12
Junio	10	11	11
Julio	13	12	12
Agosto	10	10	11
Septiembre	12	13	14
Octubre	14	12	13
Noviembre	13	13	12

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 2. Comportamiento de la demanda papel carbón carta

Papel carbón tamaño carta	2012	2013	2014
Enero	4	5	7
Febrero	9	7	9
Marzo	5	6	7
Abril	8	8	10
Mayo	4	4	7
Junio	7	5	9
Julio	9	8	10
Agosto	5	3	5
Septiembre	5	7	8
Octubre	3	5	7
Noviembre	4	9	12

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 3. **Comportamiento de la demanda de DVD-R 4.7 Gb**

DVD-R 4.7 Gb (pz)	2012	2013	2014
Enero	3	0	0
Febrero	0	2	2
Marzo	1	0	0
Abril	1	4	0
Mayo	1	4	0
Junio	5	3	0
Julio	3	3	4
Agosto	0	0	2
Septiembre	4	2	1
Octubre	1	0	1
Noviembre	0	12	0

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 4. **Comportamiento de la demanda de CD-R 700 Mb 80 min.
100 pack**

CD-R 700 Mb 80 min. 100 pack	2012	2013	2014
Enero	0	2	1
Febrero	1	4	2
Marzo	4	5	0
Abril	3	4	4
Mayo	0	7	0
Junio	4	5	0
Julio	3	0	1
Agosto	8	4	0
Septiembre	8	7	2
Octubre	3	4	1
Noviembre	5	3	2

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 5. **Comportamiento de la demanda corrector de máquina de escribir**

Corrector de máquina de escribir (pz)	2012	2013	2014
Enero	1	1	1
Febrero	1	1	1
Marzo	2	2	2
Abril	1	1	1
Mayo	0	0	0
Junio	1	1	1
Julio	0	0	0
Agosto	0	0	0
Septiembre	0	0	0
Octubre	1	1	1
Noviembre	0	0	0

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 6. **Comportamiento de la demanda de marcador punta gruesa fluorescente**

Marcador punta gruesa fluorescente (pz)	2012	2013	2014
Enero	6	5	6
Febrero	5	6	5
Marzo	6	4	3
Abril	2	3	4
Mayo	2	3	3
Junio	3	2	2
Julio	3	2	3
Agosto	2	3	3
Septiembre	1	2	4
Octubre	2	3	3
Noviembre	3	3	1

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 7. **Comportamiento de la demanda de marcador punta fina**

Marcador punta fina (pz)	2012	2013	2014
Enero	3	2	2
Febrero	2	1	2
Marzo	2	2	2
Abril	0	0	0
Mayo	2	2	1
Junio	3	1	2
Julio	1	0	1
Agosto	2	2	2
Septiembre	1	1	1
Octubre	2	2	2
Noviembre	3	2	1

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 8. **Comportamiento de la demanda de marcador para pizarrón de fórmica**

Marcador para pizarrón de fórmica (pz)	2012	2013	2014
Enero	10	19	20
Febrero	28	24	20
Marzo	0	20	24
Abril	0	20	10
Mayo	9	12	11
Junio	0	20	10
Julio	17	30	1
Agosto	4	10	15
Septiembre	0	40	0
Octubre	0	23	24
Noviembre	0	30	13

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 9. **Comportamiento de la demanda de cuaderno de taquigrafía**

Cuaderno de taquigrafía (pz)	2012	2013	2014
Enero	1	2	3
Febrero	0	0	1
Marzo	0	1	2
Abril	0	1	2
Mayo	2	2	3
Junio	3	1	1
Julio	0	2	0
Agosto	0	1	2
Septiembre	0	1	1
Octubre	2	0	2
Noviembre	0	3	0

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 10. **Comportamiento de la demanda de cuaderno corriente de 80 hojas**

Cuaderno corriente de 80 hojas (pz)	2012	2013	2014
Enero	0	1	1
Febrero	0	0	0
Marzo	1	0	1
Abril	1	0	1
Mayo	0	1	1
Junio	0	0	1
Julio	0	1	0
Agosto	0	0	1
Septiembre	1	0	1
Octubre	0	0	1
Noviembre	0	1	1

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 11. **Comportamiento de la demanda de clips *standard* núm. 1**

Clips <i>standard</i> núm. 1 (cj)	2012	2013	2014
Enero	2	0	2
Febrero	1	0	1
Marzo	3	0	0
Abril	0	0	1
Mayo	1	1	1
Junio	0	0	0
Julio	2	1	1
Agosto	0	0	1
Septiembre	0	1	2
Octubre	0	0	0
Noviembre	1	2	1

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 12. **Comportamiento de la demanda de clips triangular núm. 1**

Clips triangular núm. 1 (cj)	2012	2013	2014
Enero	3	4	3
Febrero	0	2	1
Marzo	5	0	1
Abril	0	1	0
Mayo	1	1	2
Junio	3	0	0
Julio	1	1	2
Agosto	3	2	1
Septiembre	0	1	2
Octubre	1	0	3
Noviembre	0	1	2

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 13. **Comportamiento de la demanda de grapas *standard***

Grapas <i>standard</i> (cj)	2012	2013	2014
Enero	1	2	1
Febrero	1	0	1
Marzo	2	0	0
Abril	1	1	2
Mayo	1	0	2
Junio	1	0	1
Julio	3	2	2
Agosto	0	1	1
Septiembre	1	0	1
Octubre	0	1	0
Noviembre	2	2	0

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 14. **Comportamiento de la demanda de *folders* oficio sin membrete**

<i>Folders</i> oficio sin membrete (pz)	2012	2013	2014
Enero	0	3	2
Febrero	3	1	2
Marzo	1	2	0
Abril	0	1	1
Mayo	0	1	3
Junio	1	0	0
Julio	0	0	2
Agosto	1	0	0
Septiembre	0	2	2
Octubre	1	0	2
Noviembre	0	0	1

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 15. **Comportamiento de la demanda de *folders* carta sin membrete**

<i>Folders</i> carta sin membrete (pz)	2012	2013	2014
Enero	1	3	3
Febrero	1	0	1
Marzo	0	1	0
Abril	0	0	2
Mayo	0	0	2
Junio	0	1	0
Julio	0	0	2
Agosto	0	0	0
Septiembre	0	1	1
Octubre	0	0	2
Noviembre	0	0	1

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 16. **Comportamiento de la demanda de *folder* oficio acoflex**

<i>Folder</i> oficio acoflex (pz)	2012	2013	2014
Enero	0	1	2
Febrero	2	0	1
Marzo	0	0	0
Abril	3	2	1
Mayo	0	0	0
Junio	0	1	1
Julio	0	0	0
Agosto	0	1	1
Septiembre	0	0	0
Octubre	0	2	1
Noviembre	0	1	2

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 17. **Comportamiento de la demanda de sobres manila carta**

Sobres manila carta (pz)	2012	2013	2014
Enero	1	0	1
Febrero	0	1	1
Marzo	1	0	0
Abril	0	0	0
Mayo	0	0	1
Junio	1	1	0
Julio	0	1	0
Agosto	1	0	0
Septiembre	0	1	0
Octubre	0	0	1
Noviembre	0	0	0

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 18. **Comportamiento de la demanda de sobres manila extracarta**

Sobres manila extracarta (pz)	2012	2013	2014
Enero	0	2	1
Febrero	1	0	1
Marzo	1	0	0
Abril	0	0	2
Mayo	0	0	1
Junio	0	1	0
Julio	0	1	0
Agosto	2	0	0
Septiembre	0	0	0
Octubre	0	0	1
Noviembre	0	0	1

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 19. **Comportamiento de la demanda de sobres manila extraoficio**

Sobres manila extraoficio (pz)	2012	2013
Enero	0	1
Febrero	0	0
Marzo	1	0
Abril	0	0
Mayo	0	0
Junio	0	1
Julio	0	0
Agosto	2	0
Septiembre	0	0
Octubre	0	0
Noviembre	0	0

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 20. **Comportamiento de la demanda de sobres bond oficio sin membrete**

Sobres bond oficio sin membrete (pz)	2012	2013	2014
Enero	2	0	0
Febrero	0	0	0
Marzo	7	4	2
Abril	0	2	3
Mayo	6	8	8
Junio	10	8	0
Julio	2	3	4
Agosto	0	3	2
Septiembre	21	16	0
Octubre	0	0	1
Noviembre	0	0	0

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 21. **Comportamiento de la demanda de regla de plástico de 12 pulgadas**

Regla de plástico de 12 pulgadas	2012	2013	2014
Enero	1	2	3
Febrero	0	1	2
Marzo	1	0	1
Abril	0	1	0
Mayo	0	1	2
Junio	1	0	1
Julio	0	0	0
Agosto	0	1	2
Septiembre	0	1	0
Octubre	0	0	2
Noviembre	0	1	2

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 22. **Comportamiento de la demanda de rollo para calculadora bond 2 1/4 pulg**

Rollo para calculadora bond 2 1/4 pulg (pz)	2012	2013	2014
Enero	0	0	0
Febrero	2	0	1
Marzo	1	2	2
Abril	0	1	2
Mayo	0	0	0
Junio	0	1	0
Julio	0	0	0
Agosto	0	3	1
Septiembre	0	0	0
Octubre	0	2	1
Noviembre	1	4	2

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 23. **Comportamiento de la demanda de archivador oficina**

Archivador oficina (pz)	2012	2013	2014
Enero	0	8	5
Febrero	8	7	7
Marzo	3	6	5
Abril	0	7	5
Mayo	4	5	4
Junio	5	4	5
Julio	5	6	5
Agosto	4	8	4
Septiembre	5	4	5
Octubre	0	5	4
Noviembre	0	6	4

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 24. **Comportamiento de la demanda de archivador carta**

Archivador carta (pz)	2012	2013	2014
Enero	3	4	3
Febrero	3	5	3
Marzo	3	0	3
Abril	2	0	2
Mayo	2	2	1
Junio	0	0	0
Julio	2	1	2
Agosto	0	4	3
Septiembre	2	3	2
Octubre	3	2	1
Noviembre	3	4	3

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 25. **Comportamiento de la demanda de fastener**

Fastener (pz)	2012	2013	2014
Enero	5	4	3
Febrero	1	0	2
Marzo	2	2	1
Abril	2	2	1
Mayo	1	5	1
Junio	0	0	0
Julio	1	2	1
Agosto	1	1	1
Septiembre	0	1	2
Octubre	2	0	1
Noviembre	1	1	1

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 26. **Comportamiento de la demanda de *tape* de 2 pulg transparente**

<i>Tape</i> de 2 pulg transparente (pz)	2012	2013	2014
Enero	0	1	4
Febrero	0	1	4
Marzo	1	1	1
Abril	0	0	1
Mayo	0	2	0
Junio	0	3	0
Julio	0	0	1
Agosto	3	0	0
Septiembre	1	5	2
Octubre	4	0	2
Noviembre	0	2	1

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 27. **Comportamiento de la demanda de *masking tape* de ½ pulg**

<i>Masking tape</i> de ½ pulg (pz)	2012	2013	2014
Enero	3	1	3
Febrero	1	0	5
Marzo	0	2	3
Abril	0	4	4
Mayo	2	3	5
Junio	0	0	0
Julio	0	2	2
Agosto	1	1	2
Septiembre	2	3	3
Octubre	1	0	2
Noviembre	5	0	4

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 28. **Comportamiento de la demanda de *masking tape* de 2 pulg**

<i>Masking tape</i> de 2 pulg (pz)	2012	2013	2014
Enero	3	1	2
Febrero	0	2	1
Marzo	1	0	0
Abril	1	1	1
Mayo	0	4	3
Junio	1	2	2
Julio	3	3	4
Agosto	3	1	0
Septiembre	1	3	2
Octubre	2	2	1
Noviembre	4	3	3

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 29. **Comportamiento de la demanda de tijeras**

Tijeras	2012	2013	2014
Enero	1	0	1
Febrero	1	0	1
Marzo	0	3	0
Abril	0	0	0
Mayo	0	1	0
Junio	0	0	0
Julio	0	1	1
Agosto	3	0	0
Septiembre	1	2	1
Octubre	1	0	0
Noviembre	0	0	0

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 30. **Comportamiento de la demanda de etiqueta engomada
4 1/16 x 1 3/4 pulg**

Etiqueta engomada 4 1/16 x 1 3/4 pulg (pz)	2012	2013	2014
Enero	2	3	6
Febrero	3	2	7
Marzo	0	0	2
Abril	0	3	4
Mayo	0	5	7
Junio	0	2	3
Julio	0	5	6
Agosto	0	2	3
Septiembre	0	5	7
Octubre	0	0	3
Noviembre	0	1	2

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 31. **Comportamiento de la demanda de libro de actas de 200 hojas**

Libro de actas de 200 hojas	2012	2013	2014
Enero	1	1	0
Febrero	1	0	1
Marzo	2	0	0
Abril	0	0	1
Mayo	0	1	0
Junio	0	0	0
Julio	0	0	0
Agosto	1	1	0
Septiembre	0	0	1
Octubre	1	0	0
Noviembre	1	0	1

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 32. **Comportamiento de la demanda de tinta para almohadilla**

Tinta para almohadilla (pz)	2012	2013	2014
Enero	0	0	0
Febrero	0	1	1
Marzo	0	1	1
Abril	0	0	2
Mayo	0	0	0
Junio	0	0	0
Julio	1	0	1
Agosto	2	0	1
Septiembre	0	0	0
Octubre	0	0	0
Noviembre	0	0	1

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 33. **Comportamiento de la demanda de tinta para marcador pizarrón de fórmica**

Tinta para marcador pizarrón de fórmica (pz)	2012	2013	2014
Enero	3	2	4
Febrero	0	0	5
Marzo	5	0	8
Abril	0	0	5
Mayo	0	0	0
Junio	0	0	5
Julio	5	0	7
Agosto	0	4	6
Septiembre	7	6	6
Octubre	3	2	4
Noviembre	7	0	7

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 34. **Comportamiento de la demanda de almohadilla para pizarrón de fórmica**

Almohadilla para pizarrón de fórmica (pz)	2012	2013	2014
Enero	2	2	3
Febrero	3	1	1
Marzo	0	1	2
Abril	1	4	3
Mayo	0	3	3
Junio	0	2	2
Julio	2	3	2
Agosto	0	0	0
Septiembre	1	1	2
Octubre	0	2	4
Noviembre	1	2	3

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 35. **Comportamiento de la demanda de escobas plásticas tipo cepillo**

Escobas plásticas tipo cepillo	2012	2013	2014
Enero	0	3	4
Febrero	2	1	1
Marzo	6	5	0
Abril	0	0	3
Mayo	0	1	2
Junio	0	3	1
Julio	0	4	2
Agosto	6	6	0
Septiembre	1	0	0
Octubre	2	0	4
Noviembre	13	3	0

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 36. **Comportamiento de la demanda de trapeador de toalla**

Trapeador de toalla (pz)	2012	2013	2014
Enero	0	0	0
Febrero	0	2	0
Marzo	15	0	0
Abril	0	0	4
Mayo	0	1	0
Junio	0	3	0
Julio	3	0	5
Agosto	2	0	3
Septiembre	0	0	0
Octubre	0	0	0
Noviembre	2	0	0

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 37. **Comportamiento de la demanda de trapeador de mecha**

Trapeador de mecha (pz)	2012	2013	2014
Enero	0	2	3
Febrero	5	3	4
Marzo	3	4	3
Abril	6	4	1
Mayo	4	2	2
Junio	1	1	2
Julio	3	2	4
Agosto	1	2	2
Septiembre	1	2	1
Octubre	2	2	1
Noviembre	0	3	3

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 38. **Comportamiento de la demanda de limpiador de manta fina**

Limpiador de manta fina	2012	2013	2014
Enero	11	13	12
Febrero	8	8	9
Marzo	4	3	4
Abril	5	8	10
Mayo	6	10	13
Junio	5	5	7
Julio	4	8	9
Agosto	9	9	8
Septiembre	0	2	6
Octubre	8	7	13
Noviembre	8	10	11

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 39. **Comportamiento de la demanda de bote de Ajax**

Bote de Ajax (pz)	2012	2013	2014
Enero	0	1	3
Febrero	0	0	2
Marzo	2	8	0
Abril	0	0	0
Mayo	2	2	3
Junio	0	1	0
Julio	0	2	0
Agosto	0	0	0
Septiembre	0	0	0
Octubre	0	3	2
Noviembre	0	0	0

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 40. **Comportamiento de la demanda de líquido limpiavidrios**

Líquido limpiavidrios	2012	2013	2014
Enero	0	1	2
Febrero	1	1	1
Marzo	0	0	0
Abril	0	0	0
Mayo	1	1	1
Junio	1	0	1
Julio	3	0	0
Agosto	1	1	1
Septiembre	0	0	0
Octubre	0	0	0
Noviembre	0	0	0

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 41. **Comportamiento de la demanda de limpiador multisuperficies con atomizador**

Limpiador multisuperficies con atomizador (pz)	2012	2013	2014
Enero	0	6	6
Febrero	0	4	5
Marzo	0	1	3
Abril	0	4	6
Mayo	0	5	4
Junio	0	2	3
Julio	0	4	5
Agosto	0	3	7
Septiembre	0	2	4
Octubre	2	1	4
Noviembre	5	4	8

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 42. **Comportamiento de la demanda de papel sanitario**

Papel sanitario (pz)	2012	2013	2014
Enero	0	70	94
Febrero	86	92	100
Marzo	64	124	91
Abril	44	60	81
Mayo	54	140	50
Junio	44	44	64
Julio	64	96	93
Agosto	100	129	89
Septiembre	64	84	60
Octubre	52	107	104
Noviembre	64	80	77

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 43. **Comportamiento de la demanda de toallas de papel mayordomo**

Toallas de papel mayordomo (pz)	2012	2013	2014
Enero	10	12	16
Febrero	8	9	12
Marzo	9	15	20
Abril	5	9	8
Mayo	11	10	16
Junio	8	6	12
Julio	11	14	18
Agosto	9	10	16
Septiembre	10	13	12
Octubre	7	15	17
Noviembre	4	12	12

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 44. **Comportamiento de la demanda de toalla extenderoll 245 mts**

Toalla extenderoll 245 mts (pz)	2012	2013	2014
Enero	6	3	4
Febrero	3	0	1
Marzo	5	3	4
Abril	6	4	5
Mayo	3	2	1
Junio	8	3	4
Julio	2	2	3
Agosto	4	4	5
Septiembre	2	2	1
Octubre	6	6	4
Noviembre	3	2	0

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 45. **Comportamiento de la demanda de servilletas de papel (bigoterías)**

Servilletas de papel (bigoterías) (pz)	2012	2013	2014
Enero	3	1	2
Febrero	2	2	2
Marzo	1	0	1
Abril	3	2	2
Mayo	1	1	1
Junio	3	2	2
Julio	2	0	1
Agosto	0	0	0
Septiembre	2	1	2
Octubre	1	1	1
Noviembre	2	0	2

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 46. **Comportamiento de la demanda de esponja para lavar trastos**

Esponja para lavar trastos	2012	2013	2014
Enero	0	1	2
Febrero	2	2	2
Marzo	3	3	4
Abril	2	2	2
Mayo	0	1	1
Junio	1	3	2
Julio	2	4	3
Agosto	1	3	2
Septiembre	0	2	1
Octubre	1	3	2
Noviembre	4	4	3

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 47. **Comportamiento de la demanda de desinfectante multiusos**

Desinfectante multiusos (GI)	2012	2013	2014
Enero	12	13	12
Febrero	10	9	8
Marzo	11	11	10
Abril	10	9	8
Mayo	12	13	12
Junio	11	11	8
Julio	12	14	11
Agosto	11	13	10
Septiembre	10	12	9
Octubre	10	10	8
Noviembre	15	18	4

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 48. **Comportamiento de la demanda de detergente en polvo**

Detergente en polvo (lb)	2012	2013	2014
Enero	0	17	17
Febrero	13	14	12
Marzo	7	9	6
Abril	15	15	13
Mayo	14	14	12
Junio	6	8	8
Julio	13	16	12
Agosto	0	15	13
Septiembre	7	16	14
Octubre	5	12	12
Noviembre	4	32	9

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 49. **Comportamiento de la demanda de desodorante para baño en pastilla**

Desodorante para baño en pastilla (pz)	2012	2013	2014
Enero	0	28	27
Febrero	21	28	28
Marzo	12	24	27
Abril	12	20	22
Mayo	18	21	26
Junio	12	20	22
Julio	18	27	26
Agosto	18	28	27
Septiembre	17	21	22
Octubre	26	28	25
Noviembre	13	25	25

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 50. **Comportamiento de la demanda desodorante en *spray***

Desodorante en <i>spray</i> (pz)	2012	2013	2014
Enero	5	7	6
Febrero	2	6	5
Marzo	4	7	7
Abril	3	6	4
Mayo	5	6	6
Junio	1	5	5
Julio	5	7	7
Agosto	0	6	6
Septiembre	2	8	7
Octubre	2	6	6
Noviembre	5	5	4

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 51. **Comportamiento de la demanda de cera líquida perfumada**

Cera líquida perfumada (pz)	2012	2013	2014
Enero	7	16	16
Febrero	13	14	15
Marzo	12	13	14
Abril	10	12	12
Mayo	11	13	13
Junio	6	6	7
Julio	11	12	13
Agosto	9	10	11
Septiembre	9	12	12
Octubre	10	13	13
Noviembre	11	14	14

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 52. **Comportamiento de la demanda de cera líquida C/P superficie de madera**

Cera líquida C/P superficie madera (pz)	2012	2013	2014
Enero	4	12	8
Febrero	2	8	7
Marzo	9	13	8
Abril	5	7	6
Mayo	7	10	7
Junio	5	7	6
Julio	5	7	6
Agosto	9	11	9
Septiembre	5	7	7
Octubre	4	5	5
Noviembre	6	8	7

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 53. **Comportamiento de la demanda de gasolina**

Gasolina (GI)	2012	2013	2014
Enero	0	0	0
Febrero	0	15	0
Marzo	0	10	15
Abril	0	12	0
Mayo	0	16	1
Junio	0	15	9
Julio	0	0	4
Agosto	6	0	10
Septiembre	3	0	2
Octubre	14	0	4
Noviembre	0	0	23

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 54. **Comportamiento de la demanda de jabón de tocador**

Jabón de tocador (pz)	2012	2013	2014
Enero	5	3	3
Febrero	4	2	1
Marzo	5	3	2
Abril	0	0	0
Mayo	3	3	4
Junio	4	4	3
Julio	3	2	2
Agosto	6	3	3
Septiembre	5	2	2
Octubre	4	3	3
Noviembre	4	3	3

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 55. **Comportamiento de la demanda de jabón lavaplatos pasta tarro 450 grs**

Jabón lavaplatos pasta tarro 450 grs (pz)	2012	2013	2014
Enero	2	3	2
Febrero	1	1	1
Marzo	1	1	1
Abril	2	2	2
Mayo	1	1	1
Junio	0	0	0
Julio	1	2	2
Agosto	2	2	2
Septiembre	1	1	1
Octubre	2	2	2
Noviembre	1	3	3

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 56. **Comportamiento de la demanda jabón líquido para manos**

Jabón líquido para manos (Gl)	2012	2013	2014
Enero	2	2	3
Febrero	1	1	2
Marzo	2	2	3
Abril	1	1	2
Mayo	2	2	3
Junio	0	0	0
Julio	2	2	3
Agosto	1	2	2
Septiembre	1	3	3
Octubre	0	2	2
Noviembre	1	3	3

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 57. **Comportamiento de la demanda de insecticida en spray**

Insecticida en spray (pz)	2012	2013	2014
Enero	4	4	4
Febrero	0	0	1
Marzo	3	3	3
Abril	1	3	4
Mayo	3	4	4
Junio	2	2	3
Julio	3	4	4
Agosto	2	2	3
Septiembre	1	4	4
Octubre	2	3	3
Noviembre	3	4	4

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 58. **Comportamiento de la demanda de plumero plástico**

Plumero plástico (pz)	2012	2013	2014
Enero	1	0	2
Febrero	1	0	1
Marzo	2	0	2
Abril	1	0	1
Mayo	1	1	1
Junio	0	0	0
Julio	2	1	1
Agosto	1	1	1
Septiembre	0	0	0
Octubre	0	1	1
Noviembre	1	1	1

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 59. **Comportamiento de la demanda de cloro**

Cloro (Gl)	2012	2013	2014
Enero	1	7	6
Febrero	1	3	3
Marzo	3	10	3
Abril	4	4	4
Mayo	2	5	3
Junio	0	0	0
Julio	3	5	4
Agosto	4	7	4
Septiembre	1	3	2
Octubre	3	4	3
Noviembre	3	3	3

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 60. **Comportamiento de la demanda de cubierto plástico (tenedor)**

Cubierto plástico (tenedor) (pz)	2012	2013	2014
Enero	0	25	25
Febrero	0	30	30
Marzo	0	20	20
Abril	0	50	25
Mayo	0	100	50
Junio	0	50	25
Julio	0	125	30
Agosto	0	25	20
Septiembre	0	50	25
Octubre	0	0	0
Noviembre	0	50	25

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 61. **Comportamiento de la demanda cubiertos plásticos (cucharas)**

Cubiertos plásticos (cucharas)	2012	2013	2014
Enero	0	50	50
Febrero	0	75	25
Marzo	0	50	50
Abril	0	25	25
Mayo	0	50	0
Junio	0	0	0
Julio	0	50	25
Agosto	0	0	0
Septiembre	0	25	25
Octubre	0	30	25
Noviembre	100	145	0

