



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Modelo MRP para reducción de costos de inventarios en la línea de
higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L., 2020**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTORES:

Br. Mantilla Limo, Josué Arón De Jesús (ORCID: 0000-0002-3159-760X)

Br. Zarate Sevilla, Harold Manuel (ORCID: 0000-0001-5538-3529)

ASESOR:

Mg. Ulloa Bocanegra, Segundo Gerardo (0000-0003-1635-9563)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Empresarial Y Productiva

TRUJILLO – PERÚ

2020

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mis padres, Idelso y Patricia, por el apoyo brindado durante toda mi carrera universitaria, y a mis hermanos, porque deseo y creo que pueden cumplir todo lo que se propongan.

Mantilla Limo, Josué

A mis padres por todo el apoyo y motivación que siempre me brindaron a lo largo de mi vida y especialmente en este momento de concluir este trabajo de investigación.

Zarate Sevilla, Harold

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Universidad César Vallejo, por el conocimiento impartido hacia nosotros y al ingeniero Gerardo Ulloa por guiar nuestra investigación.

También agradecemos a la empresa Requinor E.I.R.L. por permitirnos desarrollar nuestra investigación en ella, y a los compañeros, docentes, familiares y amigos que nos han apoyado.

Índice de contenidos

Carátula	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	xvii
RESUMEN	xviii
ABSTRACT	xix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA	10
3.1. Tipo y Diseño de investigación.....	10
3.2. Variables y operacionalización.....	10
3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	11
3.5. Procedimiento	13
3.6. Método de Análisis de Datos.....	16
3.7. Aspectos Éticos.....	16
IV. RESULTADOS.....	17
V. DISCUSIÓN	26
VI. CONCLUSIONES	31
VII. RECOMENDACIONES	33
REFERENCIAS	34
ANEXOS	43
Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables	43
Anexo 2. Instrumentos	46
Anexo 3. Validaciones.....	56
Anexo 4. Autorización de aplicación de instrumentos	59
Anexo 5. Tablas	60
Anexo 6. Figuras	200
Anexo 7: Evidencias.....	210

Índice de tablas

Tabla 1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	12
Tabla 2 Resultados del pronóstico	19
Tabla 3 Resultados de los programas maestros de producción.....	20
Tabla 4 Hoja de estado de inventarios	21
Tabla 5 Lotes económicos de pedido	22
Tabla 6 Resumen de pedidos de los programas de requerimiento de materiales	23
Tabla 7 Ahorro que podría generar el modelo de MRP	24
Tabla 8 Reducción de la representación de los costos de inventarios en las ventas de la línea de higiene industrial	25
Tabla 9 Matriz de operacionalización de variables	43
Tabla 10 Matriz de relación de Pareto: Altos costos de inventario	60
Tabla 11 Matriz de análisis de Pareto: Altos costos de inventario.....	60
Tabla 12 Clasificación ABC de productos de la línea de higiene industrial	61
Tabla 13 Cumplimiento de MRP en la empresa Requinor E.I.R.L.....	62
Tabla 14 Cálculo de muestra.....	63
Tabla 15 Estudio de tiempos del proceso de compra de materiales	64
Tabla 16 Costo indirecto por hacer un pedido en el área de logística	65
Tabla 17 Costo indirecto por hacer un pedido en el almacén.....	65
Tabla 18 Costo por hacer un pedido	67
Tabla 19 Costos de mantenimiento	67
Tabla 20 Costos de inventarios del primer semestre del 2020	69
Tabla 21 Ventas históricas de Rass O2	72
Tabla 22 Ventas históricas de Germiped.....	72
Tabla 23 Ventas históricas de Sanijab	72
Tabla 24 Ventas históricas Spumacid	73
Tabla 25 Ventas históricas Remograss 200.....	73
Tabla 26 Ventas históricas Deterfrut	73
Tabla 27 Índices de estacionalidad para pronóstico de índices estacionales de Rass O2	74
Tabla 28 Datos de regresión para pronóstico de índices estacionales de Rass O2	74
Tabla 29 Pronóstico de índices estacionales de Rass O2.....	74