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 62. **Comportamiento de la demanda de té**

té (pz)	2012	2013	2014
Enero	7	12	12
Febrero	0	5	8
Marzo	3	6	6
Abril	0	0	21
Mayo	0	0	0
Junio	0	10	15
Julio	4	6	24
Agosto	2	6	7
Septiembre	4	7	18
Octubre	0	5	5
Noviembre	0	3	4

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 63. **Comportamiento de la demanda de café molido de exportación**

Café molido de exportación (Lb)	2012	2013	2014
Enero	10	11	11
Febrero	12	26	13
Marzo	10	24	12
Abril	9	10	10
Mayo	12	12	11
Junio	13	13	12
Julio	17	14	14
Agosto	10	9	9
Septiembre	0	8	8
Octubre	18	13	9
Noviembre	36	18	7

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 64. **Comportamiento de la demanda de azúcar**

Azúcar (lb)	2012	2013	2014
Enero	10	20	25
Febrero	25	30	35
Marzo	20	20	20
Abril	0	0	55
Mayo	25	30	30
Junio	20	20	25
Julio	25	25	35
Agosto	30	25	40
Septiembre	25	20	25
Octubre	30	25	30
Noviembre	10	20	30

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 65. **Comportamiento de la demanda de vasos desechables**

Vasos desechables (pz)	2012	2013	2014
Enero	2	50	100
Febrero	100	500	75
Marzo	27	75	75
Abril	0	75	125
Mayo	0	175	75
Junio	0	50	60
Julio	0	200	75
Agosto	25	50	55
Septiembre	50	75	75
Octubre	75	275	60
Noviembre	25	25	50

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 66. **Comportamiento de la demanda de bolsa negra tonelera**

Bolsa negra tonelera	2012	2013	2014
Enero	0	35	45
Febrero	1	50	50
Marzo	2	50	55
Abril	1	75	47
Mayo	1	25	35
Junio	2	25	35
Julio	1	45	35
Agosto	1	50	20
Septiembre	0	40	32
Octubre	20	40	45
Noviembre	75	75	65

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 67. **Comportamiento de la demanda de bolsa negra 1/2 tonel**

Bolsa negra 1/2 tonel (pz)	2012	2013	2014
Enero	0	35	40
Febrero	0	45	50
Marzo	0	40	48
Abril	0	39	45
Mayo	1	45	51
Junio	0	38	43
Julio	1	45	47
Agosto	1	36	42
Septiembre	1	40	44
Octubre	1	45	48
Noviembre	1	47	51

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 68. **Comportamiento de la demanda de bolsa jumbo para basura**

Bolsa jumbo para basura (pz)	2012	2013	2014
Enero	1	78	107
Febrero	0	70	85
Marzo	1	75	90
Abril	35	76	91
Mayo	20	75	75
Junio	25	78	79
Julio	3	75	77
Agosto	25	76	80
Septiembre	50	77	90
Octubre	35	75	86
Noviembre	30	70	75

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 69. **Comportamiento de la demanda de plato de *duroport* desechable grande**

Plato de <i>duroport</i> desechable grande (pz)	2012	2013	2014
Enero	0	0	25
Febrero	0	0	20
Marzo	0	0	15
Abril	0	0	25
Mayo	0	0	20
Junio	0	5	15
Julio	0	0	0
Agosto	0	20	20
Septiembre	0	0	15
Octubre	0	0	25
Noviembre	0	0	20

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 70. **Comportamiento de la demanda de plato de *duroport* desechable mediano**

Plato de <i>duroport</i> desechable mediano (pz)	2012	2013	2014
Enero	0	25	30
Febrero	0	25	30
Marzo	0	0	0
Abril	0	10	31
Mayo	0	20	26
Junio	0	25	25
Julio	0	25	26
Agosto	0	0	30
Septiembre	0	25	27
Octubre	0	20	30
Noviembre	0	25	20

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 71. **Comportamiento de la demanda de lápiz adhesivo**

Lápiz adhesivo (pz)	2012	2013	2014
Enero	2	2	3
Febrero	2	2	3
Marzo	1	1	2
Abril	0	0	0
Mayo	1	1	2
Junio	0	0	0
Julio	2	2	3
Agosto	0	1	2
Septiembre	0	0	1
Octubre	1	1	2
Noviembre	0	0	1

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 72. **Comportamiento de la demanda de lápiz de grafito**

Lápiz de grafito (pz)	2012	2013	2014
Enero	0	3	6
Febrero	2	0	7
Marzo	1	1	4
Abril	0	0	3
Mayo	1	1	4
Junio	0	9	4
Julio	2	4	5
Agosto	0	1	5
Septiembre	0	0	9
Octubre	3	0	4
Noviembre	0	0	5

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 73. **Comportamiento de la demanda de borrador con brocha**

Borrador con brocha (pz)	2012	2013	2014
Enero	0	3	0
Febrero	1	0	2
Marzo	0	0	0
Abril	1	1	0
Mayo	0	0	1
Junio	0	0	1
Julio	0	0	0
Agosto	1	1	0
Septiembre	0	0	1
Octubre	0	0	2
Noviembre	0	0	0

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 74. **Comportamiento de la demanda de bolígrafos corrientes punto fino**

Bolígrafos corrientes punto fino (pz)	2012	2013	2014
Enero	20	23	26
Febrero	16	20	23
Marzo	12	16	17
Abril	16	18	21
Mayo	22	36	22
Junio	9	31	31
Julio	14	21	15
Agosto	16	26	22
Septiembre	19	30	31
Octubre	14	17	19
Noviembre	6	23	24

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 75. **Comportamiento de la demanda de varios productos de enero a noviembre de los años 2012 a 2014**

Producto	2012	2013	2014
<i>Block</i> rayado amarillo oficio (pz)	1	2	3
Marcador punta fina tinta gel (pz)	3	9	15
Corrector para Panasonic y Olivetti (Pz)	3	4	5
Crayón punta fina bicolor (pz)	1	1	2
Corrector líquido blanco (pz)	1	2	3
Clips <i>standard</i> de colores (pz)	1	1	3
Clips triangular núm. 2 (cj)	1	1	3
Cartulina varios colores (pz)	2	2	3
<i>Folders</i> oficio con membrete (pz)	1	2	3
Cartapacio plástico carta (pz)	5	6	7
Archivador medio oficio (pz)	2	3	4
Cartapacio plástico media carta (pz)	3	10	12
<i>Tape</i> de 72 yardas (pz)	1	2	3
<i>Post it</i> de 11/2 x 2 (Bk)	1	23	39
Goma de 4 onzas (pz)	3	6	9
Cuentafácil glicerina (pz)	2	3	4
<i>Block</i> de solicitud de materiales (pz)	1	1	2
Almohadilla núm. 1 pequeña (pz)	1	2	3
Tachuelas (pz)	1	1	2
Desinfectante para pisos con gas (Gl)	1	2	3
Palo trapeador tipo americano (pz)	4	5	6
Líquido desengrasante (pz)	1	1	2
Pad blanco de 17" para pulidora de piso (pz)	1	1	2
Bomba de hule para sanitario (pz)	1	1	2
Palas para recoger basura (pz)	1	2	3
Borrador tinta y lápiz (pz)	1	1	3
Mascarillas sencillas para protección (pz)	1	2	8
Papel bond carta 60 gramos sin membrete (Rs)	500	600	700

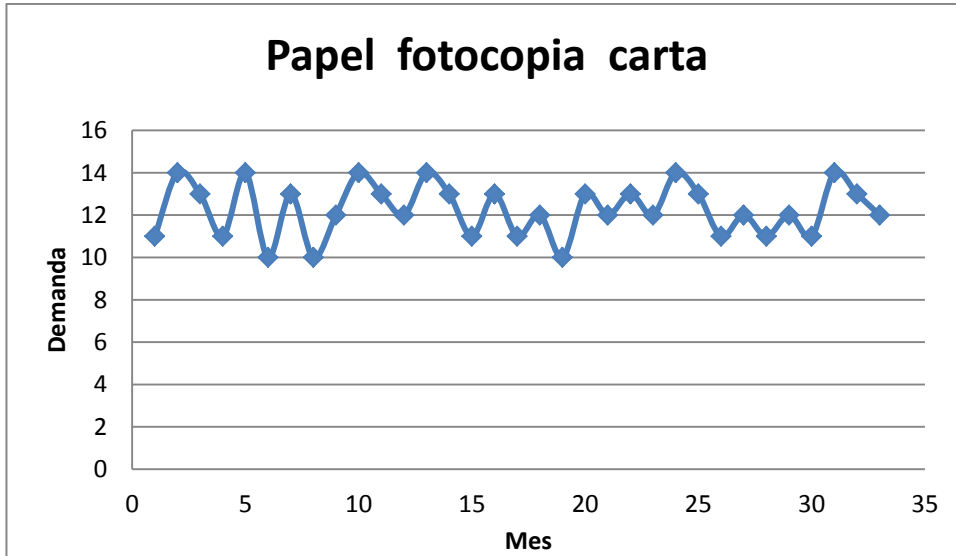
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 76. **Comportamiento de la demanda de productos con poco movimiento**

Papel celeste carta 80 gramos	2
Papel amarillo canario carta 80 gramos	2
Papel verde carta 80 gramos	2
Papel rosado carta 80 gramos	2
Papel celeste oficio 80 gramos	4
Papel oficio rosado 80 gramos	3
Papel amarillo canario oficio 80 gramos	4
Papel verde oficio 80 gramos	4
Papel lino hojas tamaño Carta	100
Papel carbón tamaño oficio	1
Bolígrafo corriente punto mediano	6
Papel periódico carta	15
Cinta <i>Brother</i> 1030 Original	1
Corrector punto naranja (<i>Brother</i>)	4
Jabón líquido para manos con dispensador	4
Tabla <i>Shannon</i> oficio	1
Tabla <i>Shannon</i> carta	1
Papeleros plásticos (basureros)	2
Soda cáustica	3
Vasos para muestras de plástico 1.6 onz	3000
Cepillo plástico uso manual	2
Cepillo plástico para sanitario	6
Lápiz corrector líquido blanco	7
Bobina de papel bond 0.61 x 50 Mts	2
Marcador punta gruesa	13
Engrapadora	7
Clips jumbo	4
Folders carta con membrete	5
Sobres manila media carta	10
Sobres manila oficio	3
sobres para cd	10
<i>Tape</i> de 27 yardas	6
Dispensador de <i>tape</i> de 72 yds.	2
Dispensador de <i>tape</i> de 36 yds.	3
Masking <i>tape</i> de 1 "	6
Ordenes de compra (block)	1
Libro de actas de 100 hojas	3
<i>Post It</i> de 3X3" block	32
Pad rojo de 17" para pulidora de piso	1
Canasta plástica para desodorante urin	1
Pinóleo	20
Bola de jabón corriente	20
Cepillos largos para telarañas	2
Portacubiertos	1
Papel higiénico jumbo roll	170
papel fotocopia oficio	87
Escoba de fibra	5
Almohadilla Núm. 2 grande	3
Borrador de lápiz	5
Sacagrapas	3
Perforador de dos Agujeros	2
Formas de certificación de cursos	300
Cono de cáñamo	2
Palas para recoger basura	4

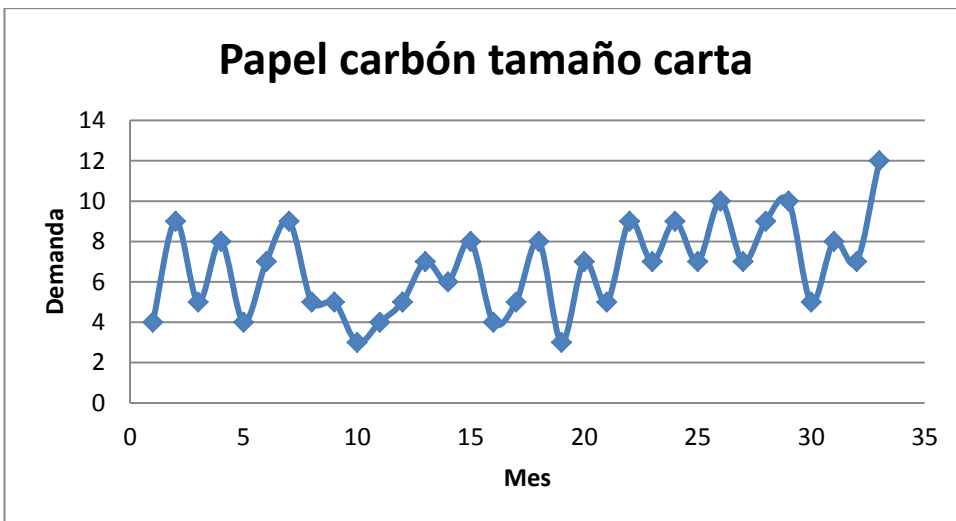
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 77. **Gráfica de la demanda de papel fotocopia carta**



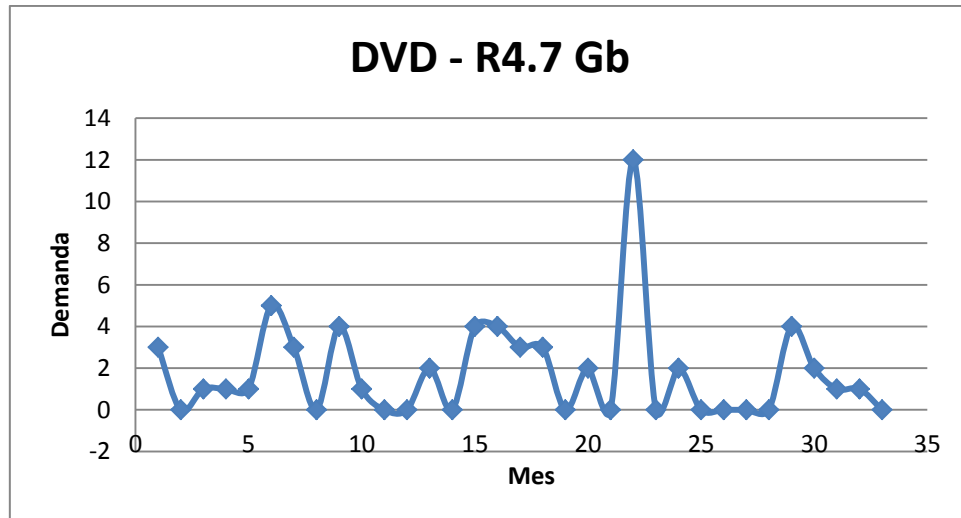
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 78. **Gráfica de la demanda de papel carbón carta**



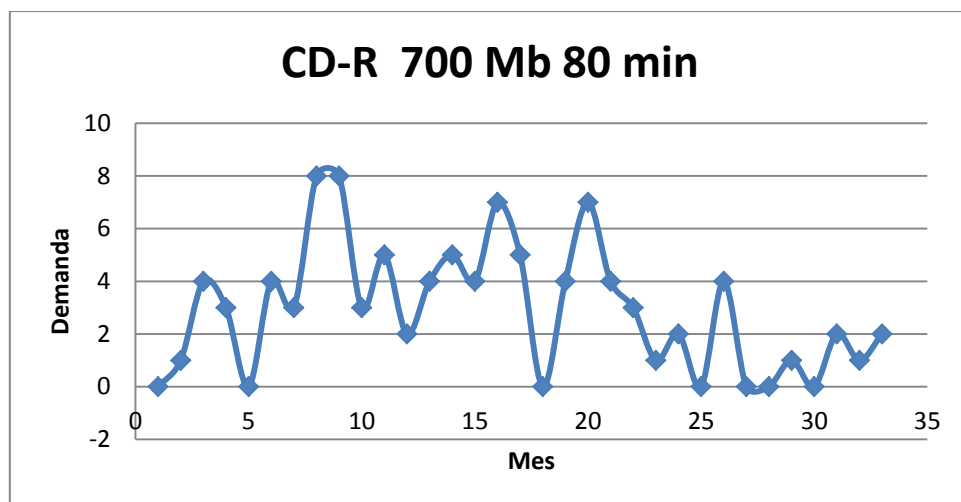
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 79. **Gráfica de la demanda de DVD- R4.7 Gb**



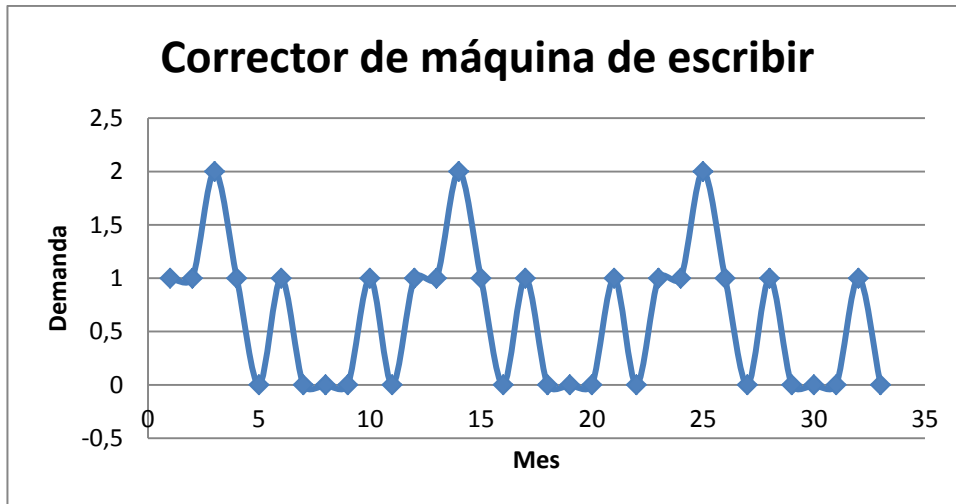
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 80. **Gráfica de la demanda de CD-R 700 Mb 80 min**



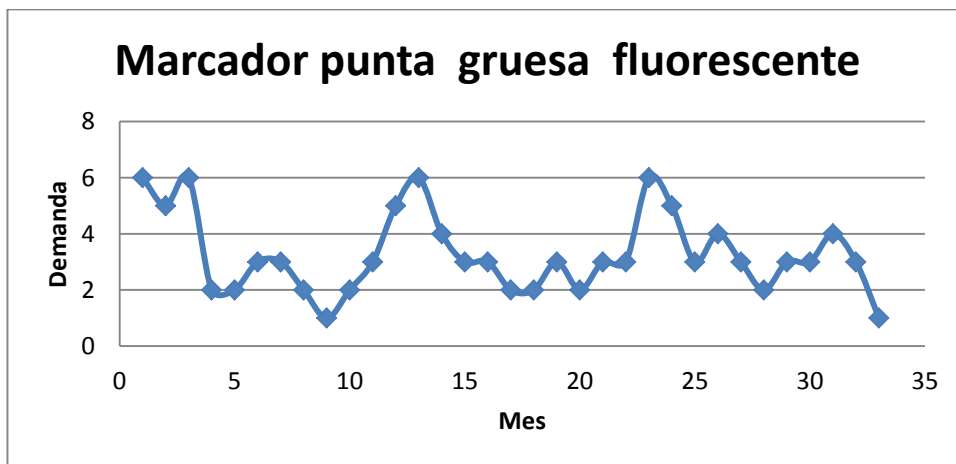
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 81. **Gráfica de la demanda de corrector de máquina de escribir**



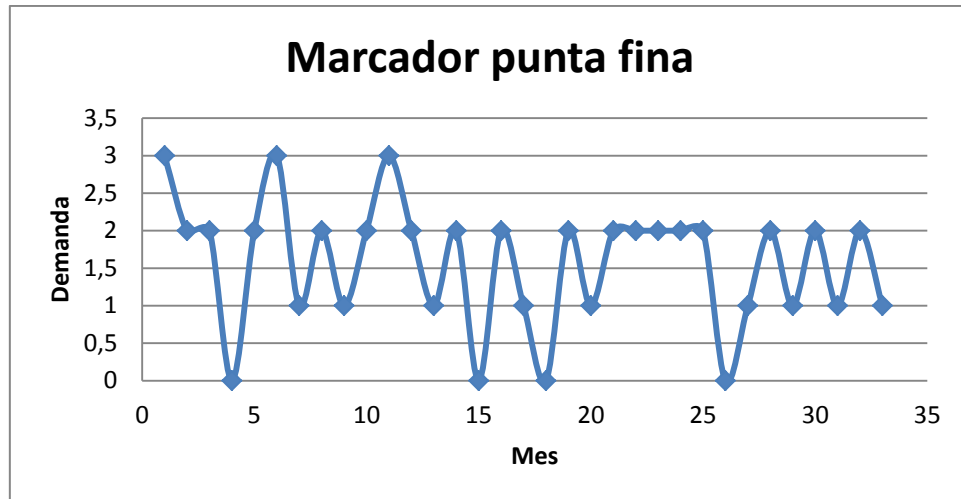
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 82. **Gráfica de la demanda de marcador punta gruesa fluorescente**



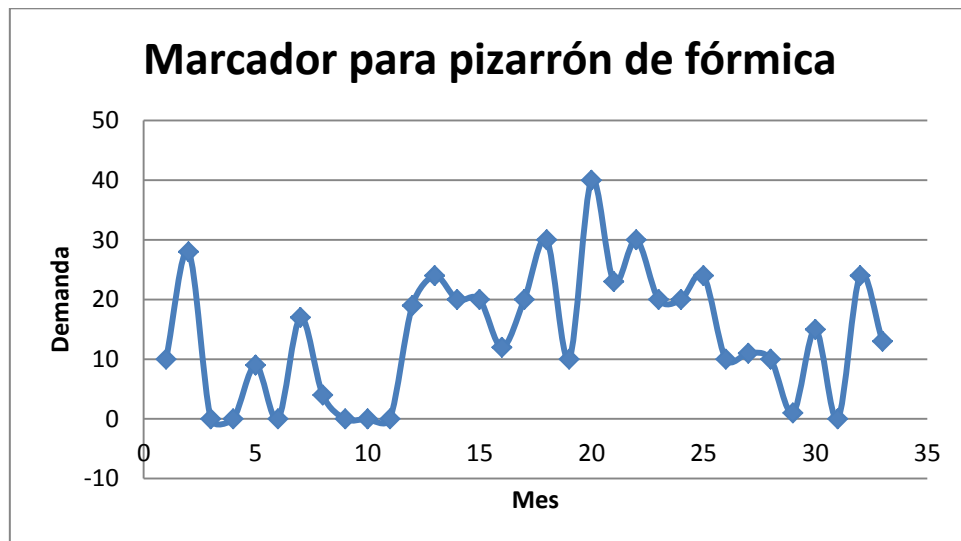
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 83. **Gráfica de la demanda de marcador punta fina**



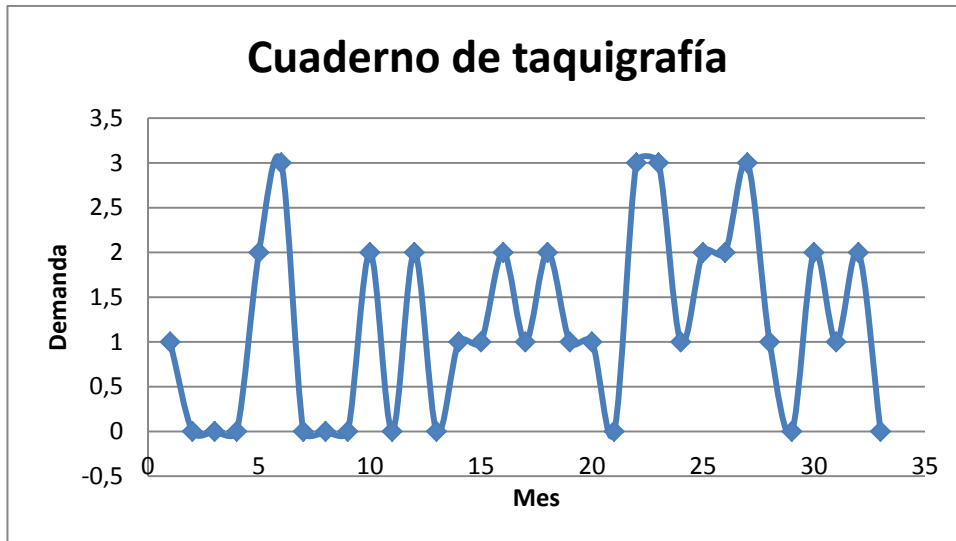
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 84. **Gráfica de la demanda de marcador para pizarrón de fórmica**



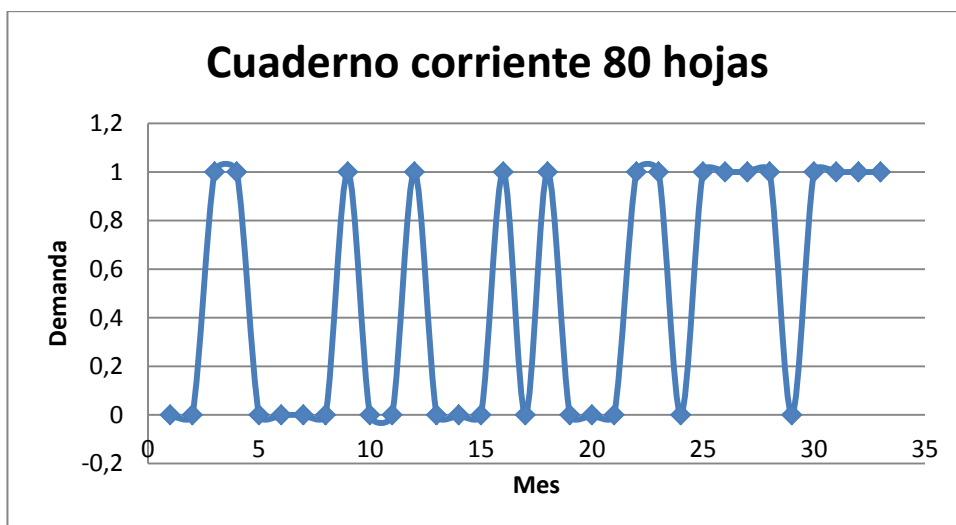
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 85. **Gráfica de la demanda de cuaderno de taquigrafía**