Tabla 30 Datos de regresión para pronóstico winter de Rass O2	76
Tabla 31 Pronóstico winter de Rass O2	76
Tabla 32 Pronóstico promedio móvil de Rass O2	78
Tabla 33 Datos de regresión para pronóstico de regresión lineal de Rass O2.....	78
Tabla 34 Pronóstico de regresión lineal de Rass O2	79
Tabla 35 Índice de estacionalidad para pronóstico de índices estacionales de Germiped.....	80
Tabla 36 Datos de regresión para pronóstico de índices estacionales de Germiped	80
Tabla 37 Pronóstico de índices estacionales de Germiped.....	80
Tabla 38 Datos de regresión para pronóstico winter de Germiped	82
Tabla 39 Pronóstico winter de Germiped	82
Tabla 40 Pronóstico promedio móvil de Germiped.....	84
Tabla 41 Datos de regresión para pronóstico de regresión lineal de Germiped ...	84
Tabla 42 Pronóstico de regresión lineal de Germiped.....	85
Tabla 43 Índice de estacionalidad para pronóstico de índices estacionales de Sanijab	86
Tabla 44 Datos de regresión para pronóstico de índice estacionales de Sanijab	86
Tabla 45 Pronóstico de índices estacionales de Sanijab.....	86
Tabla 46 Datos de regresión para pronóstico winter de Sanijab	88
Tabla 47 Pronóstico winter de Sanijab	88
Tabla 48 Pronóstico promedio móvil de Sanijab	90
Tabla 49 Datos de regresión para pronóstico de regresión lineal de Sanijab.....	90
Tabla 50 Pronóstico de regresión lineal de Sanijab	91
Tabla 51 Índice de estacionalidad para pronóstico de índices estacionales de Spumacid	92
Tabla 52 Datos de regresión para pronóstico de índices estacionales de Spumacid	92
Tabla 53 Pronóstico de índices estacionales de Spumacid.....	92
Tabla 54 Datos de regresión para pronóstico winter de Spumacid	94
Tabla 55 Pronóstico winter de Spumacid	94
Tabla 56 Pronóstico promedio móvil de Spumacid	96
Tabla 57 Datos de regresión para pronóstico de regresión lineal de Spumacid...	96

Tabla 58 Pronóstico de regresión lineal de Spumacid	97
Tabla 59 Índice de estacionalidad para pronóstico de índices estacionales de Remograss 200	98
Tabla 60 Datos de regresión para pronóstico de índices estacionales de Remograss 200	98
Tabla 61 Pronóstico de índices estacionales de Remograss 200	98
Tabla 62 Datos de regresión para pronóstico winter de Remograss 200	100
Tabla 63 Pronóstico winter de Remograss 200	100
Tabla 64 Pronóstico promedio móvil de Remograss	102
Tabla 65 Datos de regresión para pronóstico de regresión lineal de Remograss	102
Tabla 66 Pronóstico de regresión lineal de Remograss	103
Tabla 67 Índice de estacionalidad para pronóstico de índices estacionales de Deterfrut	104
Tabla 68 Datos de regresión para pronóstico de índices estacionales de Deterfrut	104
Tabla 69 Pronóstico de índices estacionales de Deterfrut.....	104
Tabla 70 Datos de regresión para pronóstico winter de Deterfrut	106
Tabla 71 Pronóstico winter de Deterfrut	106
Tabla 72 Pronóstico promedio móvil de Deterfrut	108
Tabla 73 Datos de regresión para pronóstico de regresión lineal de Deterfrut....	108
Tabla 74 Pronóstico de regresión lineal de Deterfrut	109
Tabla 75 Errores de pronósticos	110
Tabla 76 Programa maestro de producción de Rass O2.....	110
Tabla 77 Programa maestro de producción de Germiped.....	110
Tabla 78 Programa maestro de producción de Sanijab	111
Tabla 79 Programa maestro de producción de Spumacid.....	111
Tabla 80 Programa maestro de producción de Remograss	111
Tabla 81 Programa maestro de producción de Deterfrut.....	112
Tabla 82 Cálculo de lote económico de pedido	112
Tabla 83 Programa de requerimiento de materiales para Rass O2 (Julio-Septiembre).....	113

Tabla 84 Programa de requerimiento de materiales para Rass O2 (Octubre-Diciembre)	114
Tabla 85 Programa de requerimiento de materiales para Germiped (Julio-Septiembre).....	115
Tabla 86 Programa de requerimiento de materiales para Germiped (Octubre-Diciembre)	116
Tabla 87 Programa de requerimiento de materiales para Remoglass (Julio-Septiembre).....	117
Tabla 88 Programa de requerimiento de materiales para Remoglass (Octubre-Diciembre)	118
Tabla 89 Programa de requerimiento de materiales para Deterfrut (Julio-Septiembre).....	119
Tabla 90 Programa de requerimiento de materiales para Deterfrut (Octubre-Diciembre)	120
Tabla 91 Programa de requerimiento de materiales para Spumacid (Julio-Septiembre).....	121
Tabla 92 Programa de requerimiento de materiales para Spumacid (Octubre-Diciembre)	122
Tabla 93 Programa de requerimiento de materiales para Sanijab (Julio-Septiembre).....	123
Tabla 94 Programa de requerimiento de materiales para Sanijab (Octubre-Diciembre)	124
Tabla 95 Programa de requerimiento de materiales para de Propilenglicol Usp (Julio - Septiembre)	125
Tabla 96 Programa de requerimiento de materiales de Propilenglicol Usp (Octubre – Diciembre)	126
Tabla 97 Programa de requerimiento de materiales de Procide 1.5% (Julio - Septiembre).....	127
Tabla 98 Programa de requerimiento de materiales de Procide 1.5% (Octubre - Diciembre)	128
Tabla 99 Programa de requerimiento de materiales de Genapol Líquido 28% (Julio - Septiembre).....	129

Tabla 100 Programa de requerimiento de materiales de Genapol Líquido 28% (Octubre - Diciembre).....	130
Tabla 101 Programa de requerimiento de materiales de Alcohol Isopropilico (Julio - Septiembre).....	130
Tabla 102 Programa de requerimiento de materiales de Alcohol Isopropilico (Octubre - Diciembre).....	131
Tabla 103 Programa de requerimiento de materiales de Cellosize Qp 100 (Julio - Septiembre).....	133
Tabla 104 Programa de requerimiento de materiales de Cellosize (Octubre - Diciembre).....	134
Tabla 105 Programa de requerimiento de materiales de Triclosan (Julio - Septiembre).....	135
Tabla 106 Programa de requerimiento de materiales de Triclosan (Octubre - Diciembre).....	136
Tabla 107 Programa de requerimiento de materiales de Carbonato de Sodio Liviano (Julio - Septiembre).....	137
Tabla 108 Programa de requerimiento de materiales de Carbonato de Sodio Liviano (Octubre - Diciembre).....	138
Tabla 109 Programa de requerimiento de materiales de Sulfato de Sodio Anhidro (Julio - Septiembre).....	139
Tabla 110 Programa de requerimiento de materiales de Sulfato de Sodio Anhidro (Octubre - Diciembre).....	140
Tabla 111 Programa de requerimiento de materiales de Maxclor_Hipoclorito de Calcio 65-70% (Julio - Septiembre).....	141
Tabla 112 Programa de requerimiento de materiales de Maxclor_Hipoclorito de Calcio 65-70% (Octubre - Diciembre).....	142
Tabla 113 Programa de requerimiento de materiales de Cal Nieve (Julio - Septiembre).....	143
Tabla 114 Programa de requerimiento de materiales de Cal Nieve (Octubre - Diciembre).....	144
Tabla 115 Programa de requerimiento de materiales de Steol Gas Genapol Pasta 70% (Julio - Septiembre).....	145

Tabla 116 Programa de requerimiento de materiales de Steol Gas Genapol Pasta 70% (Octubre - Diciembre).....	146
Tabla 117 Programa de requerimiento de materiales de Soda Caustica Liquida 50% (Julio - Septiembre).....	147
Tabla 118 Programa de requerimiento de materiales de Soda Caustica Liquida 50% (Octubre - Diciembre).....	148
Tabla 119 Programa de requerimiento de materiales de Formol 40% (julio - Septiembre).....	149
Tabla 120 Programa de requerimiento de materiales de Formol al 40% (Octubre - Diciembre).....	150
Tabla 121 Programa de requerimiento de materiales de Dequester 4530 (Julio - Septiembre).....	151
Tabla 122 Programa de requerimiento de materiales de Dequester 4530 (Octubre - Diciembre).....	152
Tabla 123 Programa de requerimiento de materiales de Rokanol It6 (Julio - Septiembre).....	153
Tabla 124 Programa de requerimiento de materiales de Rokanol It6 (Octubre - Diciembre).....	154
Tabla 125 Programa de requerimiento de materiales de Edta 4na (Julio - Septiembre).....	155
Tabla 126 Programa de requerimiento de materiales de Edta 4na (Octubre - Diciembre).....	156
Tabla 127 Programa de requerimiento de materiales de Dequester 2010 - Ablandador (Julio - Septiembre).....	157
Tabla 128 Programa de requerimiento de materiales de Dequester 2010 - Ablandador (Octubre - Diciembre).....	158
Tabla 129 Programa de requerimiento de materiales de Ácido Fosforico 85% (Julio - Septiembre).....	159
Tabla 130 Programa de requerimiento de materiales de Ácido Fosfórico 85% (Octubre - Diciembre).....	160
Tabla 131 Programa de requerimiento de materiales de Ácido Sulfonico (Julio - Septiembre).....	161