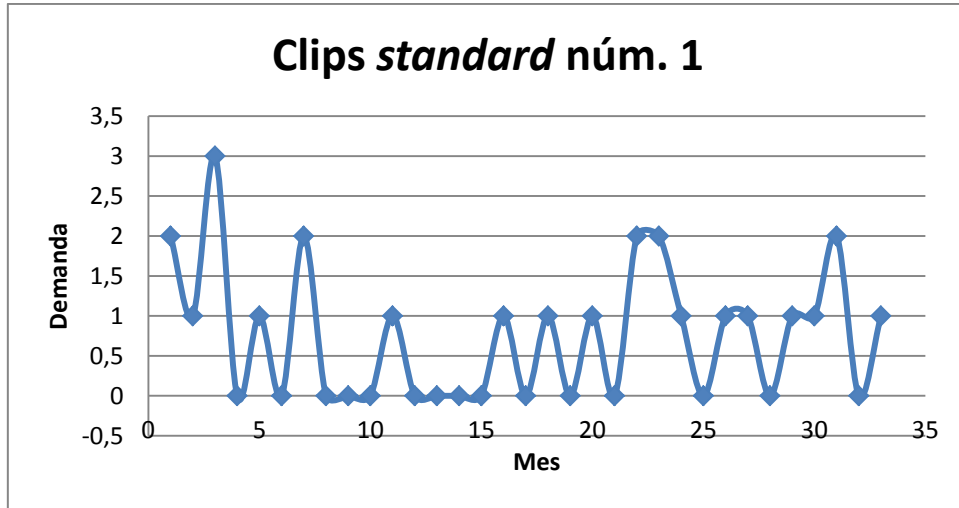
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 86. **Gráfica de la demanda de cuaderno corriente 80 hojas**



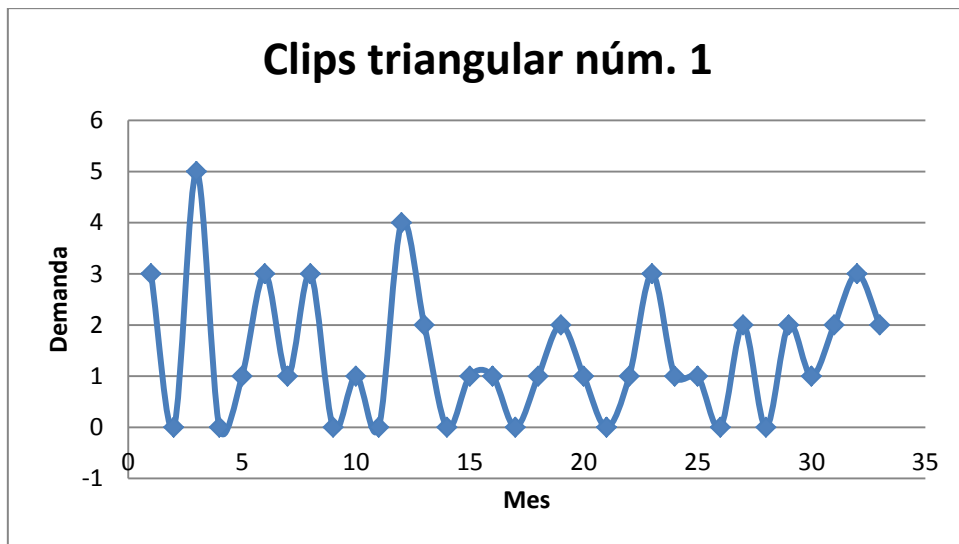
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 87. **Gráfica de la demanda de clips *standard* núm. 1**



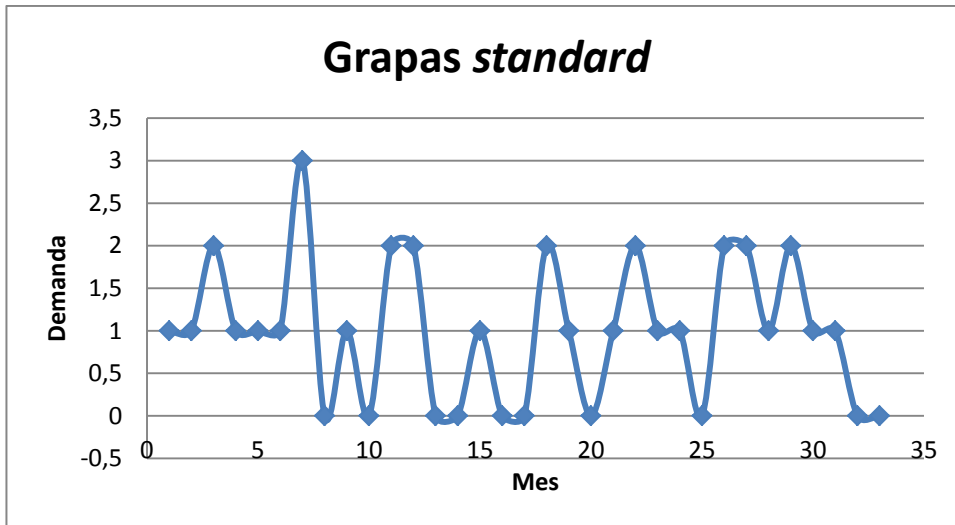
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 88. **Gráfica de la demanda de clips triangular núm. 1**



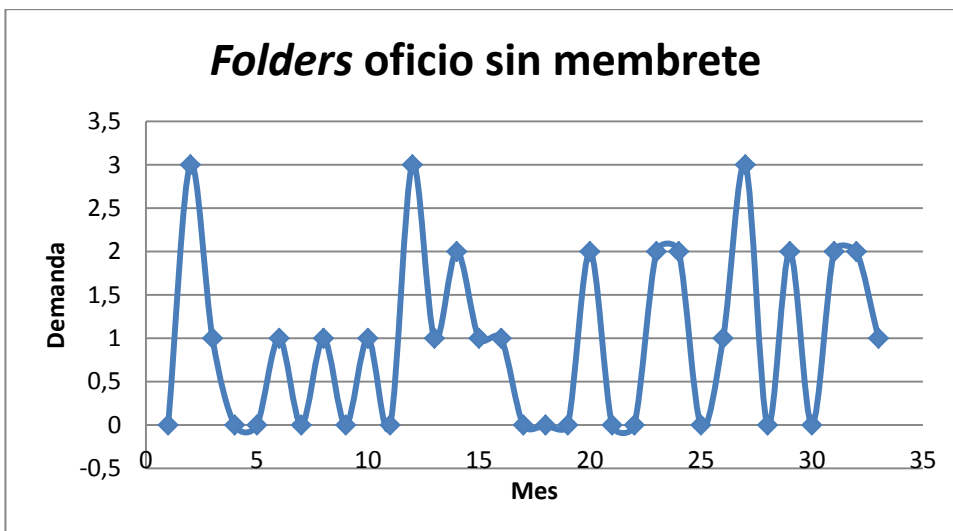
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 89. **Gráfica de la demanda de clips *standard***



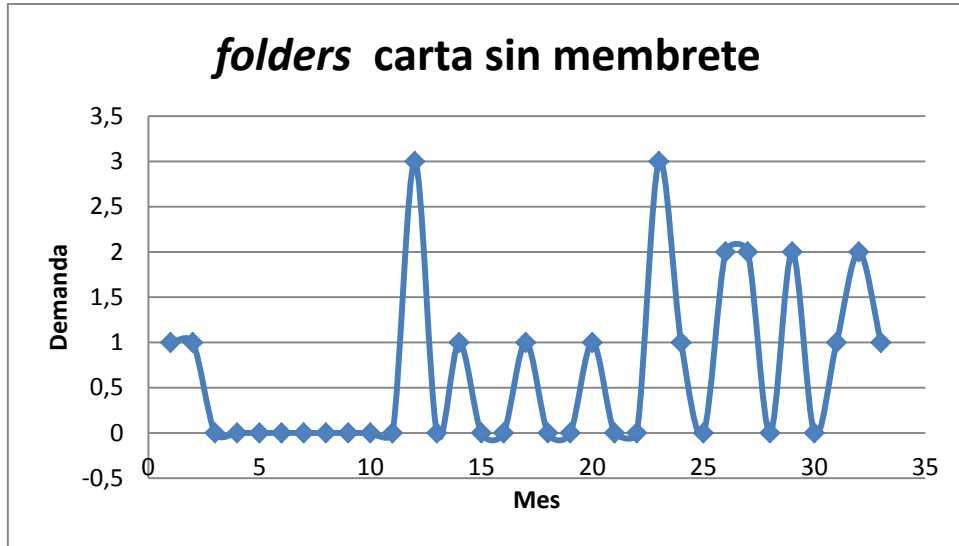
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 90. **Gráfica de la demanda de *folders* oficina sin membrete**



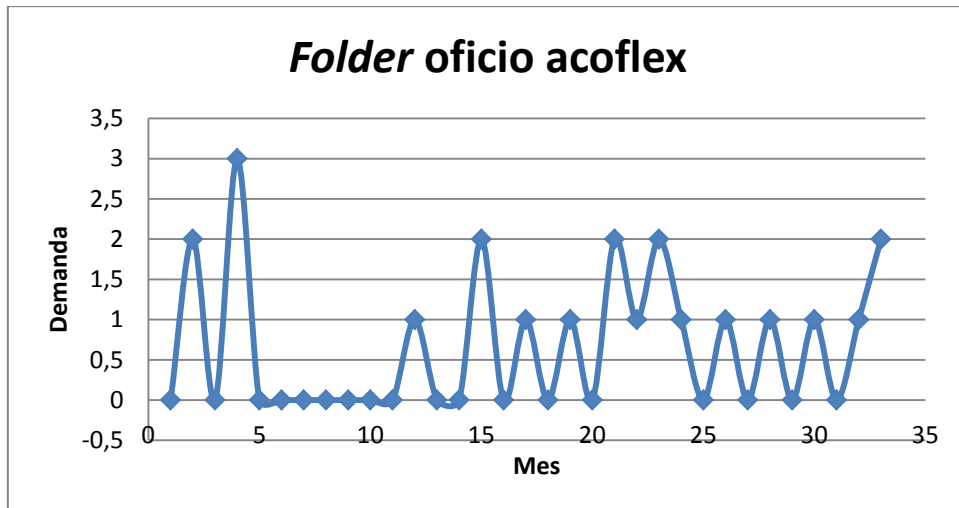
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 91. **Gráfica de la demanda de *folders* carta sin membrete**



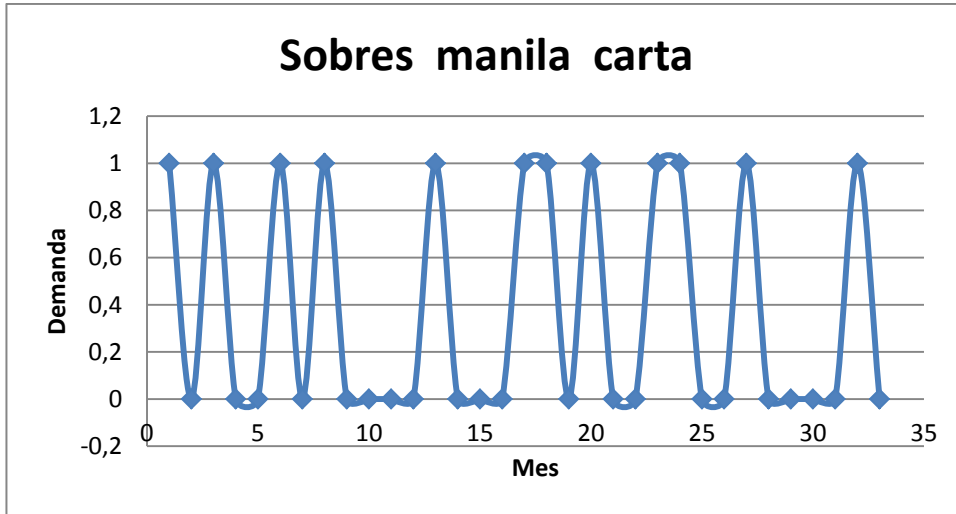
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 92. **Gráfica de la demanda de *folder* oficio acoflex**



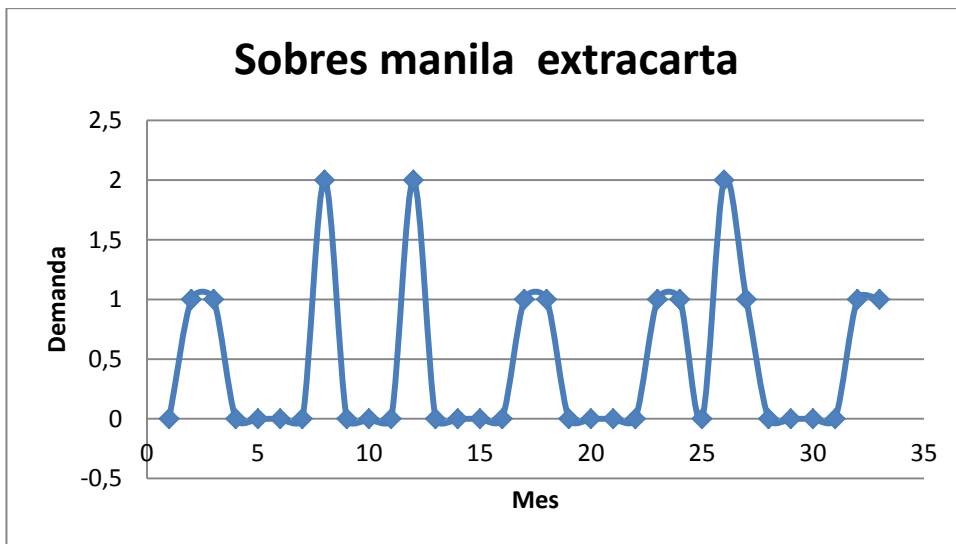
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 93. **Gráfica de la demanda de sobres manila carta**



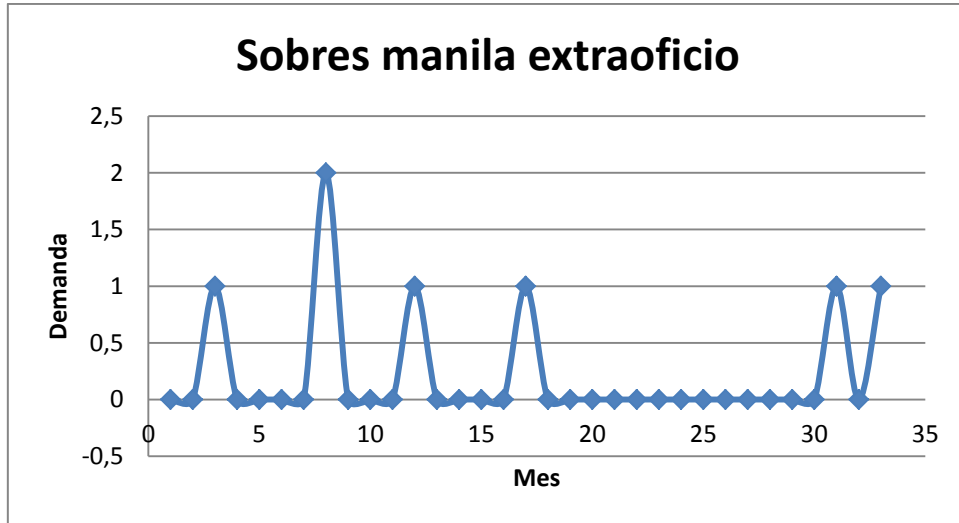
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 94. **Gráfica de la demanda de sobres manila extracarta**



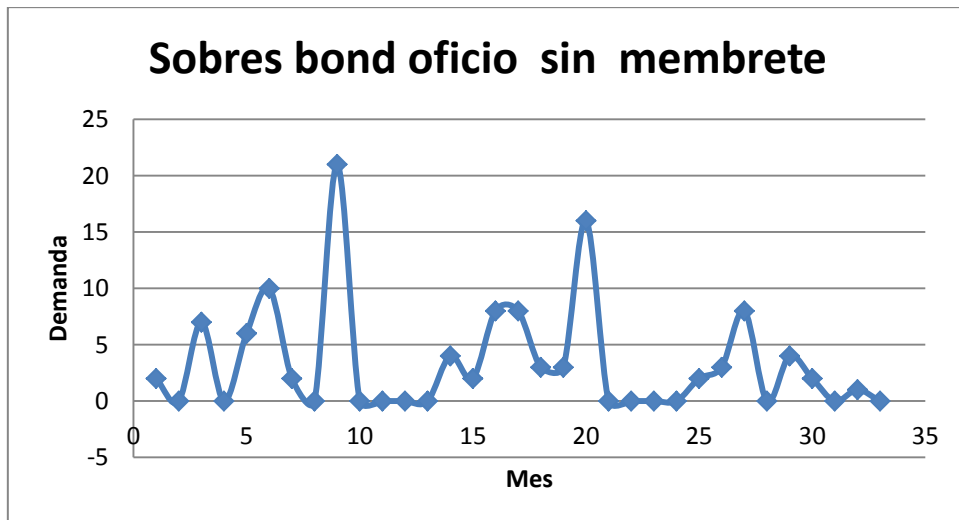
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 95. **Gráfica de la demanda de sobres manila extraoficio**



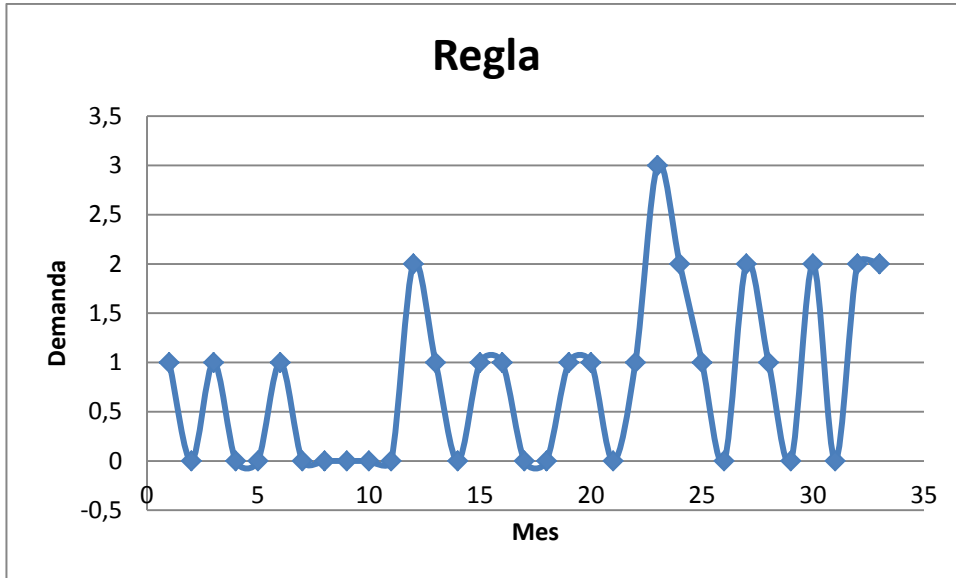
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 96. **Gráfica de la demanda de sobres bond oficio sin membrete**



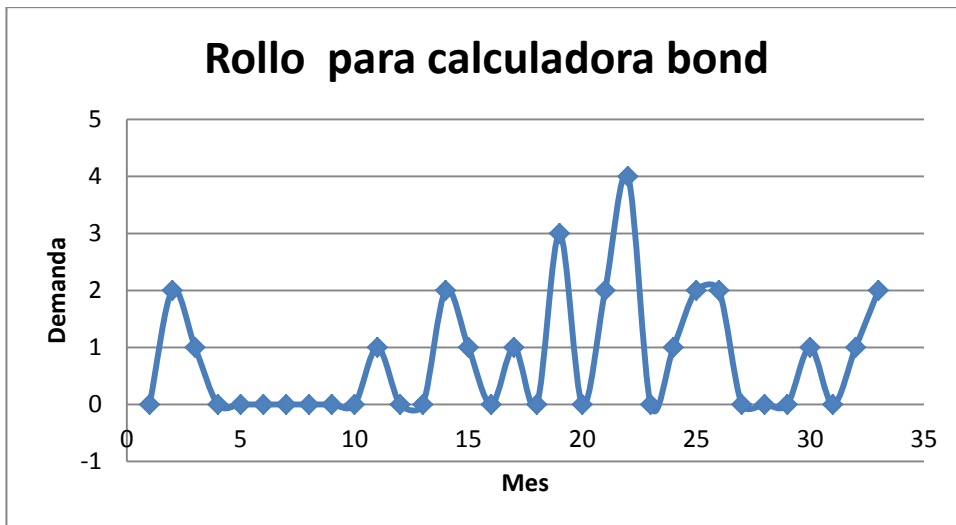
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 97. **Gráfica de la demanda de regla**



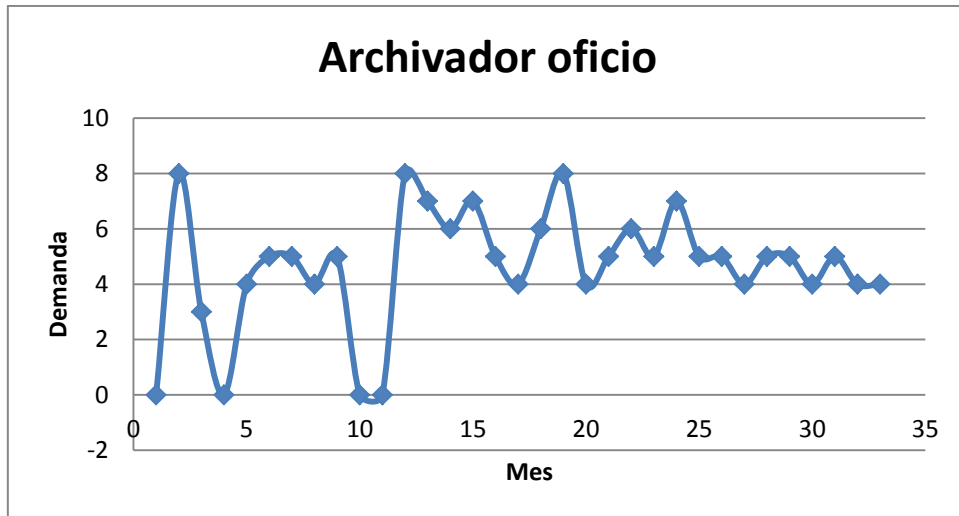
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 98. **Gráfica de la demanda de rollo para calculadora bond**



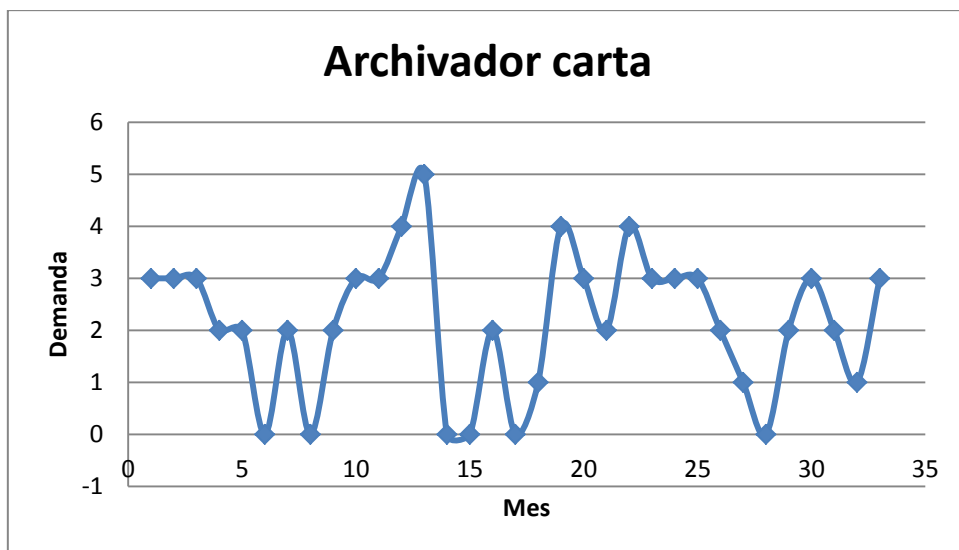
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 99. **Gráfica de la demanda de archivador oficina**



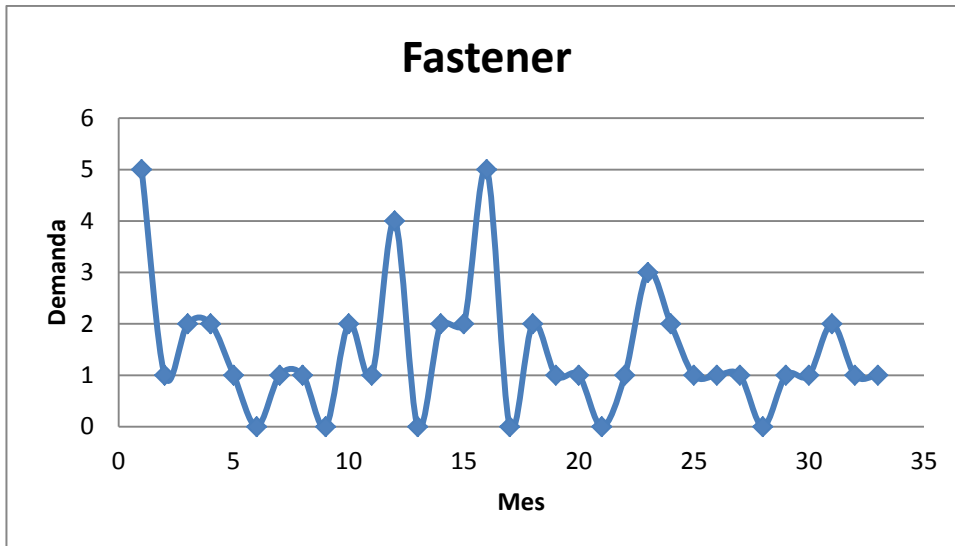
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apendice 100. **Gráfica de la demanda de archivador carta**