Tabla 132 Programa de requerimiento de materiales de Ácido Sulfónico (Octubre - Diciembre)	162
Tabla 133 Programa de requerimiento de materiales de Propylenglicol (Julio - Septiembre).....	163
Tabla 134 Programa de requerimiento de materiales de Propylenglicol (Octubre - Diciembre)	164
Tabla 135 Programa de requerimiento de materiales de Hidróxido de Potasio (Julio - Septiembre)	165
Tabla 136 Programa de requerimiento de materiales de Hidróxido de Potasio (Octubre - Diciembre)	166
Tabla 137 Programa de requerimiento de materiales de Ácido Cítrico Anhidro Usp (Julio - Septiembre)	167
Tabla 138 Programa de requerimiento de materiales de Ácido Cítrico Anhidro Usp (Octubre - Diciembre)	168
Tabla 139 Programa de requerimiento de materiales de Formol (Julio - Septiembre).....	169
Tabla 140 Programa de requerimiento de materiales de Formol (Octubre - Diciembre)	170
Tabla 141 Programa de requerimiento de materiales de Metasil 800_ Metasilicato de Sodio (Julio - Septiembre)	171
Tabla 142 Programa de requerimiento de materiales de Metasil 800_ Metasilicato de Sodio (Octubre - Diciembre).....	172
Tabla 143 Programa de requerimiento de materiales de Tripolisulfato de Sodio (Julio - Septiembre)	173
Tabla 144 Programa de requerimiento de materiales de Tripolisulfato de Sodio (Octubre - Diciembre).....	174
Tabla 145 Programa de requerimiento de materiales de Bidones 20 Lt. (Julio - Septiembre).....	175
Tabla 146 Programa de requerimiento de materiales de Bidones 20Lt. (Octubre - Diciembre)	176
Tabla 147 Programa de requerimiento de materiales de Sacos 25 Kg. (Julio - Septiembre).....	177

Tabla 148 Programa de requerimiento de materiales de Sacos 25 Kg. (Octubre - Diciembre)	178
Tabla 149 Programa de requerimiento de materiales de Sacos 20 Kg. (Julio - Septiembre).....	179
Tabla 150 Programa de requerimiento de materiales de Sacos 20 Kg. (Octubre - Diciembre)	180
Tabla 151 Programa de requerimiento de materiales de Etiquetas Sanijab (Julio - Septiembre).....	181
Tabla 152 Programa de requerimiento de materiales de Etiquetas Sanijab (Octubre - Diciembre)	182
Tabla 153 Programa de requerimiento de materiales de Etiquetas Spumacid (Julio - Septiembre).....	183
Tabla 154 Programa de requerimiento de materiales de Etiquetas Spumacid (Octubre - Diciembre)	184
Tabla 155 Programa de requerimiento de materiales de Etiquetas Deterfrut (Julio - Septiembre).....	185
Tabla 156 Programa de requerimiento de materiales de Etiquetas Deterfrut (Octubre - Diciembre)	186
Tabla 157 Programa de requerimiento de materiales de Etiquetas Rass O2 (Julio - Septiembre).....	187
Tabla 158 Programa de requerimiento de materiales de Etiquetas Rass O2 (Octubre - Diciembre)	188
Tabla 159 Programa de requerimiento de materiales de Etiquetas Remograss (Julio - Septiembre)	189
Tabla 160 Programa de requerimiento de materiales de Etiquetas Remograss (Octubre - Diciembre)	190
Tabla 161 Programa de requerimiento de materiales de Etiquetas Germiped (Julio - Septiembre).....	191
Tabla 162 Programa de requerimiento de materiales de Etiquetas Germiped (Octubre - Diciembre)	192
Tabla 163 Costos de inventario del modelo para el segundo semestre del 2020	193
Tabla 164 Comparación de costo total por mantener.....	195

Tabla 165 Comparación de costo total por hacer pedidos	196
Tabla 166 Comparación de costo total de material	197
Tabla 167 Comparación de costo total de inventarios.....	198
Tabla 168 Ventas del primer semestre del 2020	199
Tabla 169 Ventas proyectadas para el segundo semestre 2020.....	199

Índice de figuras

Figura 1 Cumplimiento de la planificación de requerimiento de materiales.....	17
Figura 2 Costos de inventarios del primer semestre del 2020.....	18
Figura 3 Diagrama Ishikawa: Altos costos de inventario	200
Figura 4 Diagrama Pareto: Altos Costos de Inventario	200
Figura 5 Tabla de Mundel.....	201
Figura 6 Calificación de actividades	201
Figura 7 Suplementos	202
Figura 8 Resultados de la entrevista al jefe de logística de la empresa Requinor E.I.R.L.	203
Figura 9 Lista de materiales	204
Figura 10 Lista de materiales del producto Rass 02	204
Figura 11 Lista de materiales del producto Sanijab.....	205
Figura 12 Lista de materiales del producto Deterfrut.....	205
Figura 13 Lista de materiales del producto Spumacid.....	205
Figura 14 Lista de materiales del producto Remograss 200	206
Figura 15 Lista de materiales del producto Germiped	206
Figura 16 Demanda y pronóstico de índices estacionales de Rass O2	207
Figura 17 Demanda y pronóstico de índices estacionales de Germiped.....	207
Figura 18 Demanda y pronóstico de índices estacionales de Remograss	208
Figura 19 Demanda y pronóstico de índices estacionales de Spumacid	208
Figura 20 Demanda y pronóstico de índices estacionales de Sanijab	209
Figura 21 Demanda y pronóstico de índices estacionales de Deterfrut.....	209

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo elaborar un modelo de MRP para generar reducción en los costos de inventarios de la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L; se realizó un tipo de investigación aplicada, un diseño no experimental y se tomó como variables al MRP y a los costos de inventarios.

Además, se tuvo como población a los materiales empleados en la línea de higiene industrial de la empresa mencionada y se tomó como muestra 34 de ellos, para lo cual se llevó a cabo un muestreo por conveniencia.

Dentro de este estudio, se determinó que en el 2020 (primer semestre), la empresa solo utilizaba un 38% del MRP, careciendo de pronósticos, hoja de estado de inventarios, programas de requerimiento de materiales, programa maestro de producción y la determinación de un lote económico de pedido; asimismo sus costos de inventarios eran de S/67144,2; tomando en cuenta los elementos del MRP que le hacían falta a la empresa, se elaboró el modelo de MRP para 2020 (segundo semestre), el cual estima una disminución en los costos de inventarios de 17% y una reducción de la representación de dichos costos en las ventas de 14.6%.

Palabras clave: Planificación de requerimiento de materiales, costos de inventarios, pronóstico, lote económico de pedido

ABSTRACT

This research aimed to develop an MRP model to generate reduction in inventory costs of the Requinor E.I.R.L industrial hygiene line; a type of applied research was carried out, a non-experimental design and the MRP and the costs of inventories were taken as variables.

In addition, it had as a population the materials used in the industrial hygiene line of the aforementioned company and 34 of them were registered as a sample, for which a convenience sampling was carried out.

Within this study, it was determined that in 2020 (first semester), only 38% of the MRP was used by the company, lacking precision, inventory status sheet, material requirement programs, master production program and determination of an economical order lot; their inventory costs were S/.67144,2; taking into account the elements of the MRP that the company lacked, it developed the MRP model for 2020 (second semester), which estimates a decrease in inventory costs of 17% and a reduction in the representation of these costs in sales of 14.6%.

Keywords: Materials requirement planning, inventory costs, forecast, economic order lot

I. INTRODUCCIÓN

Con la globalización y el crecimiento industrial, el sector químico en general ha tenido un crecimiento constante, siendo así, que la industria química en España logró alcanzar una cifra histórica de 63 100 millones de euros en ventas para el 2017, lo que significa un aumento del 6,9% con respecto a la facturación registrada el año anterior. Esta industria ha seguido desarrollándose como un sector principal en la economía española, teniendo como representantes a más de 3300 organizaciones, las cuales aportan el 13.4% del PIB de dicho país y generan alrededor de 670 000 trabajos (Hernández, 2018, p.12).

En el Perú la industria química de productos de limpieza, durante 2019, presentó un crecimiento de 2.5% con respecto al año anterior; lo cual se debió a la mayor demanda de detergentes y otros productos de limpieza (Oficina de estudios económicos, 2019, p. 6), sin embargo en un mercado como este, que se torna cada vez más competitivo y las organizaciones se encuentran en crecimiento, se afrontan con mucha frecuencia problemas relacionados a la mala administración de sus inventarios, teniendo como consecuencia, cantidades excesivas de este o faltantes, lo que a su vez genera dinero inmovilizado y pedidos entregados fuera de tiempo. (Rivera y Pereyra, 2014, p. 48); esta mala administración puede deberse a que a pesar de que la inversión en el inventario abarca gran parte del presupuesto de las organizaciones, es una de las áreas más olvidadas en muchas empresas (Atnafu y Balda, 2018, p. 2).