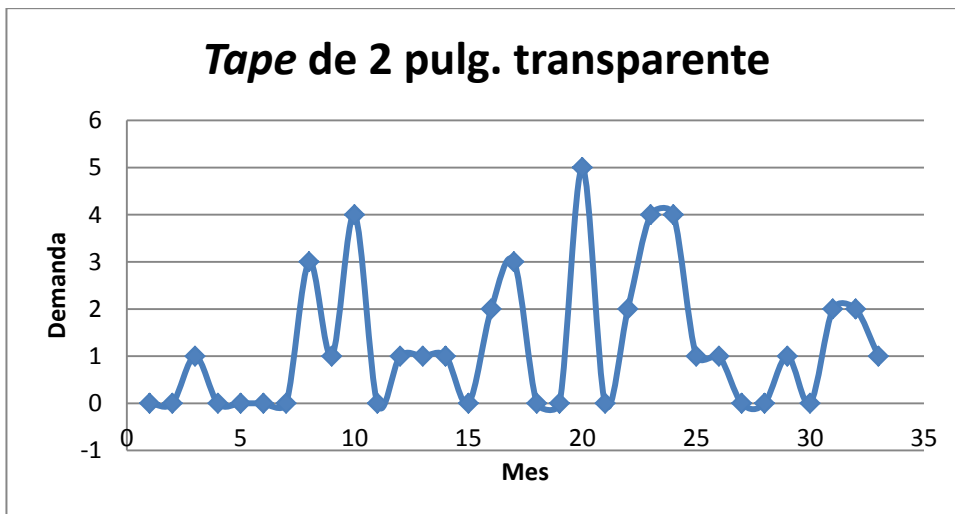
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 101. **Gráfica de la demanda de fastener**



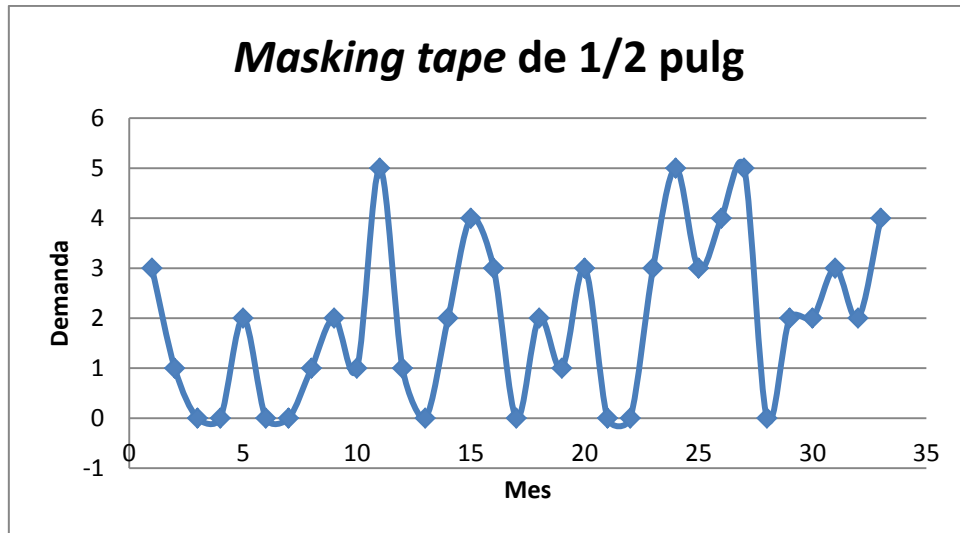
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 102. **Gráfica de la demanda de tape de 2 pulg. transparente**



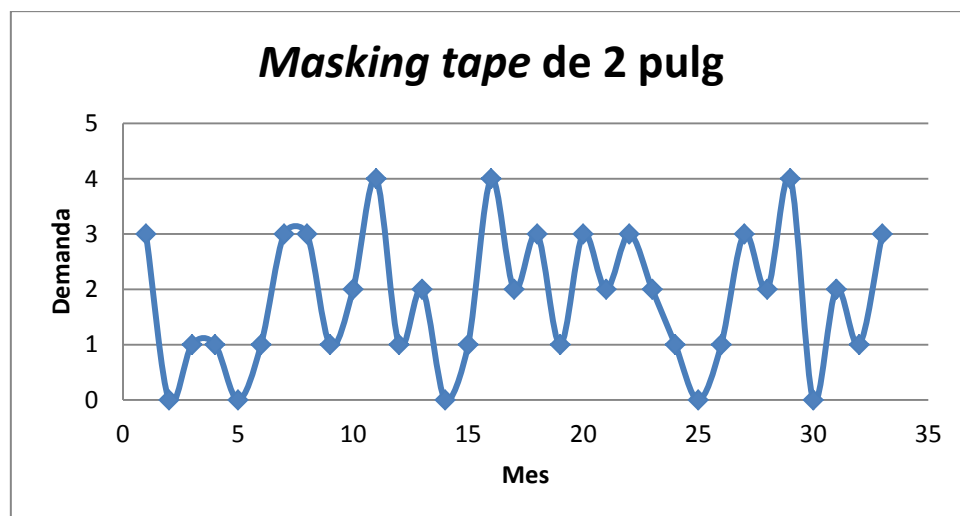
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 103. **Gráfica de la demanda de *masking tape* de 1/2 pulg**



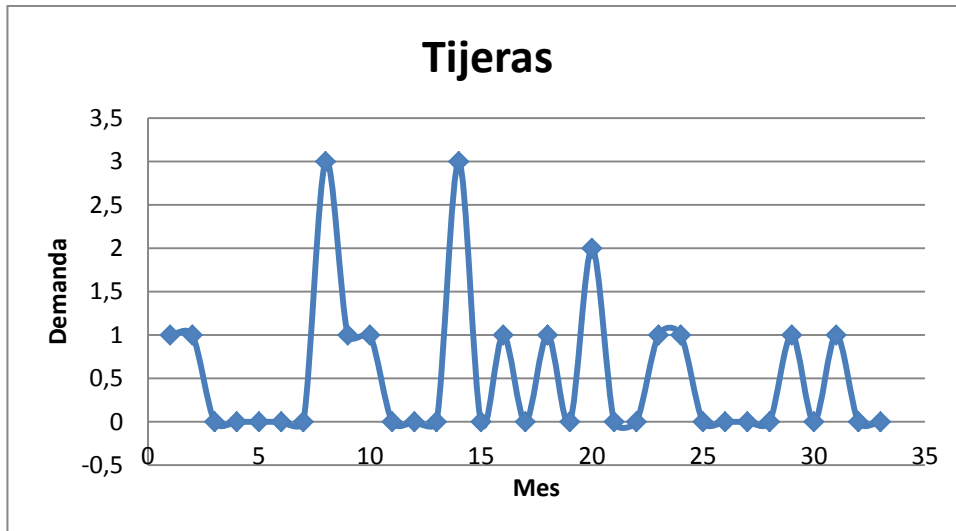
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 104. **Gráfica de la demanda de *masking tape* de 2 pulg**



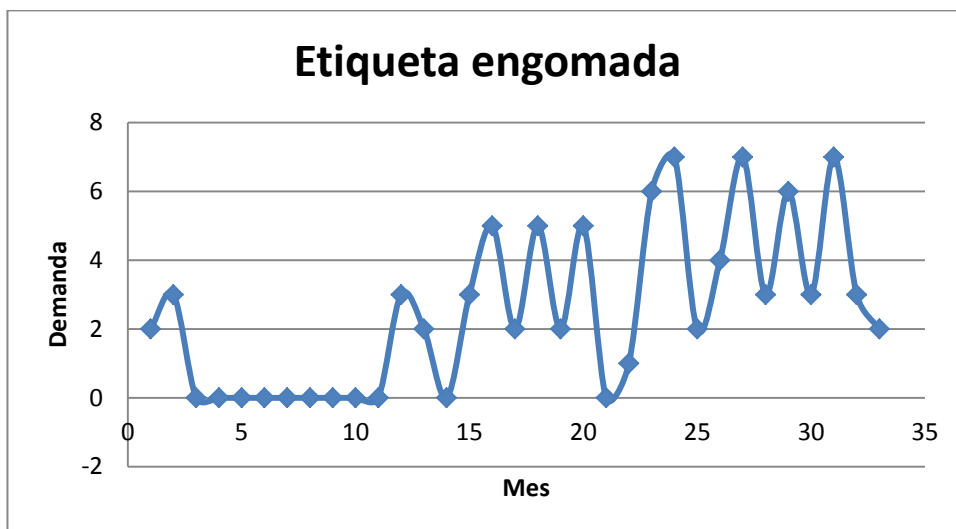
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 105. **Gráfica de la demanda de tijeras**



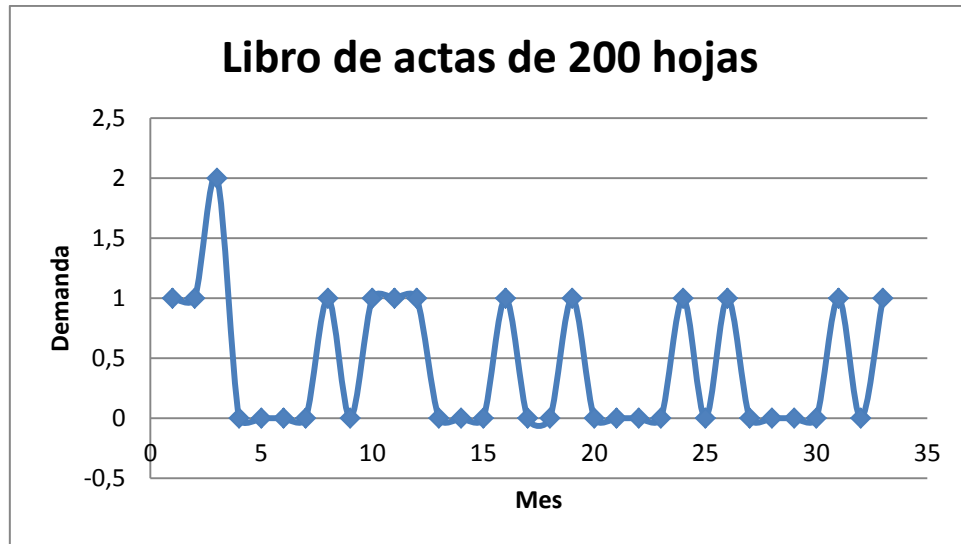
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 106. **Gráfica de la demanda de etiqueta engomada**



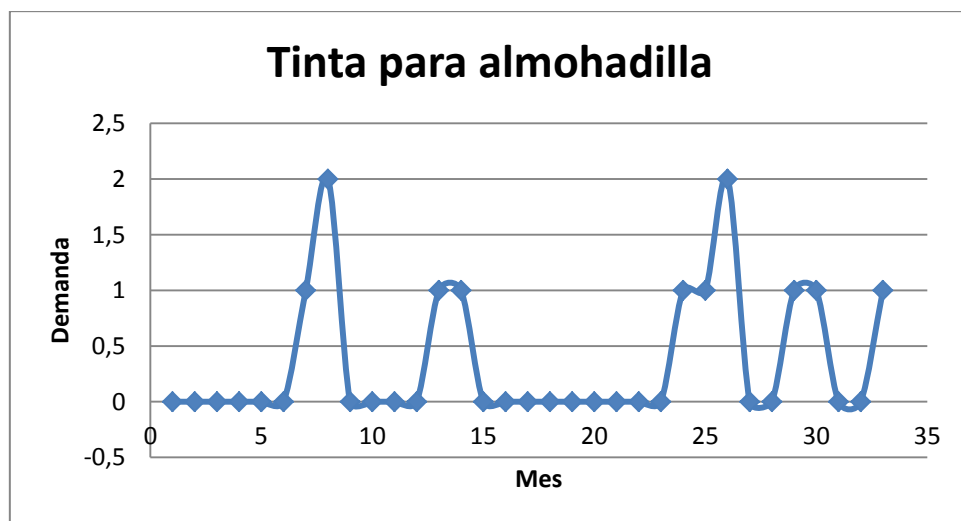
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 107. **Gráfica de la demanda de libro de actas de 200 hojas**



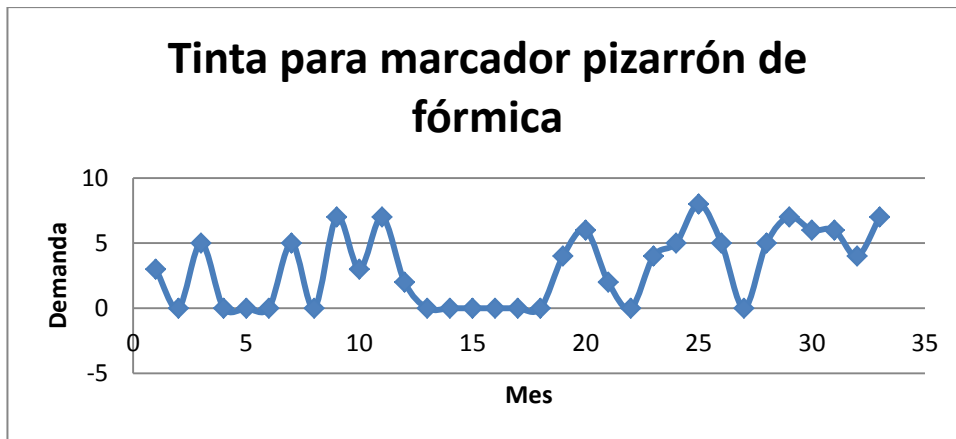
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 108. **Gráfica de la demanda de tinta para almohadilla**



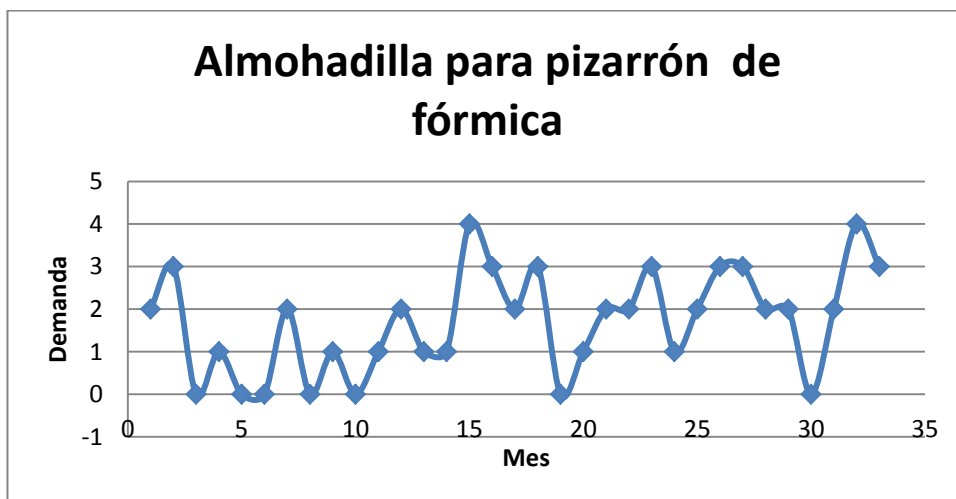
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 109. **Gráfica de la demanda de tinta para marcador pizarrón de fórmica**



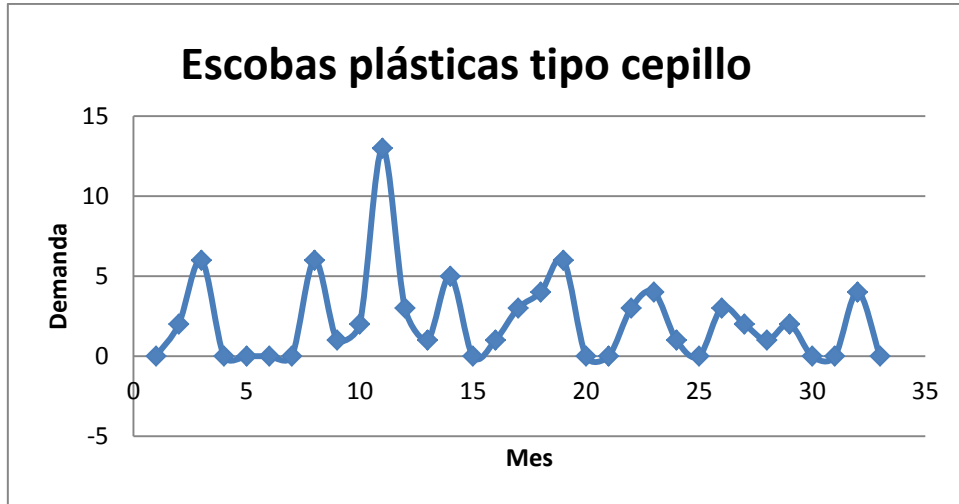
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 110. **Gráfica de la demanda de almohadilla para pizarrón de fórmica**



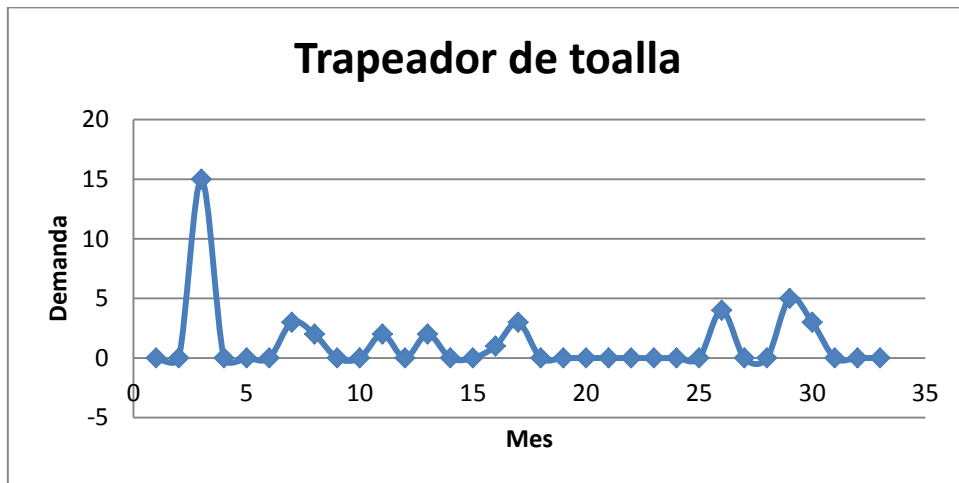
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 111. **Gráfica de la demanda de escobas plásticas tipo cepillo**



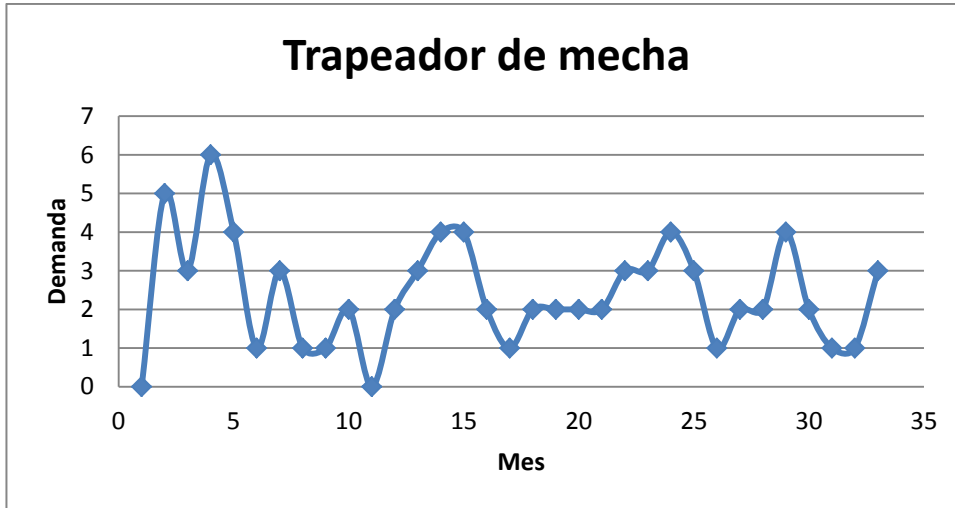
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 112. **Gráfica de la demanda de trapeador de toalla**



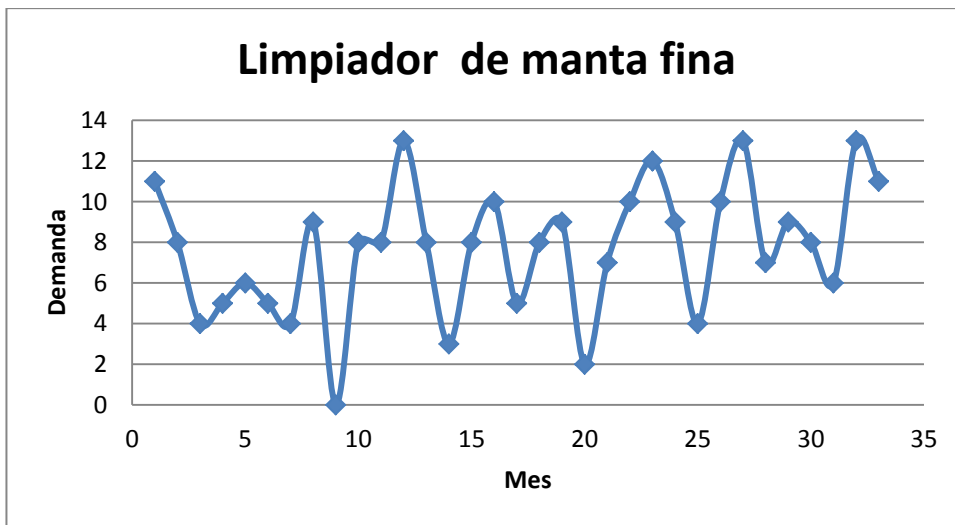
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 113. **Gráfica de la demanda de trapeador de mecha**



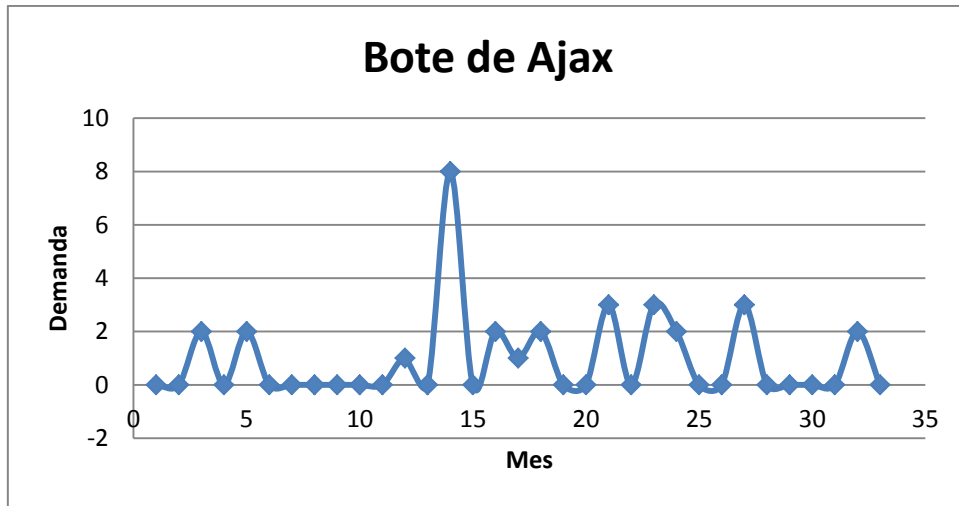
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 114. **Gráfica de la demanda de limpiador de manta fina**



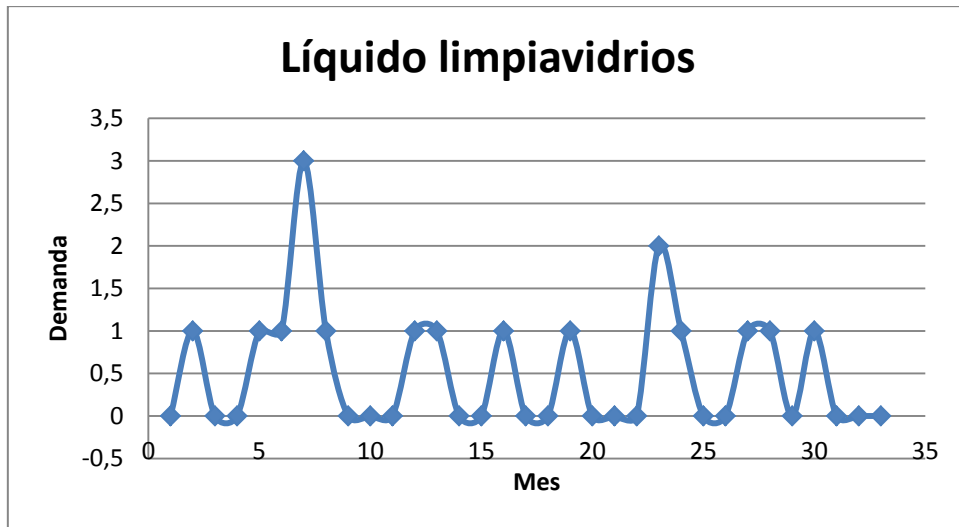
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 115. **Gráfica de la demanda bote de Ajax**