En el distrito de Trujillo, la empresa Requinor E.I.R.L. dedicada al rubro químico de productos de higiene industrial y a la distribución de ellos, no ha sido ajena a los problemas mencionados anteriormente, puesto que en su línea de higiene industrial dicha empresa viene atravesando un problema relacionado a los altos costos de inventarios, el cual tiene entre sus causas a las compras basadas en la intuición, la falta de medición de costos de inventarios, la falta de capacitación del personal encargado de compras en cuanto al tema de requerimiento de materiales, las compras de emergencia y la falta de planificación previa a la compra de insumos (Figura 3), teniendo mayor relevancia en el problema mencionado la falta de planeación para la compra de existencias (Figura 4).

Por lo tanto, con el fin de ofrecer una solución al problema de altos costos de inventarios presentado en la empresa, en la presente investigación se elaborará un modelo de planificación de requerimiento de materiales para la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L.; vale mencionar también, que esta investigación nos permitió desarrollar nuestros conocimientos acerca de logística.

Por otro lado, el problema de nuestra investigación es, ¿cómo elaborar el modelo de planificación de requerimiento de materiales que podría reducir los costos de inventario de la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L., 2020? Además, nuestra investigación se justifica teóricamente porque aportaremos conocimiento sobre la planificación de requerimiento de materiales y los costos de inventarios, tal como lo hizo Rivera y Pereyra (2014), en su investigación titulada Diseño e implementación del sistema MRP en las pymes, además, se justifica de manera práctica porque elaboraremos un modelo de planificación de requerimiento de materiales como alternativa de solución para el problema de la empresa Requinor E.I.R.L. relacionado a los costos de inventarios, puesto que se sostiene que la planificación de requerimiento de materiales reduce los costos de inventario (Vásquez y Ulloa, 2018, p. 102). Por último, nuestra investigación se justifica de manera metodológica porque servirá como antecedente y base para futuras investigaciones referentes al tema de planificación de requerimiento de materiales y costos de inventarios (Cárdenas, 2018, p.18).

Con respecto al objetivo general de esta investigación, se buscó elaborar un modelo de planificación de requerimiento de materiales que podría reducir los costos de inventarios en la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L., asimismo como primer objetivo específico se planteó, determinar la situación actual de la planificación de requerimiento de materiales y los costos de inventario en la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L., y como segundo objetivo específico, se buscó elaborar el modelo de planificación de requerimiento de materiales para la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L. y estimar la reducción de costos de inventarios que podría generar el mismo.

II. MARCO TEÓRICO

En esta investigación se tomó en cuenta el estudio realizado por Fierro (2017), que lleva por título “Modelo de programación lineal para un sistema de planeación de requerimientos de materiales (MRP) en la empresa de calzado de seguridad industrial Marcia”. Ambato – Ecuador. Esta investigación es descriptiva y nos sirvió como guía para la construcción de nuestro instrumento que calcula el costo de mantenimiento, puesto que de los costos considerados por el autor se ha tomado en cuenta algunos que se aplican a la realidad de la empresa en la que se desarrolla nuestro estudio. Asimismo, se tomó en cuenta la investigación realizada por Pérez y Rodríguez (2017), la cual lleva por título “Propuesta de un plan de requerimiento de materiales para disminuir los costos de inventario en la empresa Fabricaciones Cjl S.A.C. de la ciudad de Trujillo, 2017”. Este estudio de diseño descriptivo fue tomado en cuenta debido a que los autores nos muestran cómo calcular los costos indirectos relacionados al costo por hacer pedido; y adicional a esto Ramírez y Vidal (2019) en su tesis titulada “ Aplicación de un sistema de planeamiento de requerimiento de materiales para reducir los costos de inventario en la línea de conserva de espárrago de Agroindustrias Josymar S.A.C”, la cual se realizó en la ciudad de Trujillo y sigue un diseño descriptivo, fue considerada como antecedente porque nos muestra una lista de costos relacionados a los costos indirectos por hacer pedidos. Utilizando como base estas dos investigaciones se ha podido construir nuestros formatos de cálculo de costos por hacer un pedido. Adicional a la información mencionada con respecto al cálculo de costos por hacer un pedido, Vásquez y Ulloa (2018), en su investigación titulada “Implementación de un plan de requerimiento de materiales para disminuir los costos de inventario en la fabricación de plataformas de la empresa Bona Logistic E.I.R.L., 2018”, la cual es una investigación experimental que se desarrolló en la ciudad de Trujillo , calculan el costo por hacer pedido tomando en cuenta el salario por hora del personal involucrado en hacer un pedido y el tiempo que esto demanda, y complementando esta idea Aravena (2017) en su tesis titulada “Propuesta de mejora en gestión de inventarios y materias primas para el área de operaciones de la empresa sociedad constructora Héctor Meza Hermosilla SPA ”, la cual se desarrolló en Puerto Montt– Chile y sigue un diseño descriptivo, elabora un ratio

porcentual respecto al tiempo que utilizan los involucrados en hacer un pedido. Estas dos investigaciones nos sirvieron para la construcción del instrumento con el que se calcula los costos directos por hacer un pedido. Además, se tomó en cuenta el estudio realizado por Cardenas (2018), el cual se titula “Propuesta de implementación de un sistema MRP para reducir los costos de inventario de la empresa ARY SG S.A.C., 2017”. Esta investigación fue realizada en la ciudad de Trujillo y sigue un diseño experimental; y fue tomada en cuenta debido a que nos sirvió como guía para la construcción del instrumento de medición de los costos de inventario.

Por otra parte, en esta investigación se utilizan conceptos relacionados a la planificación de requerimiento de materiales, llamada también MRP, la cual exige los materiales en los momentos correctos y en las cantidades adecuadas para cumplir con el MPS (Cvetic e Ilic, 2013, p. 97); esto es importante, debido a que si la materia prima no está disponible, la fabricación no se puede realizar, y si se solicita en exceso, existirán altos costos de inventarios (Hasanati, Permatasari, Nurhasanah y Hidayat, 2019, p. 1). Asimismo, el método para manejar el inventario, depende de si la demanda es dependiente o independiente, el MRP trabaja con demanda dependiente (Rusanescu, 2014, p. 21); vale mencionar que los productos que siguen una demanda dependiente son aquellos que están sujetos a la demanda de otro artículo (Peña y Silva, 2016, p. 193).

Uno de los elementos del MRP, es el programa maestro de producción, conocido también como MPS, el cual muestra las cantidades de productos que se fabricarán en un determinado tiempo (Islam, Rahman, Kumar y Saifuddoha, 2013, p. 14); esto es calculado restando el valor máximo entre el pronóstico de la demanda y los pedidos, menos el inventario disponible (Zambrano, Arguello, Domínguez y Bautista, 2018, p. 808). Por lo cual, la demanda es una variable importante, debido a que en relación a ella se maneja el inventario, es por esto que se requiere modelos de pronósticos adecuados (Valencia, Díaz y Correa, 2016, p. 235), ya que, una sobre especificación de la demanda podría generar sobre stock y una estimación por debajo de lo real podría provocar pérdida de oportunidades (Santacruz y Correa, 2017, p.9). Vale mencionar también, que el

pronóstico es la estimación de la demanda futura y para determinarlo correctamente se debe tomar en cuenta métodos cuantitativos (Fildes y Goodwin, 2007, p.9). Además, los pronósticos se pueden dividir en pronósticos a corto plazo, que son relacionados al tema de los inventarios, mediano plazo que están enfocados en la planificación de la producción y a largo plazo, que se relacionan a los temas estratégicos de las organizaciones (Filholino, Inácio, Fagundes y Rodríguez, 2015, p. 5). Uno de los modelos de pronósticos conocidos es el de regresión lineal, que predice diversos valores de una variable Y, en base a los valores de una variable X, para lo cual se toma en cuenta la herramienta de regresión ubicada en el menú de herramientas de Excel. Este pronóstico puede ser calculado de la siguiente manera.

$$\text{Pronóstico de regresión lineal} = (\beta_0 + \beta_1 * x)$$

(Moreno, 2008, p. 39)

Donde, Beta 0, representa a las ventas estimadas para el periodo 0 y Beta 1, representa a la reducción o crecimiento de las ventas por cada periodo, el cual es representado por x. Además, la herramienta de regresión mencionada, también se usa en el modelo de pronóstico de índices estacionales, el cual toma en cuenta como índices de estacionalidad a la razón entre el promedio de los valores de cada mes y el promedio de todos los datos tomados en cuenta; este pronóstico se puede calcular de la siguiente forma.

$$\text{Pronóstico de índices estacionales} = (\beta_0 + \beta_1 * x_0) * ie_i$$

(Moreno, 2008, p. 41)