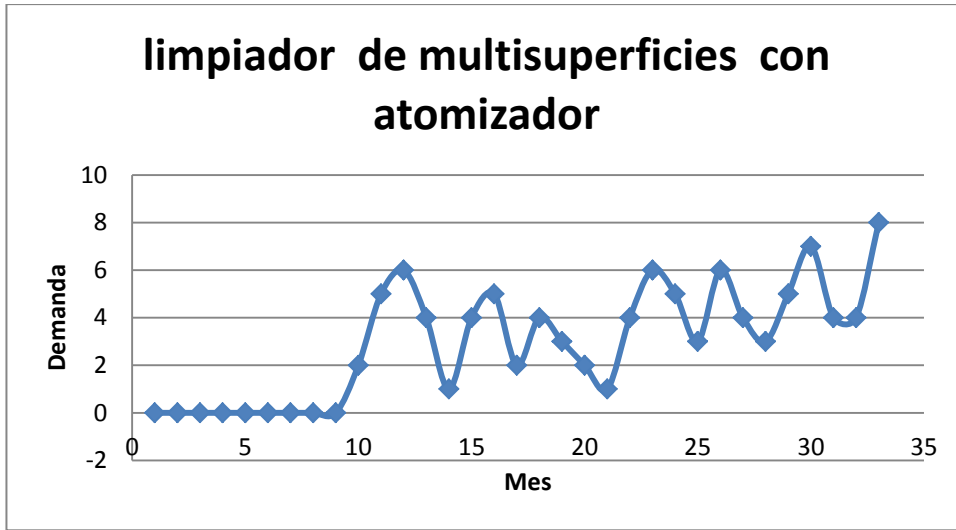
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 116. **Gráfica de la demanda de líquido limpiavidrios**



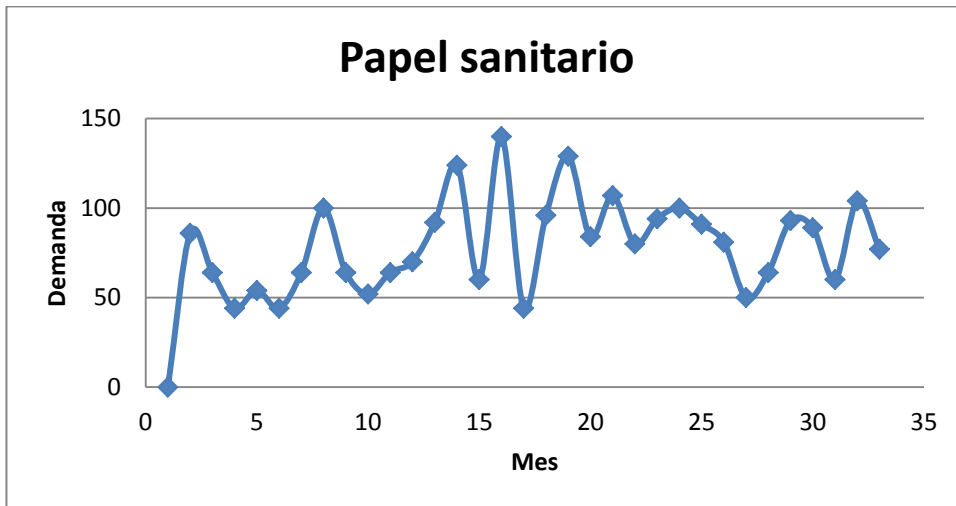
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 117. **Gráfica de la demanda de limpiador de multiperficies con atomizador**



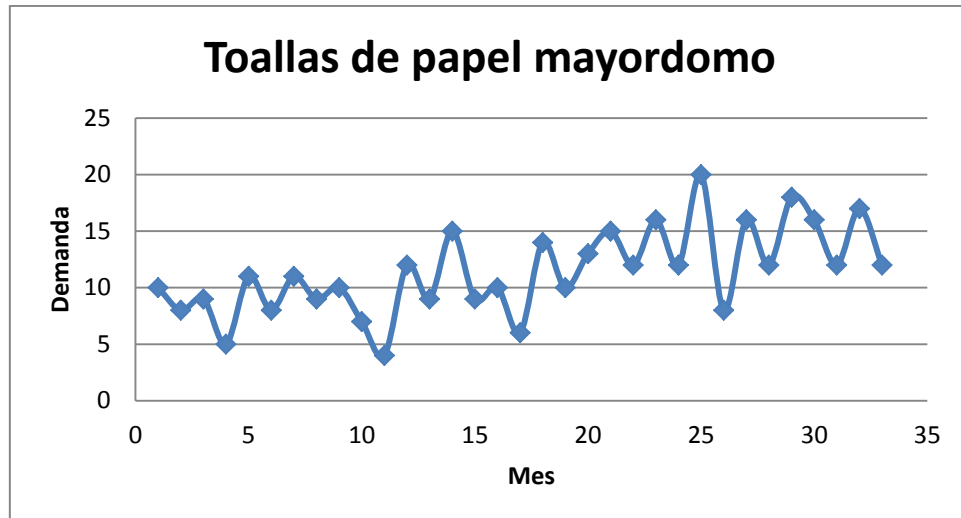
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 118. **Gráfica de la demanda de papel sanitario**



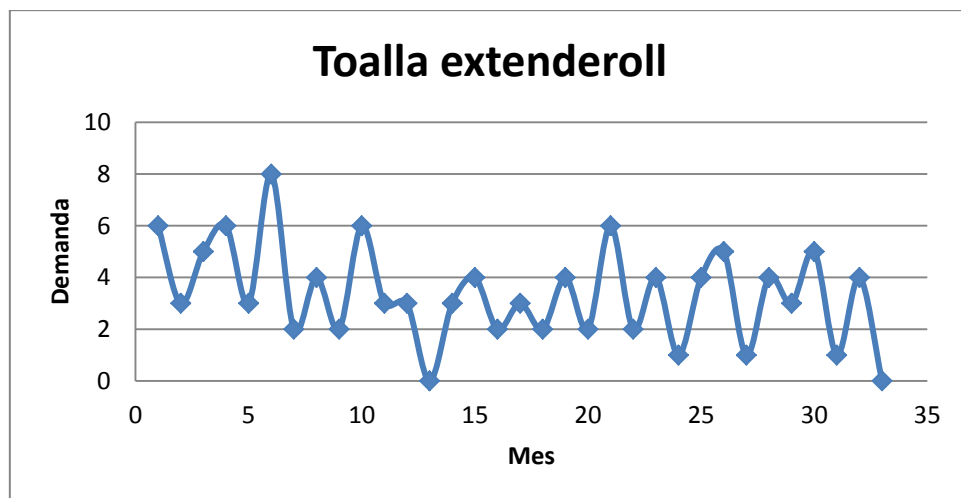
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 119. **Gráfica de la demanda de toallas de papel mayordomo**



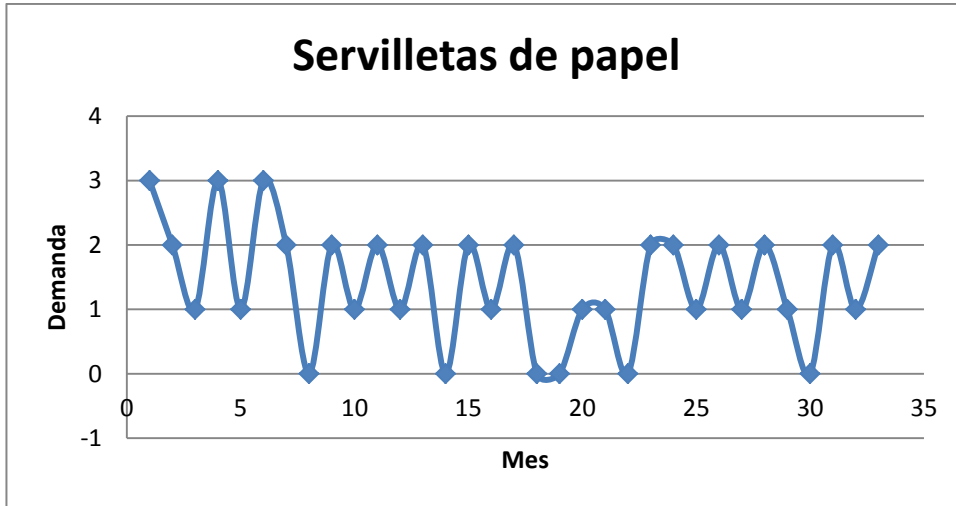
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 120. **Gráfica de la demanda de toalla extenderoll**



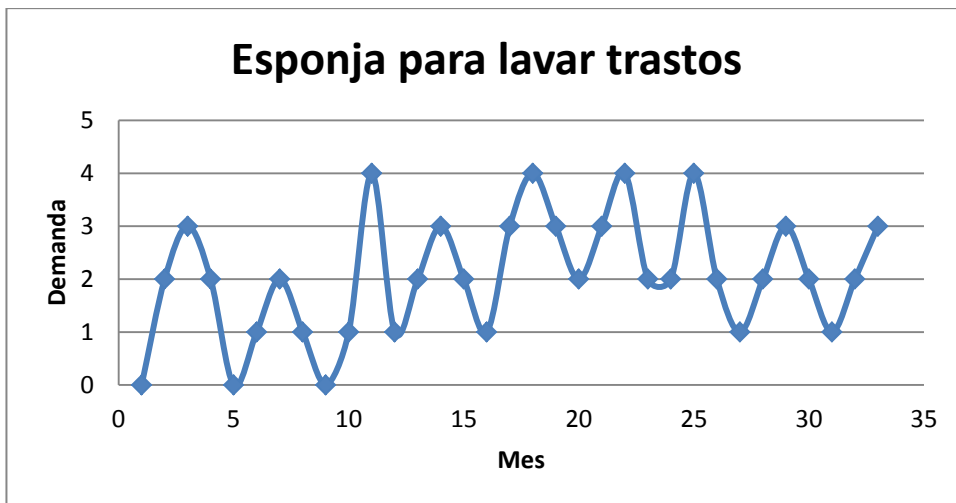
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 121. **Gráfica de la demanda de servilletas de papel**



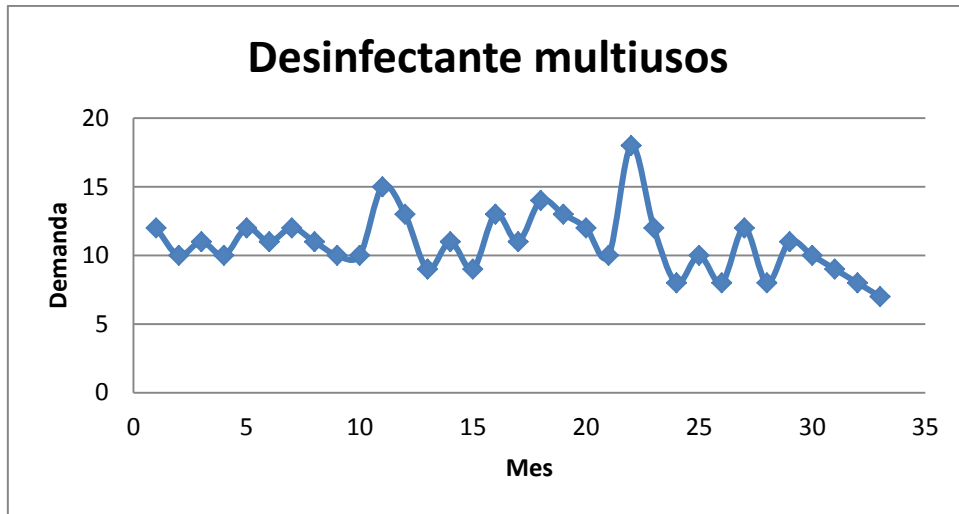
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 122. **Gráfica de la demanda de esponja para lavar trastos**



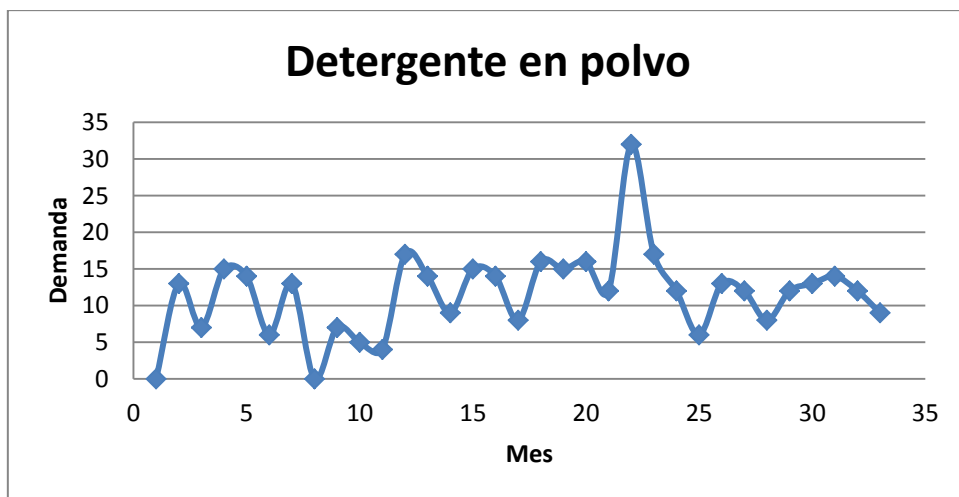
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 123. **Gráfica de la demanda de desinfectante multiusos**



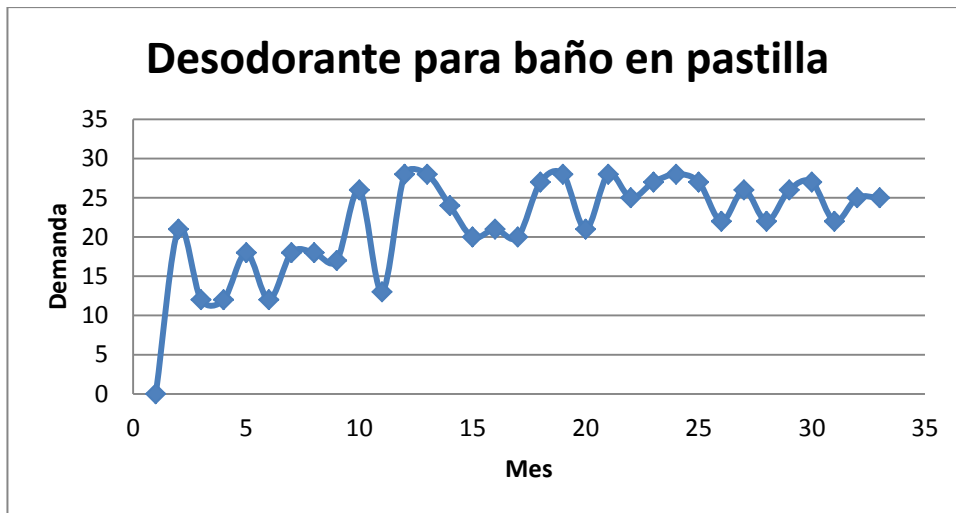
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 124. **Gráfica de la demanda de detergente en polvo**



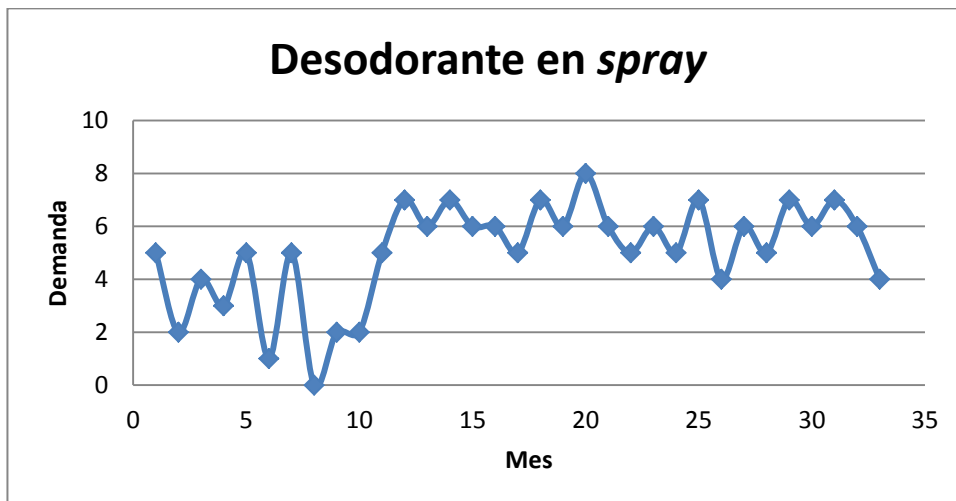
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 125. **Gráfica de la demanda de desodorante para baño en pastilla**



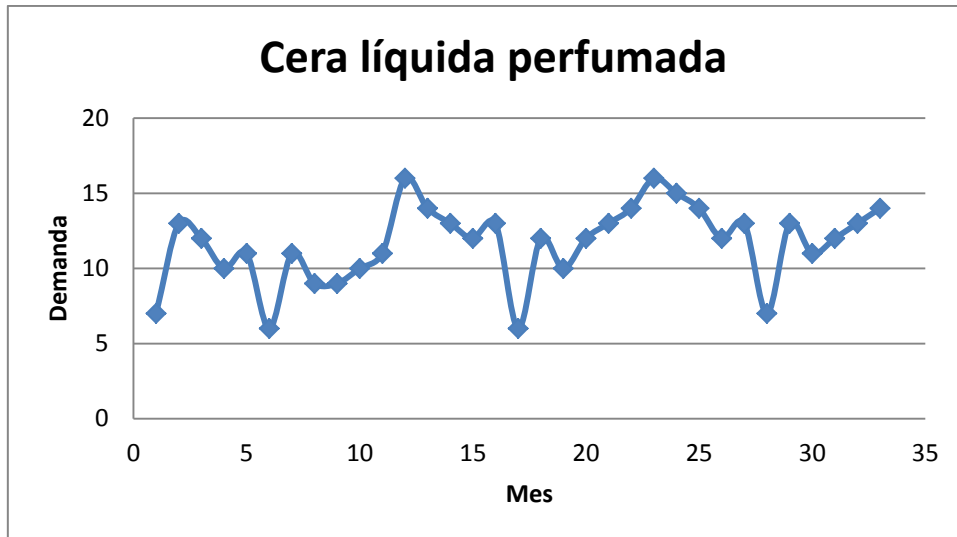
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 126. **Gráfica de la demanda de desodorante en spray**



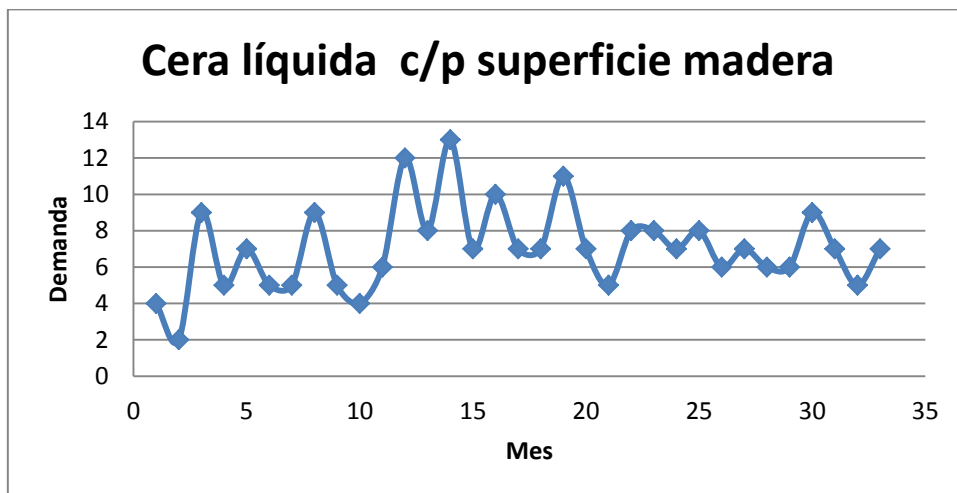
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 127. **Gráfica de la demanda de cera líquida perfumada**



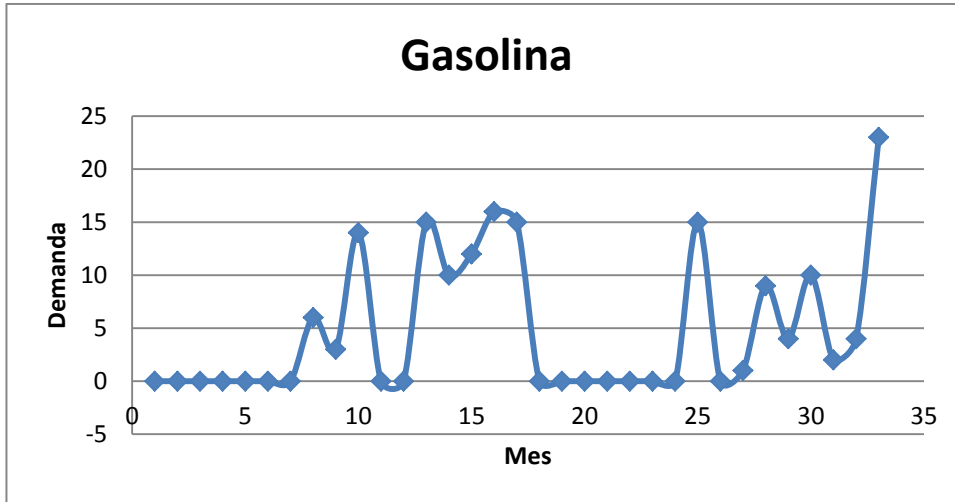
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 128. **Gráfica de la demanda de cera líquida c/p superficie madera**



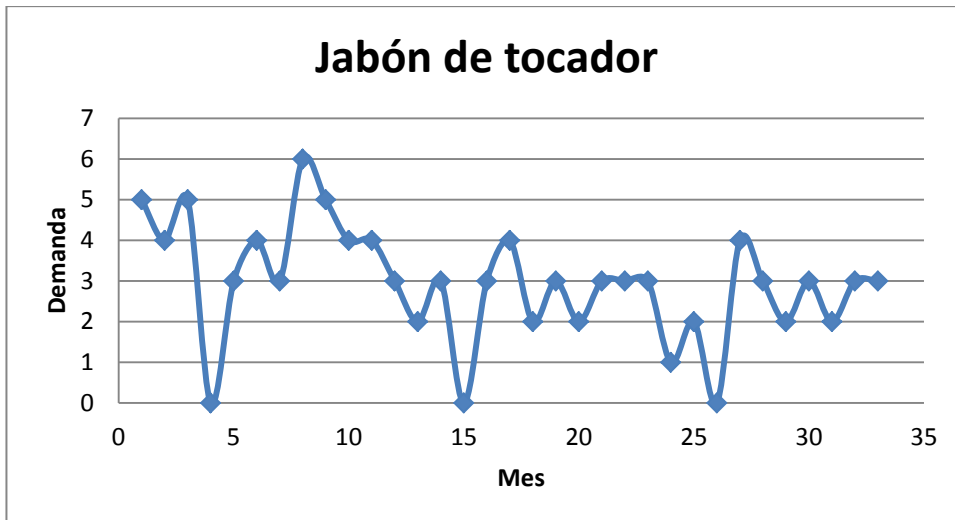
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 129. **Gráfica de la demanda de gasolina**



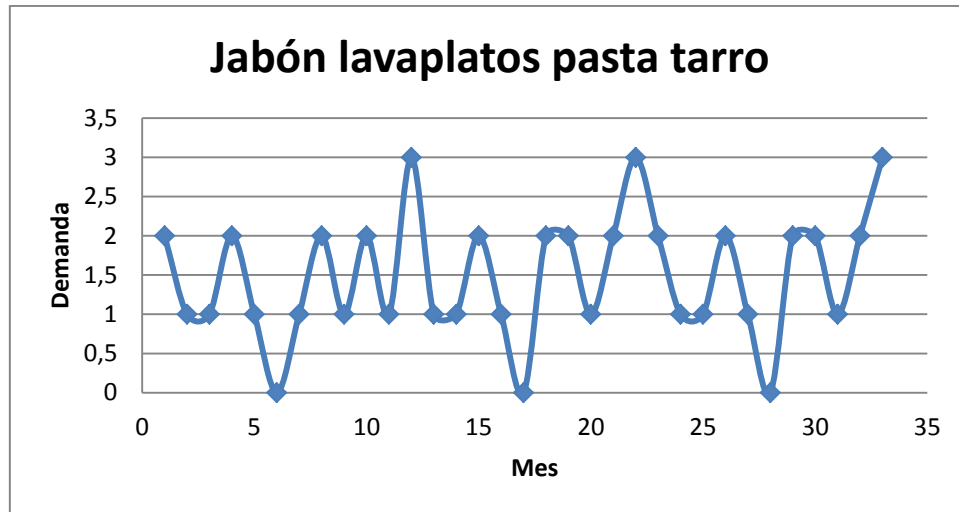
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 130. **Gráfica de la demanda de jabón de tocador**



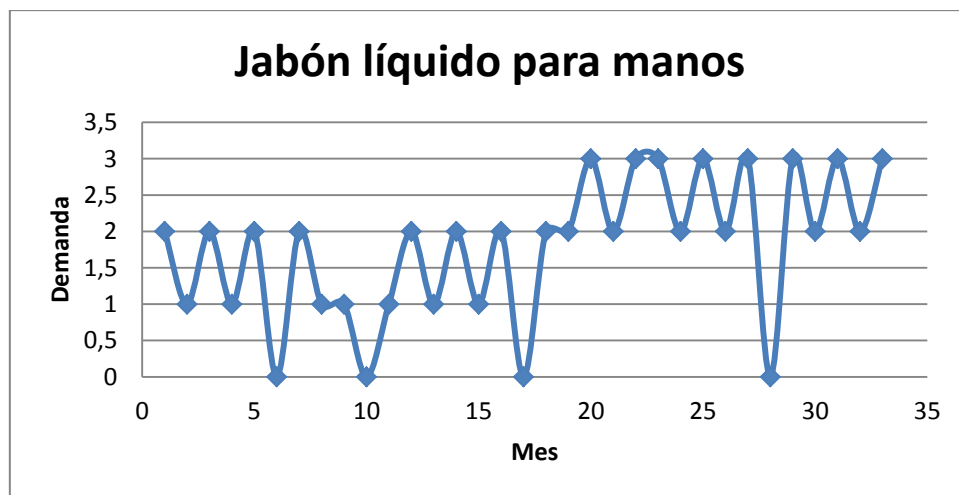
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 131. **Gráfica de la demanda de jabón lavaplatos pasta tarro**



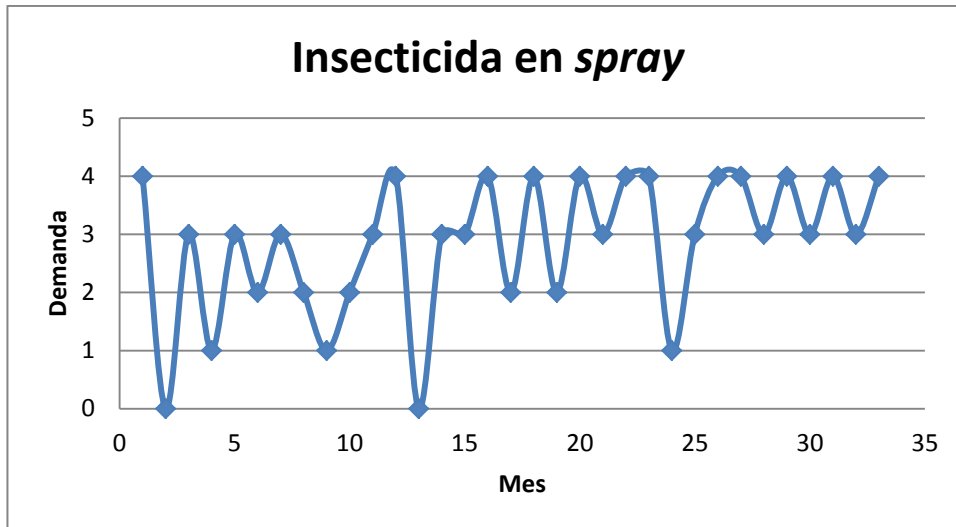
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 132. **Gráfica de la demanda de jabón líquido para manos**



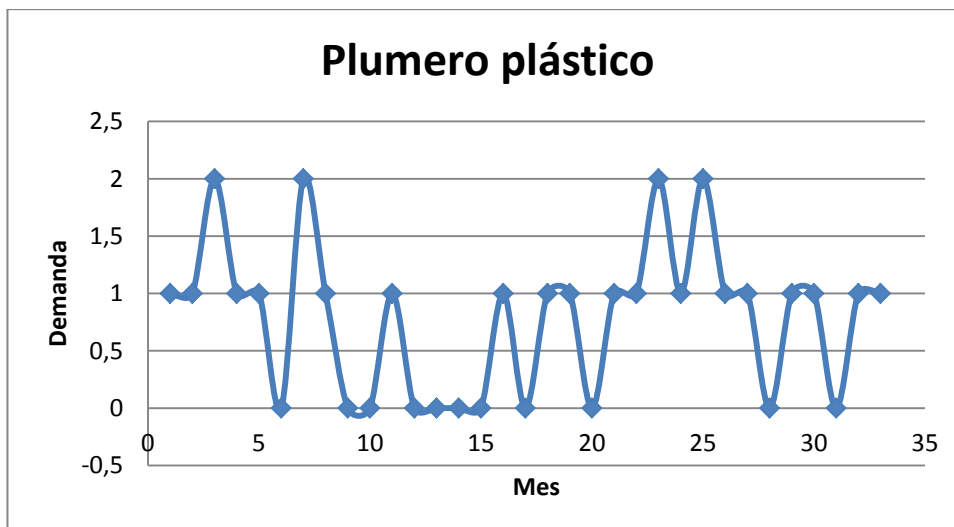
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 133. **Gráfica de la demanda de insecticida en *spray***



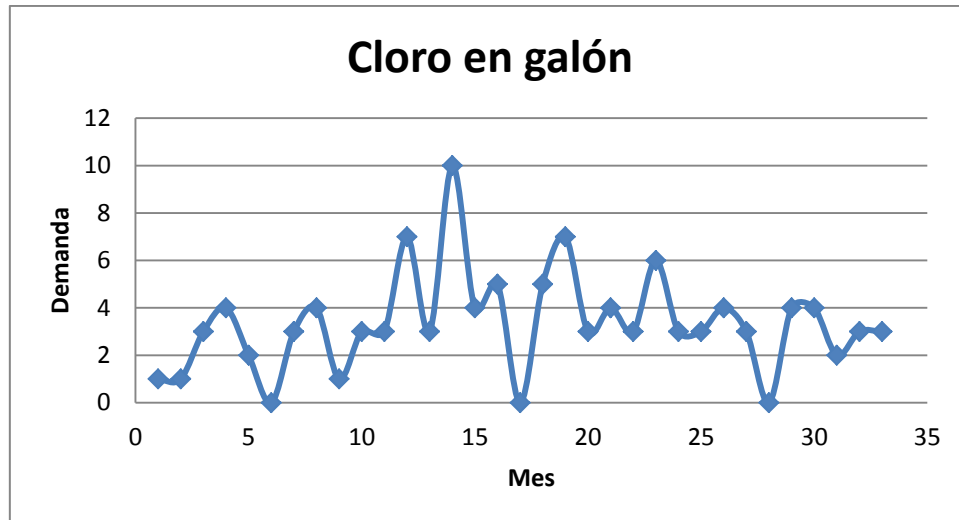
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 134. **Gráfica de la demanda de plumero plástico**



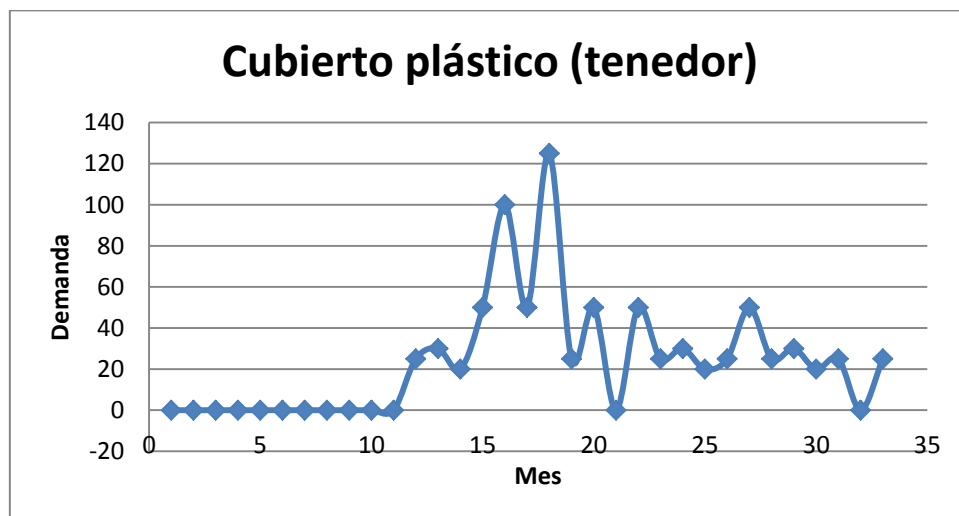
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 135. **Gráfica de la demanda de cloro en galón**



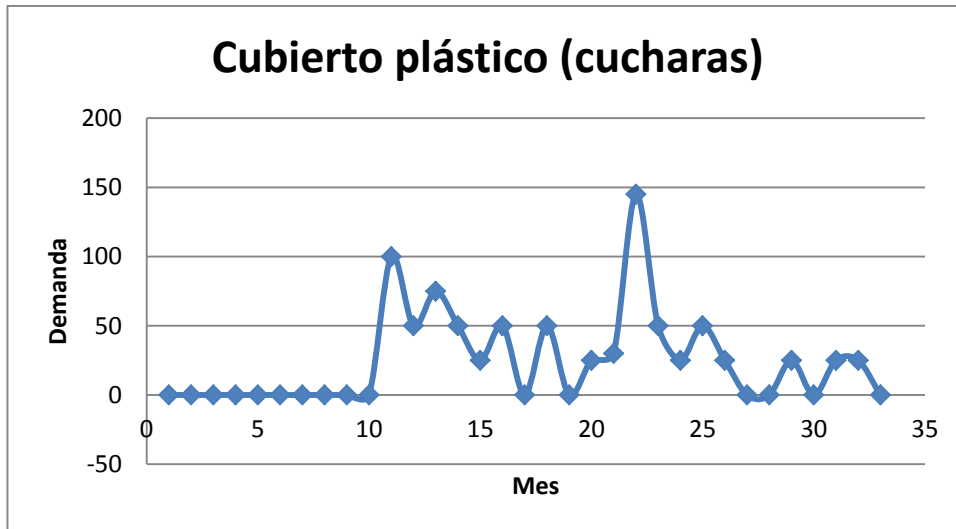
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 136. **Gráfica de la demanda de cubierto plástico (tenedor)**



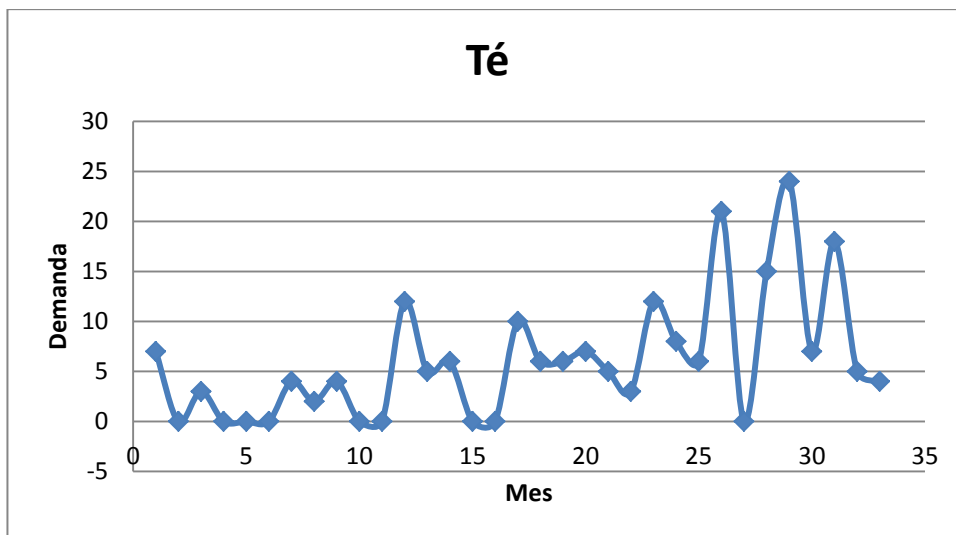
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 137. **Gráfica de la demanda de cubierto plástico (cucharas)**



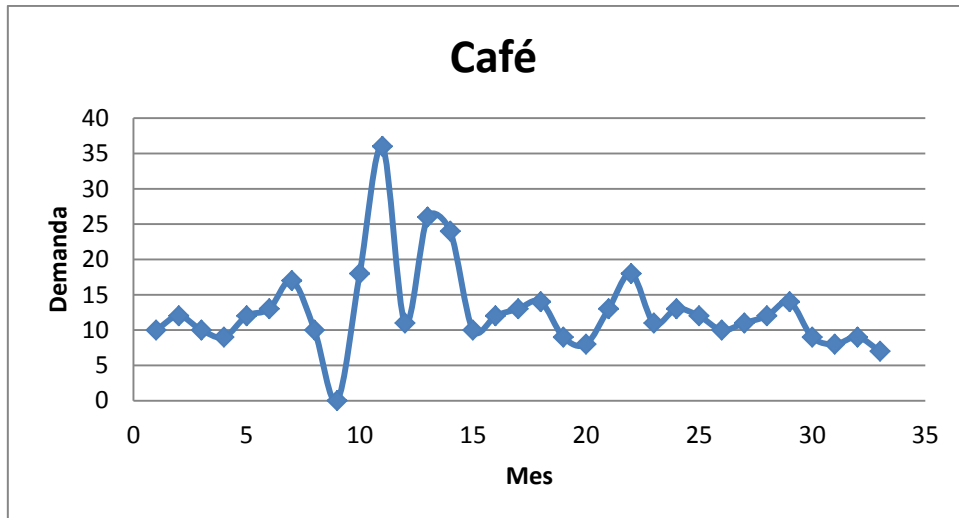
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 138. **Gráfica de la demanda de té**



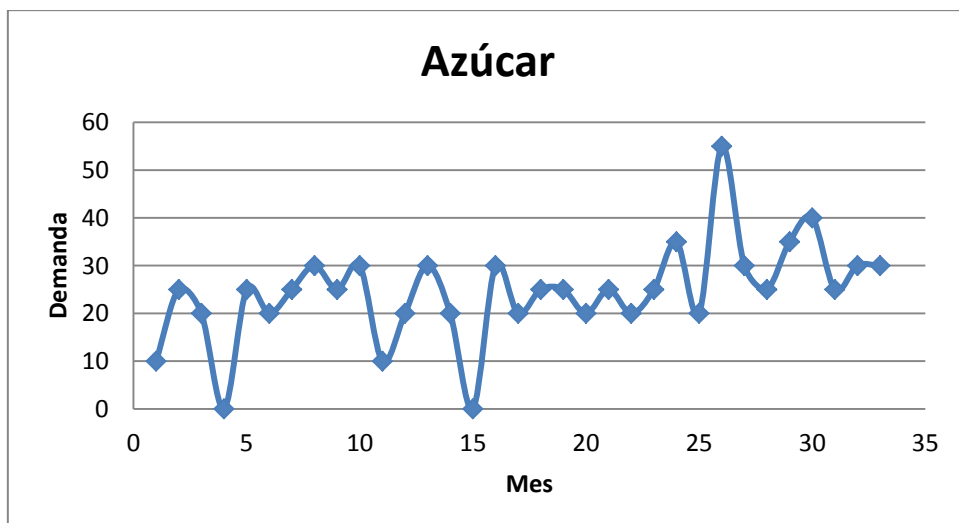
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 139. **Gráfica de la demanda de café**



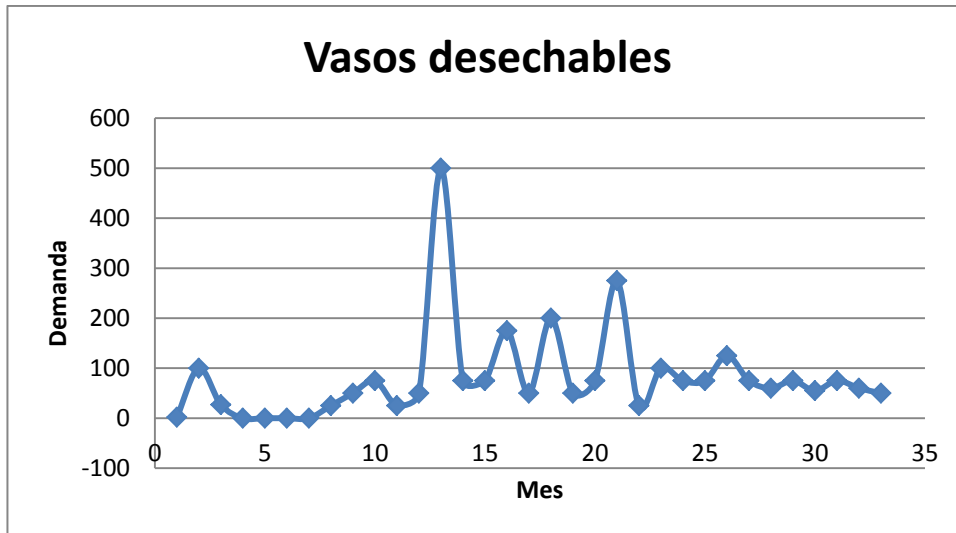
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 140. **Gráfica de la demanda de azúcar**



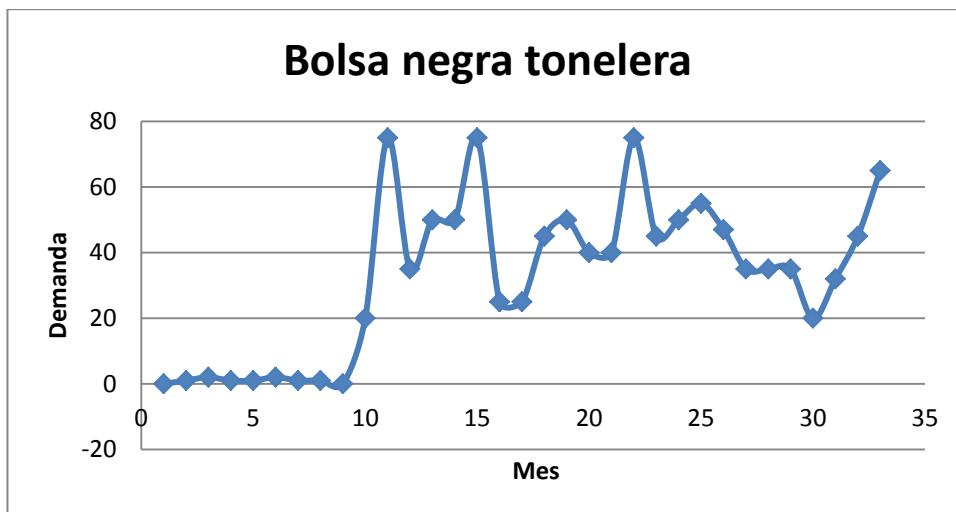
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 141. **Gráfica de la demanda de vasos desechables**



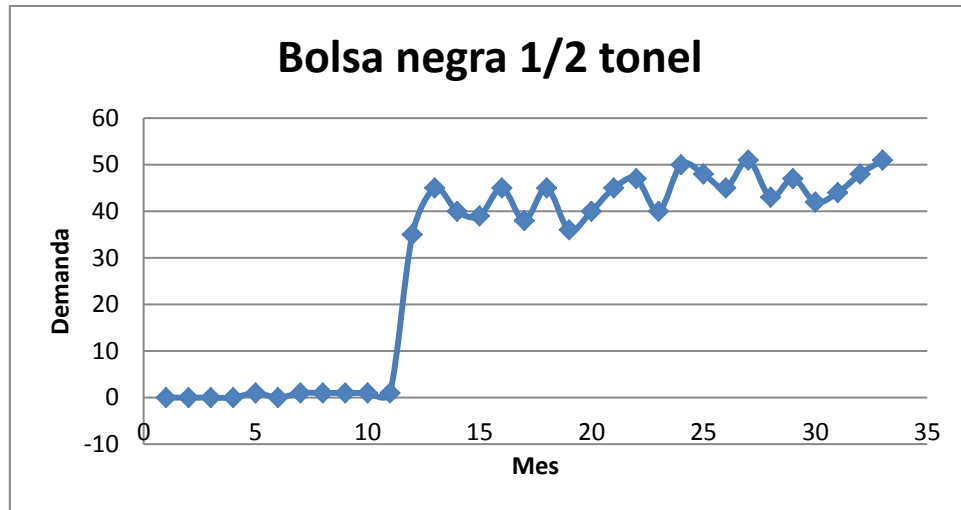
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 142. **Gráfica de la demanda de bolsa negra tonelera**



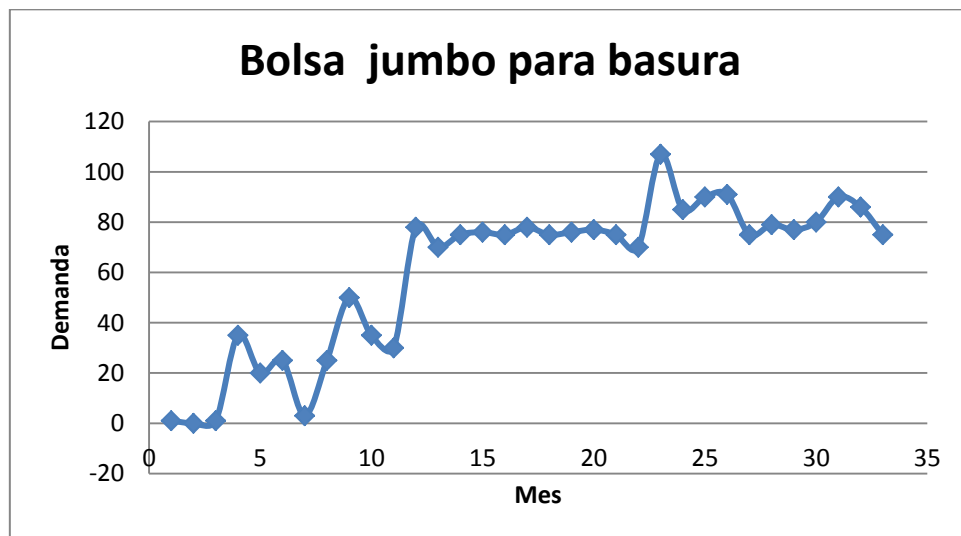
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 143. **Gráfica de la demanda de bolsa negra de 1/2 tonel**



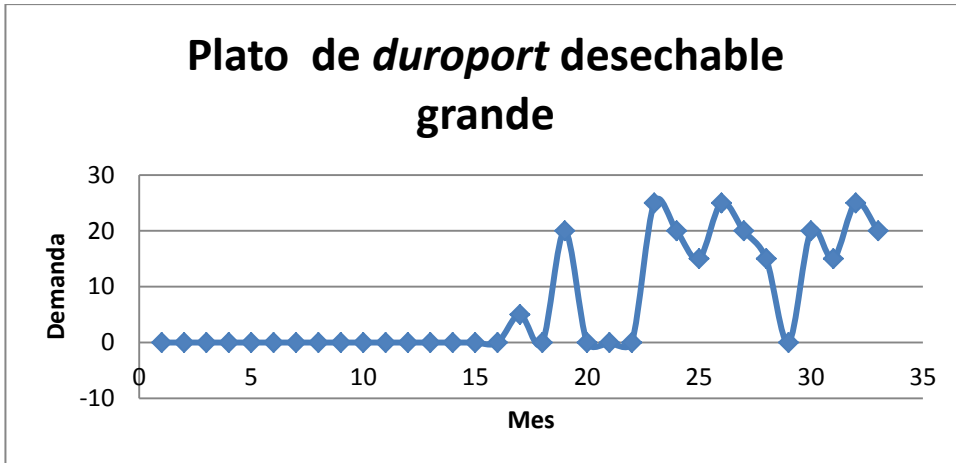
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 144. **Gráfica de la demanda de bolsa jumbo para basura**



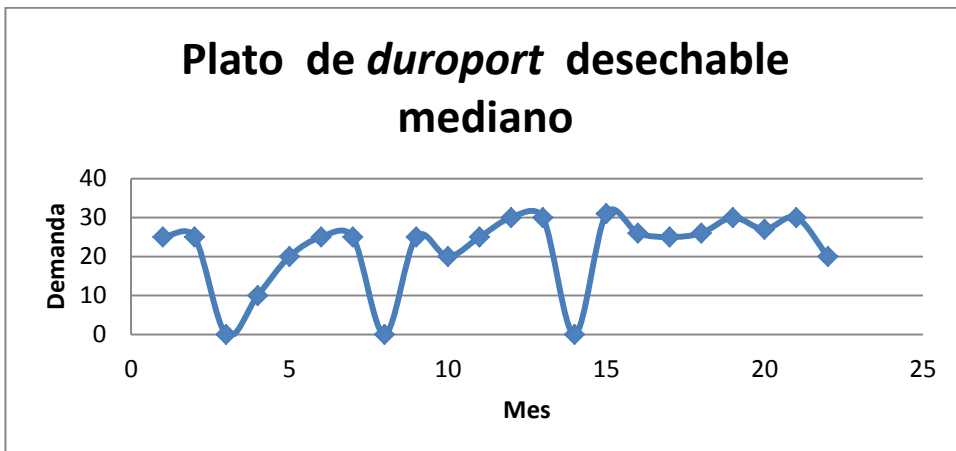
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 145. **Gráfica de la demanda de plato de *duroport* desechable grande**



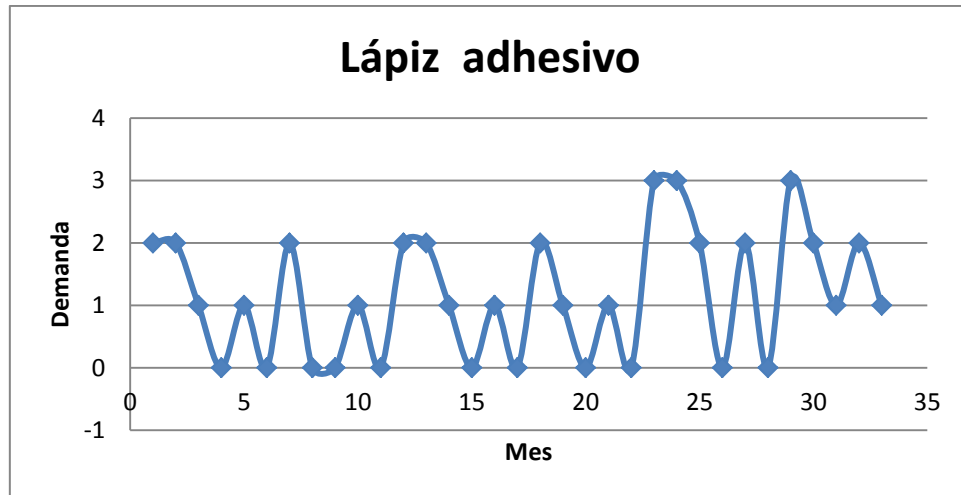
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 146. **Gráfica de la demanda de plato de *duroport* desechable mediano**



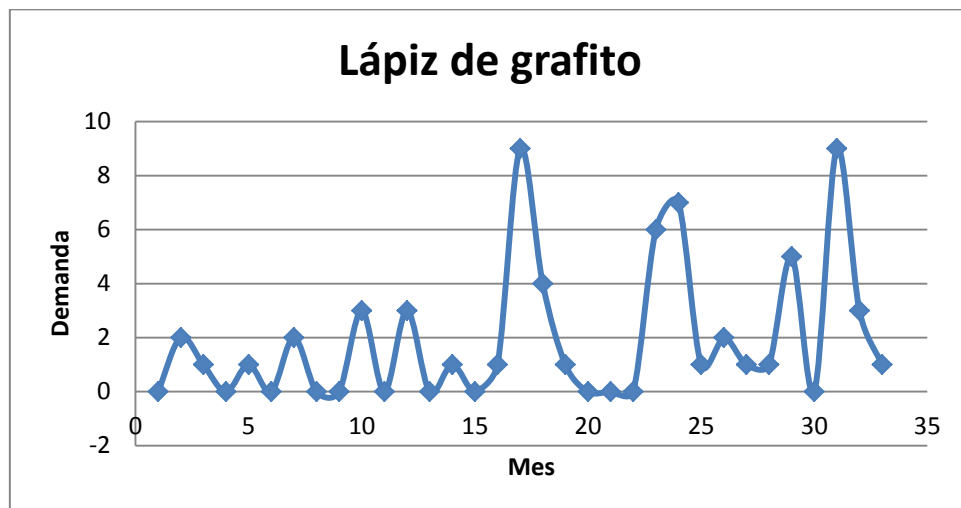
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 147. **Gráfica de la demanda de lápiz adhesivo**



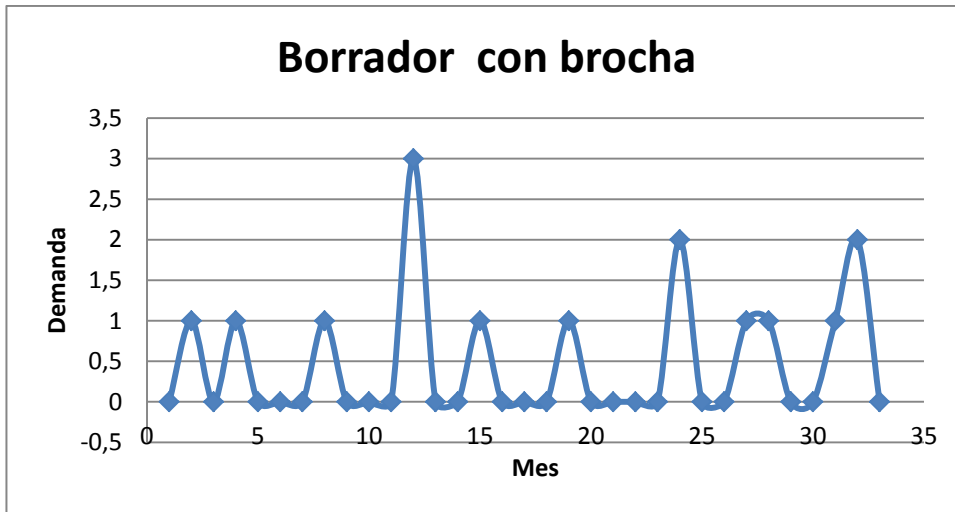
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 148. **Gráfica de la demanda de lápiz de grafito**



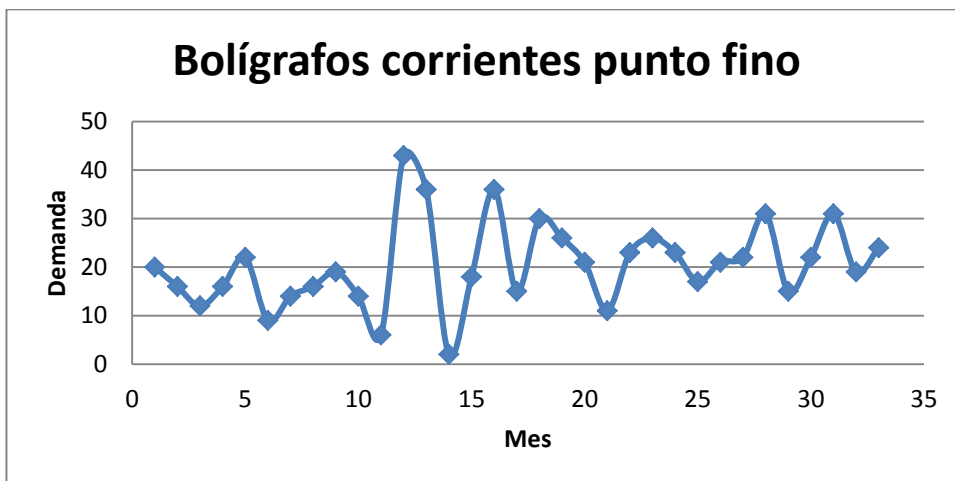
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 149. **Gráfica de la demanda de borrador con brocha**



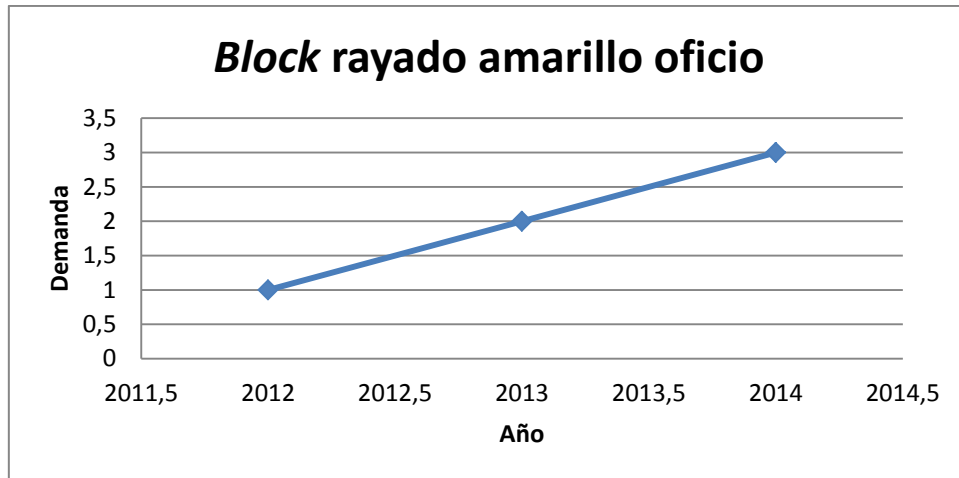
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 150. **Gráfica de la demanda de bolígrafos corrientes punto fino**



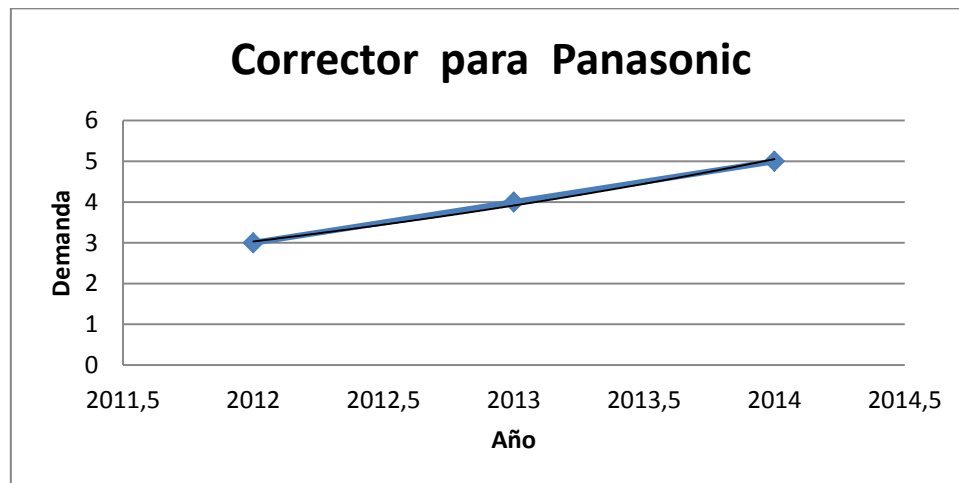
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 151. **Gráfica de la demanda de *block* rayado amarillo oficina**



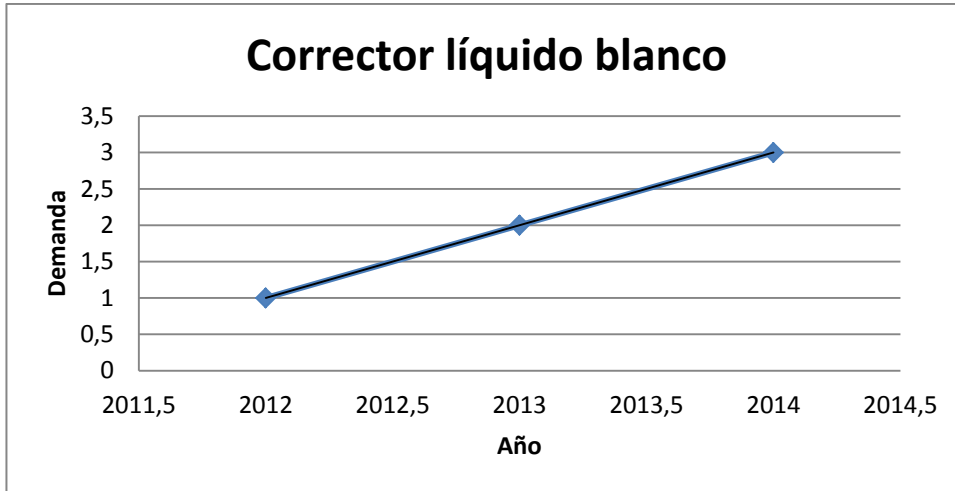
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 152. **Gráfica de la demanda de corrector para Panasonic**



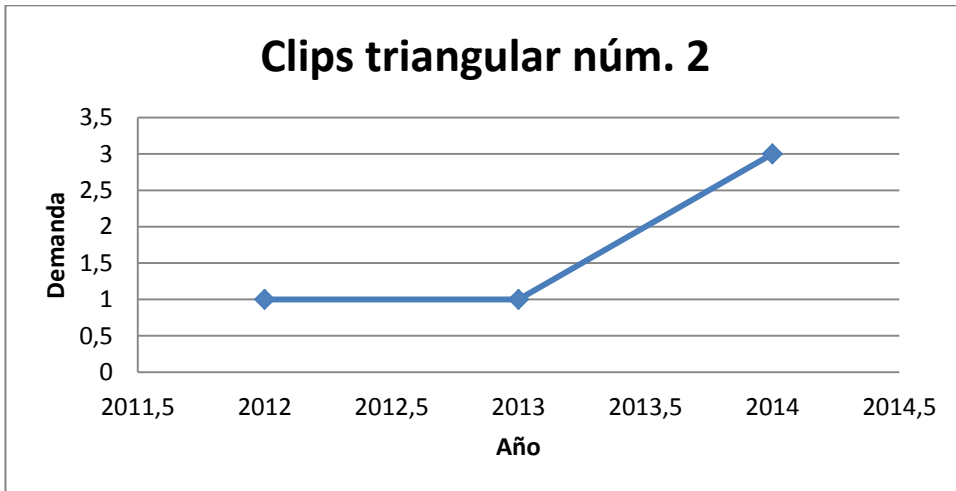
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 153. **Gráfica de la demanda de corrector líquido blanco**



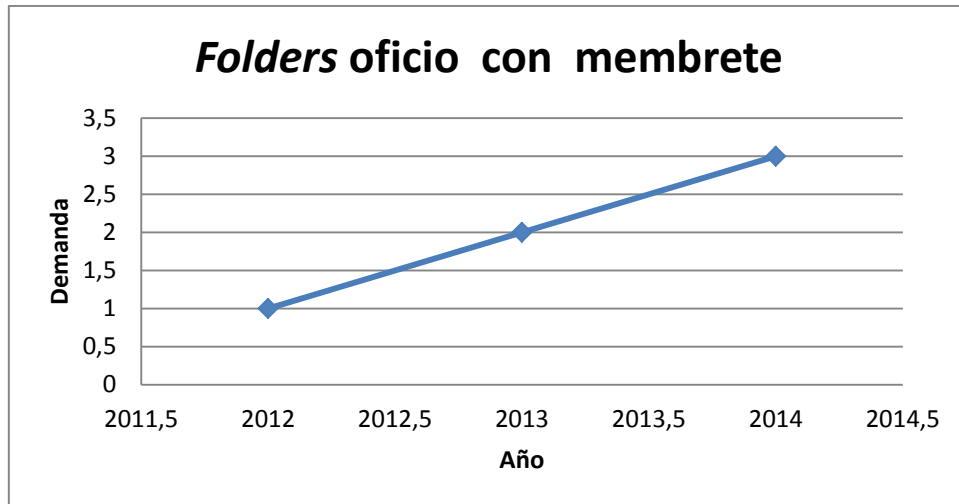
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 154. **Gráfica de la demanda de clips triangular núm. 2**



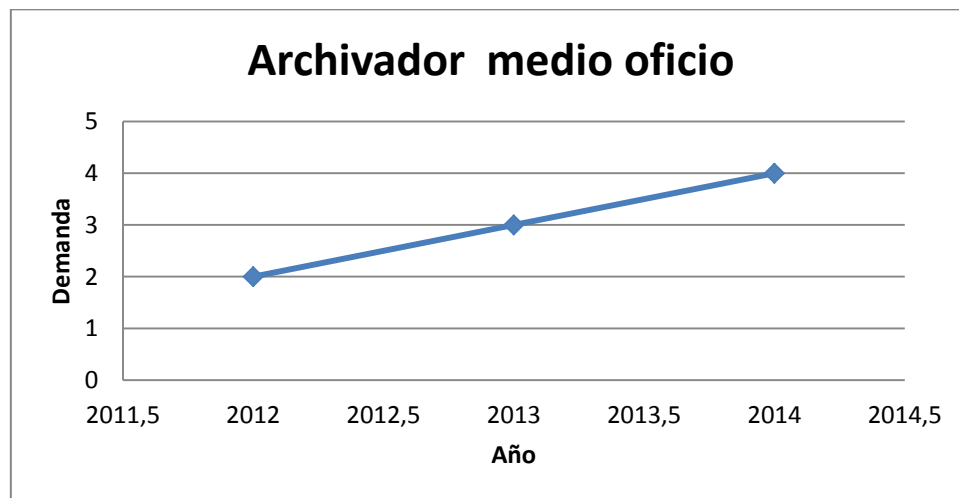
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 155. **Gráfica de la demanda de *folders* oficio con membrete**



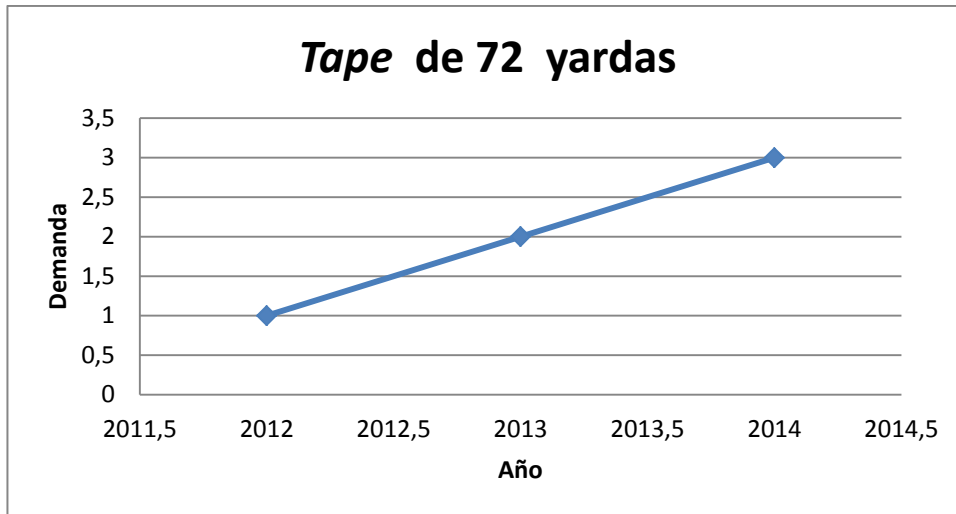
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 156. **Gráfica de la demanda de archivador medio oficio**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 157. **Gráfica de la demanda de *tape* de 72 yardas**



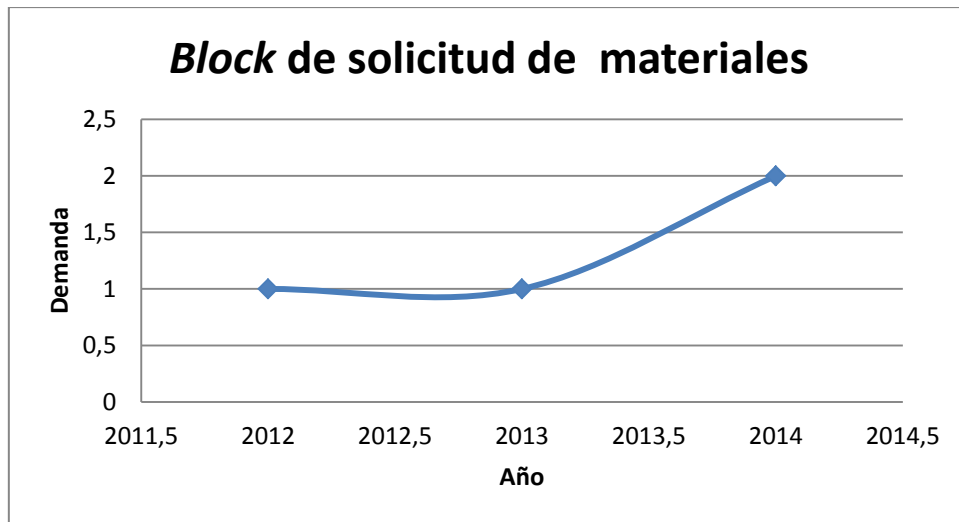
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 158. **Gráfica de la demanda de goma de 4 onzas**



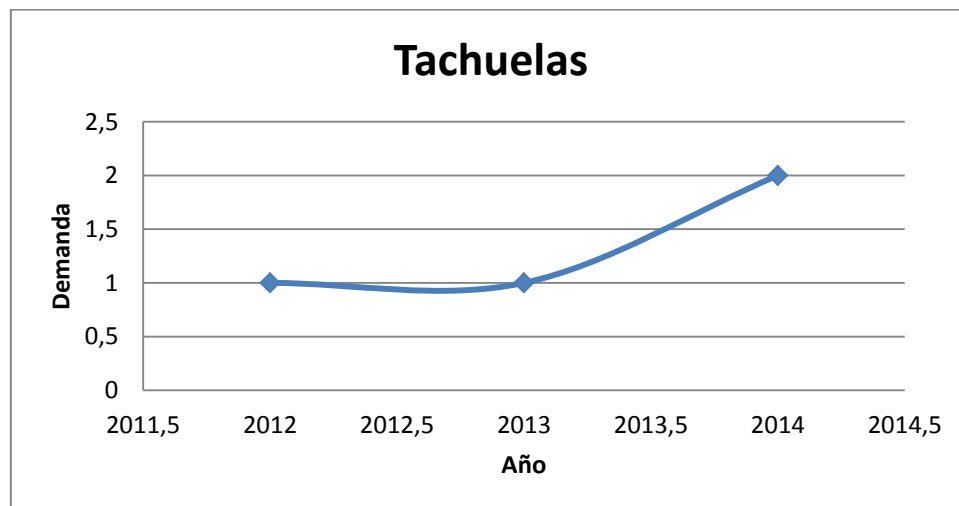
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 159. **Gráfica de la demanda de *block* de solicitud de materiales**



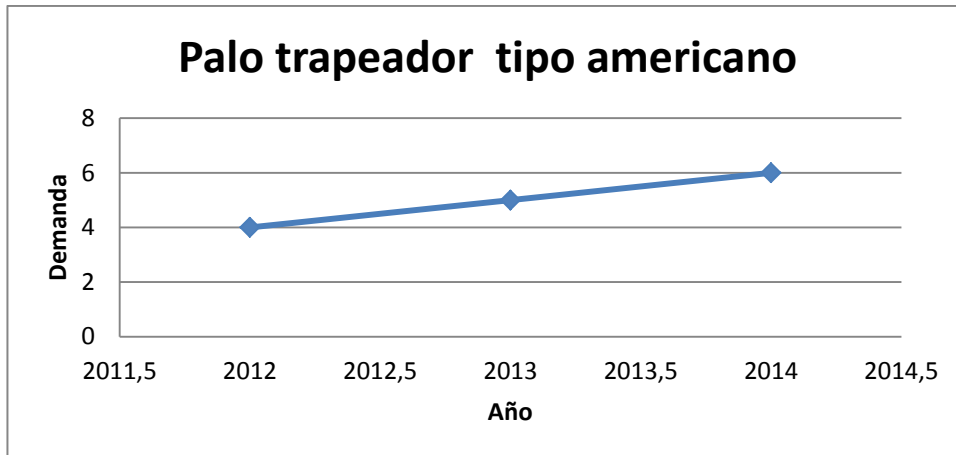
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 160. **Gráfica de la demanda de tachuelas**



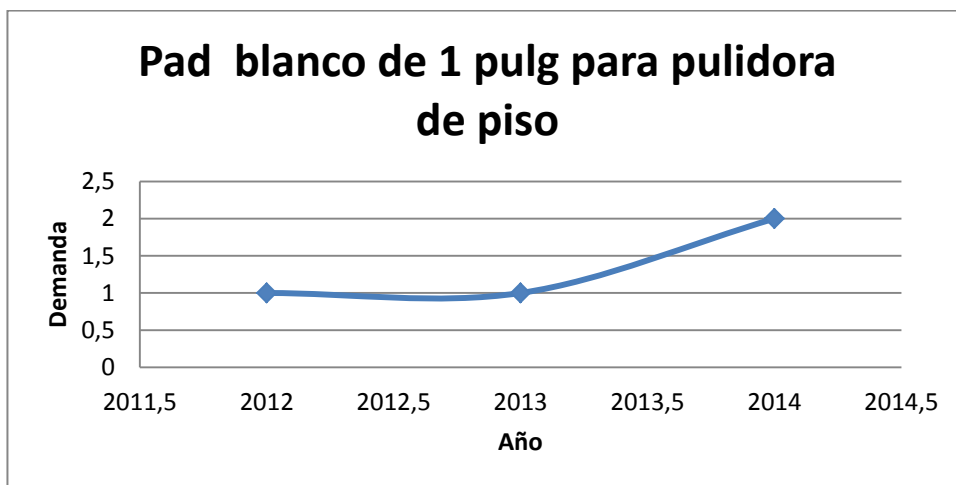
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 161. **Gráfica de la demanda de palo trapeador tipo americano**



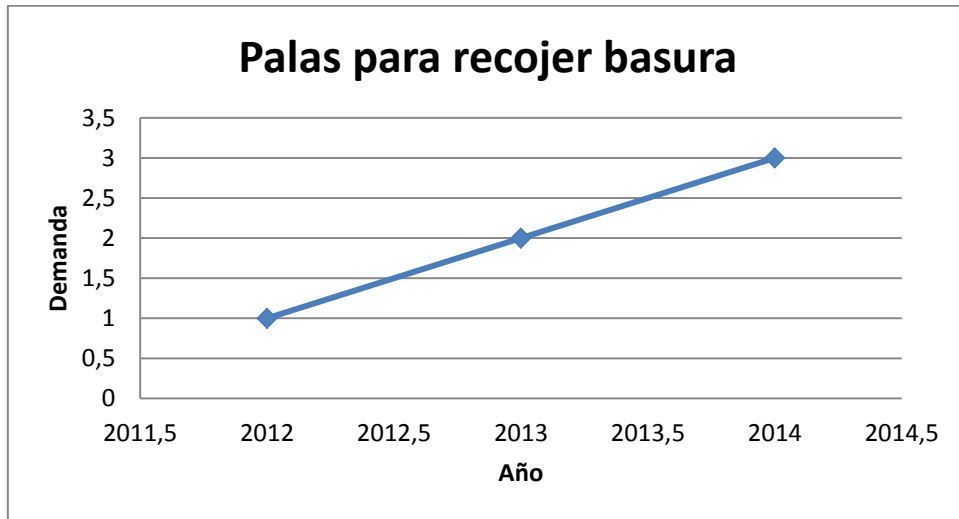
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 162. **Gráfica de la demanda de pad blanco de 17 pulg para pulidora de piso**



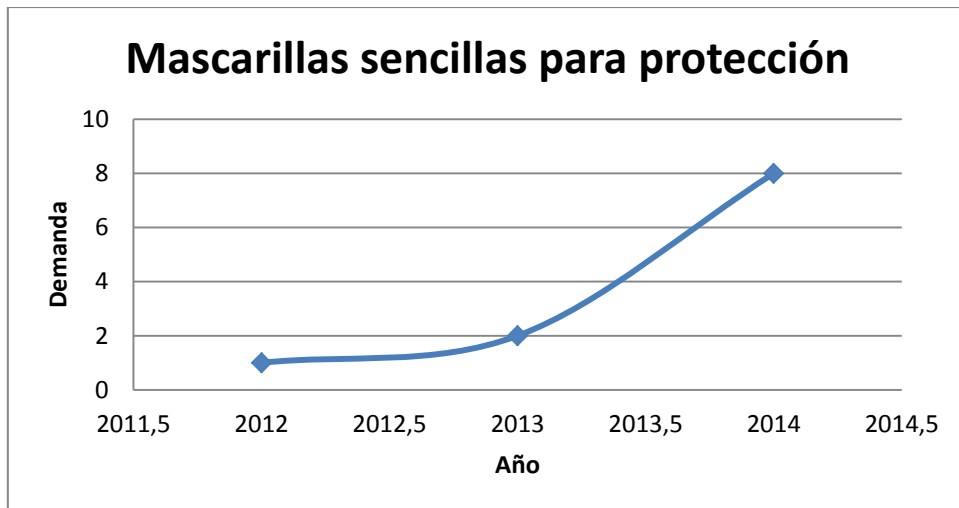
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 163. **Gráfica de la demanda de palas para recoger basura**



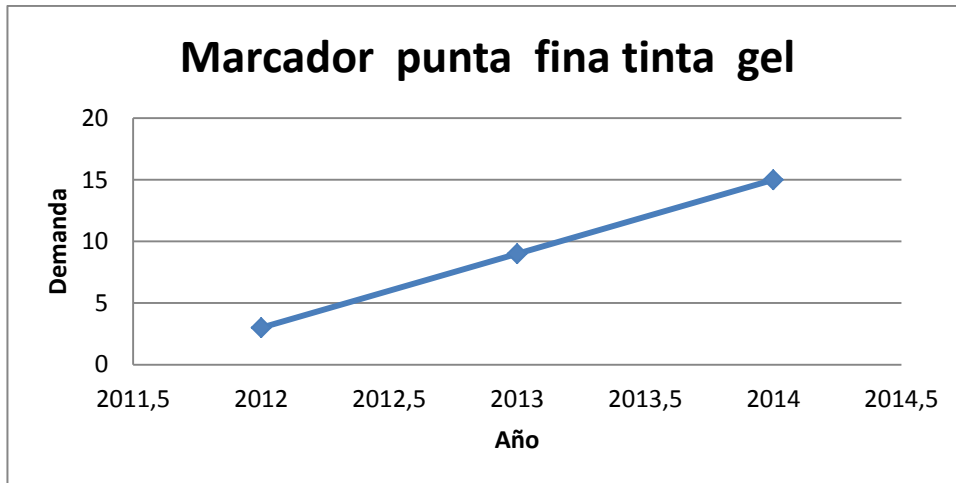
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 164. **Gráfica de la demanda de mascarillas sencillas para protección**



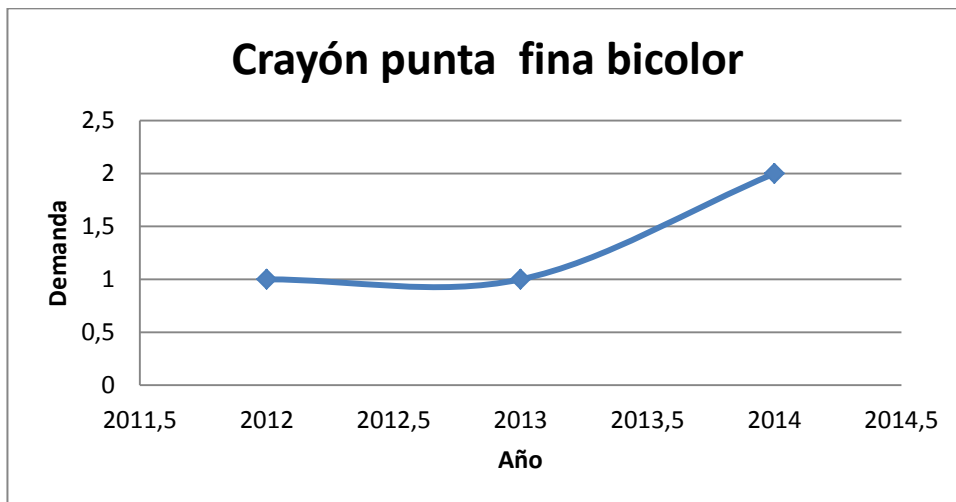
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 165. **Gráfica de la demanda de marcador punta fina tinta gel**



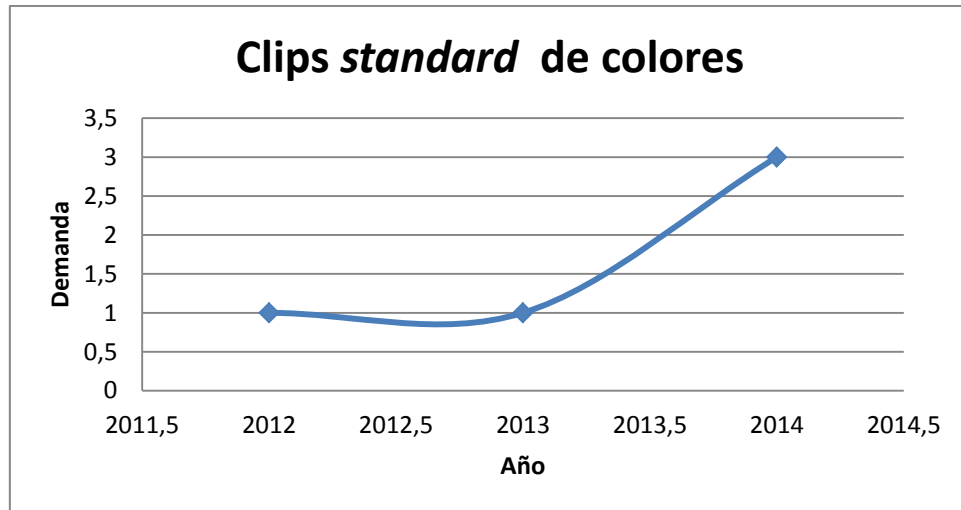
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 166. **Gráfica de la demanda de crayón punta fina bicolor**



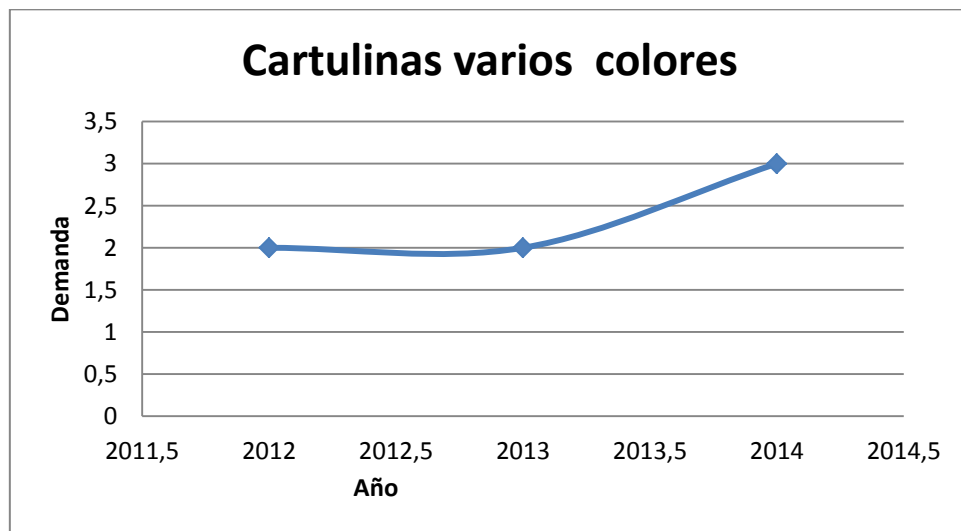
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 167. **Gráfica de la demanda de clips *standard* de colores**



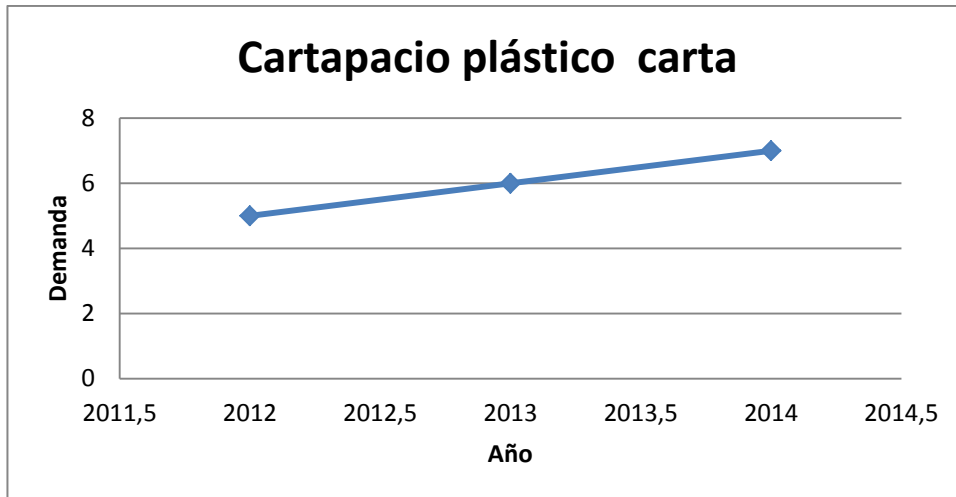
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 168. **Gráfica de la demanda de cartulinas varios colores**



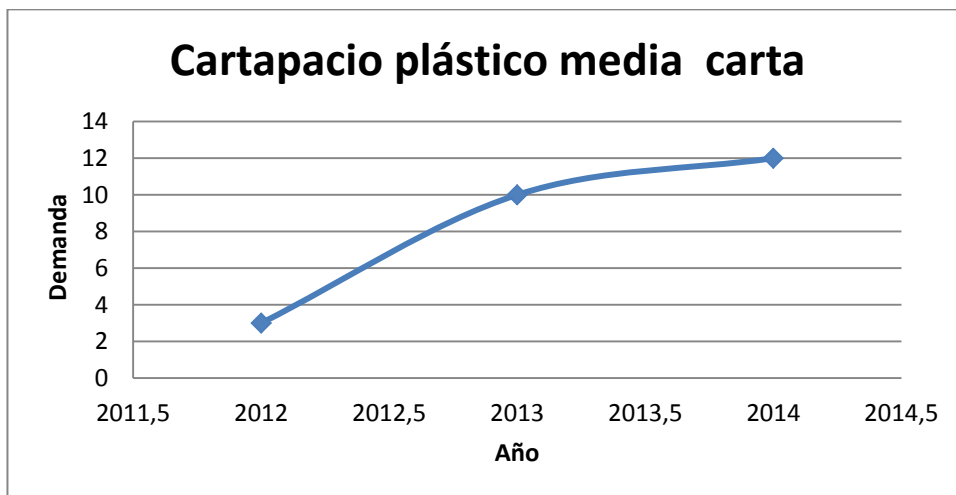
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 169. **Gráfica de la demanda de cartapacio plástico carta**



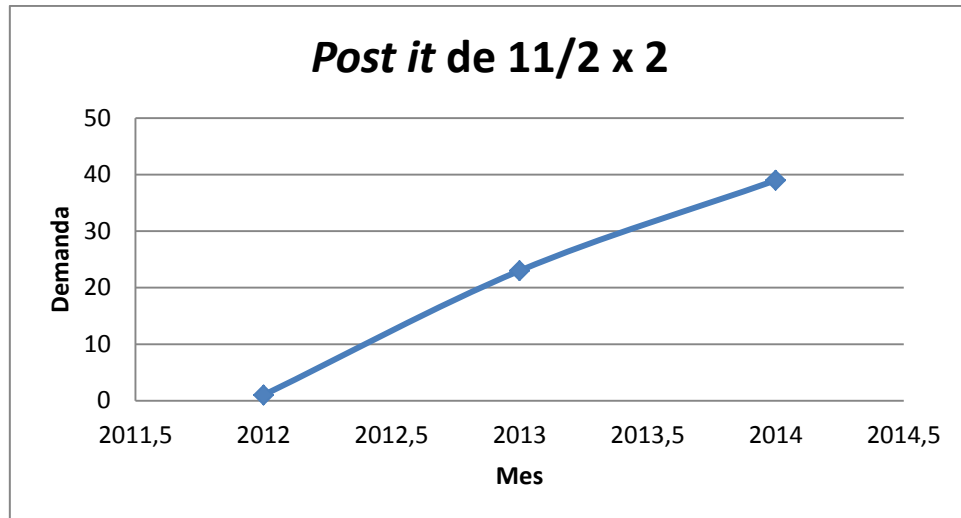
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 170. **Gráfica de la demanda de cartapacio plástico media carta**



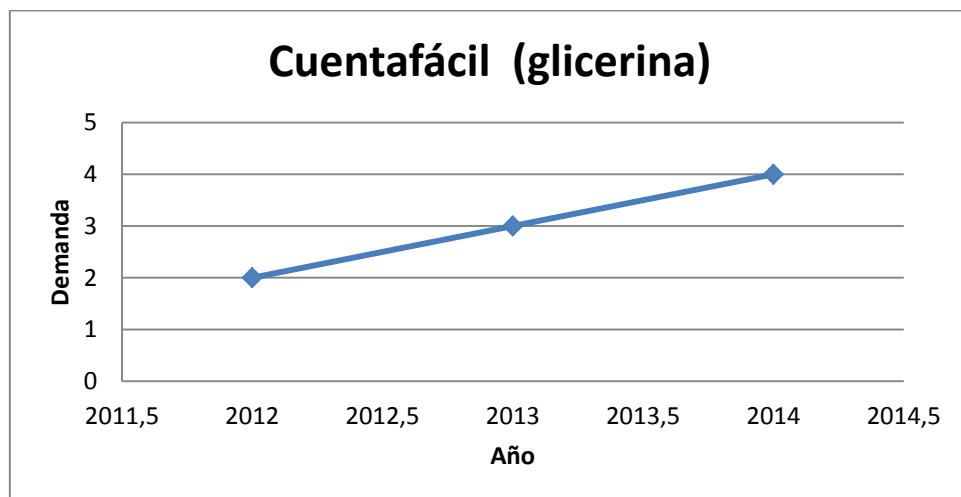
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 171. **Gráfica de la demanda de *post it* de 11/2 x 2**



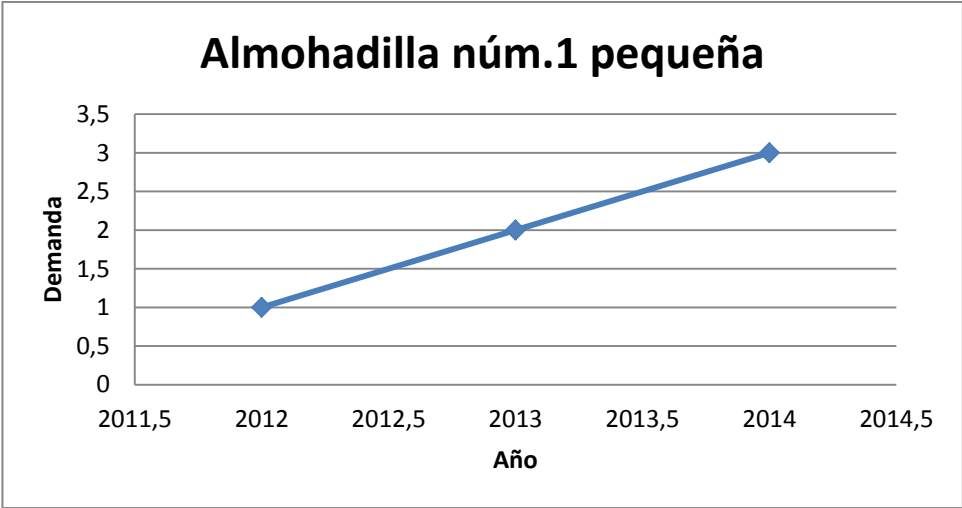
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 172. **Gráfica de la demanda de cuentafácil (glicerina)**



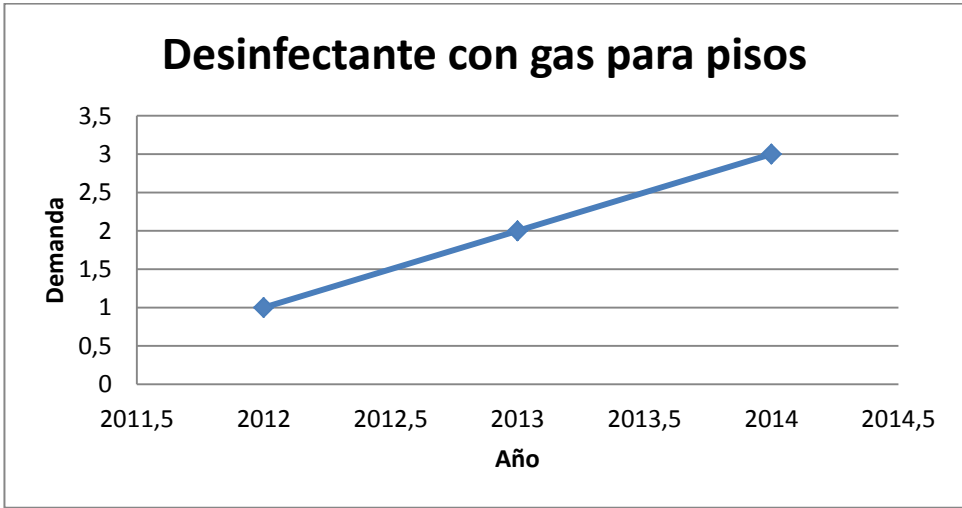
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 173. **Gráfica de la demanda de almohadilla núm.1 pequeña**



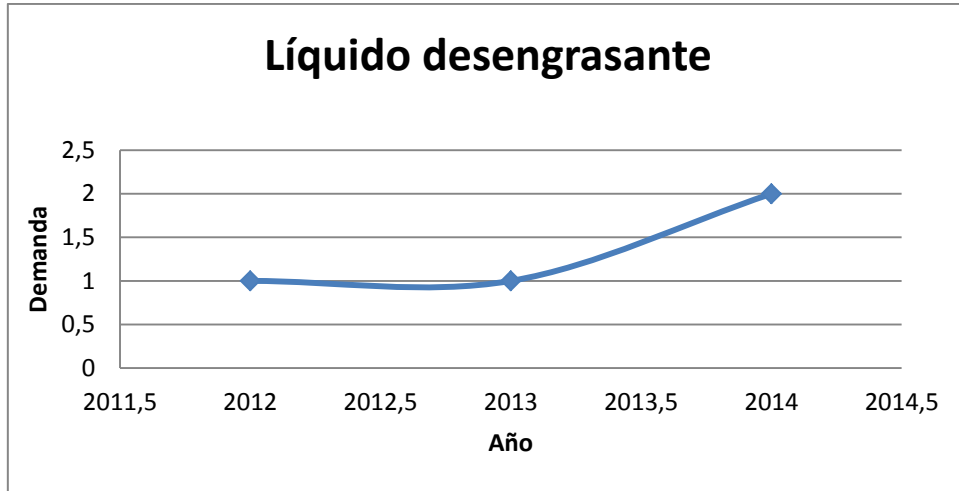
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 174. **Gráfica de la demanda de desinfectante con gas para pisos**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 175. **Gráfica de la demanda de líquido desengrasante**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 176. **Gráfica de la demanda de bomba de hule para sanitarios**



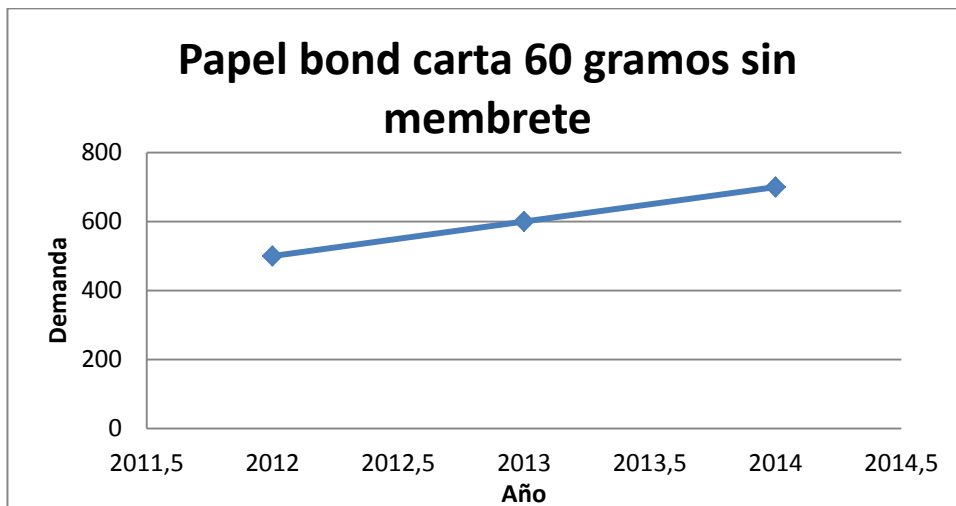
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 177. **Gráfica de la demanda de borrador tinta y lápiz**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

Apéndice 178. **Gráfica de la demanda de papel bond carta 60 gramos sin membrete**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Excel 2013.

ANEXOS

Anexo 1. Tareas y actividades en áreas interiores con la especificación de la iluminancia

Tipo de interior tarea o actividad	Lux	Notas
Áreas generales de edificaciones		
Vestíbulos de entrada	100	
Salas de estar, de fumar	200	
Áreas de circulación y pasillos	100	
Escaleras, escaleras mecánicas y transportadores (de personas)	150	
Rampas, andenes y patios de carga	150	
Áreas de descanso	100	
Locales para ejercicios físicos	300	
Guardarropas, cuartos de aseo	200	
Enfermerías	500	
Locales para atención medica	500	
Cuartos técnicos (industrias) cuartos eléctricos	200	
Almacén, cuartos de mercancías, almacén de refrigerio	100	200 lux si están ocupados continuamente
Áreas de despacho, embalaje, manipulación	300	
Estación de control	150	200 lux si están ocupados continuamente

Fuente: ISO 8995. *Iluminación de puestos de trabajo en interiores*. p.16.

Anexo 2. Reflectancias

	Color	Factor de Reflección P
Techo	Blanco o muy claro	0.7
	Claro	0.5
	Medio	0.3
Paredes	Claro	0.5
	Medio	0.3
	Oscuro	0.1
Suelo	Claro	0.3
	Oscuro	0.1

Fuente: ISO 8995. Iluminación de puestos de trabajo en interiores. p.6.

Anexo 3. Coeficiente de utilización k

Reflectancia Piso o cielo	90				80				70				50				30				10			
%Refl. Pared	90	70	50	30	80	70	50	30	70	50	30	70	50	30	65	50	30	10	50	30	10	50	30	10
0	90	90	90	90	80	80	80	80	70	70	70	50	50	50	30	30	30	30	10	10	10	10	10	10
0.1	90	89	88	87	79	79	78	78	69	69	68	59	49	48	30	30	29	29	29	10	10	10	10	10
0.2	89	88	86	85	79	78	77	76	68	67	66	49	48	47	30	29	29	28	10	10	9	9	9	9
0.3	89	87	85	83	78	77	75	74	68	66	64	49	47	46	30	29	28	27	10	10	9	9	9	9
0.4	88	86	83	81	78	76	74	72	67	65	63	48	46	45	30	29	27	26	11	10	9	9	9	9
0.5	88	85	81	78	77	75	73	70	66	64	61	48	46	44	29	28	27	25	11	10	9	9	9	9
0.6	88	84	80	76	77	75	71	68	65	62	59	47	45	43	29	28	26	25	11	10	9	9	9	9
0.7	88	83	78	74	76	74	70	66	65	61	58	47	44	42	29	28	26	24	11	10	8	8	8	8
0.8	87	82	77	73	75	73	69	65	64	60	56	47	43	41	29	27	25	23	11	10	8	8	8	8
0.9	87	81	76	71	75	72	68	63	63	59	55	46	43	40	29	27	25	22	11	9	8	8	8	8
1.0	86	80	74	69	74	71	66	61	63	58	53	46	42	39	29	27	24	22	11	9	8	8	8	8
1.1	86	79	73	67	74	71	65	60	62	57	52	46	41	38	29	26	24	21	11	9	8	8	8	8
1.2	86	78	72	65	73	70	64	58	61	56	50	45	41	37	29	26	23	20	12	9	7	7	7	7
1.3	85	78	70	64	73	69	63	57	61	55	49	45	40	36	29	26	23	20	12	9	7	7	7	7
1.4	85	77	69	62	72	68	62	55	60	54	48	45	40	35	28	26	22	19	12	9	7	7	7	7
1.5	85	76	68	61	72	68	61	54	59	53	47	44	39	34	28	25	22	18	12	9	7	7	7	7
1.6	85	75	66	59	71	67	60	53	59	53	45	44	39	33	28	25	21	18	12	9	7	7	7	7
1.7	84	74	65	58	71	66	59	52	58	51	44	44	38	32	28	25	21	17	12	9	7	7	7	7
1.8	84	73	64	56	70	65	58	50	57	50	43	43	37	32	28	25	21	17	12	9	6	6	6	6
1.9	84	73	63	55	70	65	57	49	57	49	42	43	37	31	28	25	20	16	12	9	6	6	6	6
2.0	83	72	62	53	69	64	56	48	56	48	41	43	37	30	28	24	20	16	12	9	6	6	6	6

Fuente: ISO 8995 iluminación de puestos de trabajo en Interiores. p. 29.

Anexo 4. **Número de renovaciones de aire**

Renovación de aire	Número de veces por hora
Habitaciones ordinarias	1
Dormitorios	2
Hospitales	5 a 6
Talleres	3 a 4
Almacenes	3 a 4
Teatros	3 a 4

Fuente: OSHA. www.osha.gov/Publications/OSHA3573.pdf. Consulta: octubre de 2014.

Anexo 5. **Coeficiente de entrada de viento**

C	Característica
0.25-0.35	cuando el viento sopla longitudinalmente
0.3-0.5	cuando el viento sopla perpendicularmente

Fuente: OSHA. www.osha.gov/Publications/OSHA3573.pdf. Consulta: octubre de 2014.