Donde beta 0, son las ventas consideradas para el periodo 0, beta 1, la variación de las ventas por periodo, x el periodo y el índice estacional de cada periodo es representado por ie. También existe el pronóstico promedio móvil, el cual halla la demanda pronosticada promediando los valores de la demanda real de los últimos periodos; y el pronóstico Winter que considera el nivel, la tendencia y el factor estacional para hallar la demanda pronosticada, este pronóstico puede calcularse de la siguiente manera.

$$\text{Pronóstico winter} = (L_t + T_t) * S_{t+1}$$

(Chopra y Meindl, 2013, p. 191)

Donde L representa al nivel de cada periodo, T a la tendencia del mismo periodo que L, y S al factor estacional del periodo posterior al de los elementos antes mencionados. Por otra parte, podemos conocer la calidad del método de pronóstico a través de las medidas de error del mismo (Vladimirovich [et al], 2013, p.171); entre ellos se encuentra el error de pronóstico, que es la resta entre el valor real de la demanda y el valor obtenido en el pronóstico para el mismo periodo de tiempo (Corres, 2009, p. 5). A su vez, existen indicadores de mayor alcance, como el MAPE que es muy considerado por gran cantidad de pronosticadores y se expresa como un error porcentual (Hoover, 2009, p.19), vale mencionar que el MAPE es igual al promedio de los APE, que es el valor absoluto de la división de un valor del pronóstico sobre la demanda real en el mismo periodo. Sin embargo, también existen otros indicadores como el MAD que es el promedio de los errores absolutos obtenidos y el ECM que es el promedio de los errores cuadráticos obtenidos (Vidal, 2010, p. 79).

Además de lo mencionado, otro de los elementos del MRP es la lista de materiales, conocida también como diagrama de estructura del producto (Figura 10) , que es una lista de todos los materiales y componentes que se necesitan para fabricar un producto (Zambrano [et al], 2018, p. 808); este elemento, también nos muestra cuantos elementos del nivel inferior se requieren para la fabricación de un elemento de nivel superior (Miño, Saumell, Toledo, Roldan y Moreno, 2015, p. 252).

También se toma en cuenta dentro de los elementos del MRP, la hoja de estado de inventarios, la cual, contiene el inventario disponible, que es calculado restando las entradas menos las salidas de material; y el tiempo de entrega de los productos, que es la diferencia entre el día que se realiza una orden de pedido y el día en que el pedido llega a la empresa (Torres y García, 2017, p. 5); y ya que es necesario el detalle actual de las existencias para la hoja de estado de inventarios, es importante mantener el inventario actualizado y controlado, ya que de no conocer la cantidad de existencias disponibles en el inventario, se puede generar un stock excesivo o existir pérdidas de material, demora en el despacho y retraso de procesos productivos (Ortega, Padilla,

Torres y Ruz, 2017, pg. 11); asimismo relacionado al control de inventarios, la organización del almacén es un tema importante, ya que contar con un almacén ordenado, tomando en cuenta un lugar para cada existencia en relación a las características de la misma, permite un mayor control de los productos y un manejo más fácil de los mismos (Bureau, 2011 p. 58).

Por otra parte, con apoyo de los elementos del MRP antes mencionados, se puede elaborar el programa de requerimiento de materiales, el cual desglosa el MPS en un programa de pedidos para todo el proceso de producción (Jacobs y Chase, 2011, p. 593). Vale mencionar que una de las causas para mantener un inventario es afrontar las variaciones de la demanda, pero a veces mantenerlos no resulta muy beneficioso, por lo tanto, es necesario identificar una cantidad adecuada de pedido (Toro, Rivera y Manotas, 2011, p. 11), en el MRP se determinan los tamaños de lote, obteniendo el número de unidades que se deben solicitar para el inventario, de manera que pueda dar abasto a la demanda pronosticada (Padron, Coronado, Caicedo, Mercado y Ospino, 2017, p.14). Respecto a lo mencionado, el modelo EOQ o también llamado lote económico de pedido, puede resultar una herramienta muy útil para la toma de decisiones sobre cuánto pedir (Rakesh, 2016, p. 1), este, toma en cuenta el costo de pedido y de mantenimiento para determinar la cantidad que se debe solicitar en cada pedido (Causado, 2015, p. 166). Relacionado a lo anteriormente dicho, el lote económico está representado por la siguiente fórmula.

$$EOQ * = \sqrt{\frac{2DS}{hC}}$$

Fuente: (Chopra y Meindl, 2013, p. 278)

Donde “D” representa a la demanda, “S” al costo de hacer pedidos, “h” al costo de mantenimiento y “C” al precio del producto.

Por otro lado, en esta investigación también se utiliza la clasificación ABC, la cual está basada en el principio de Pareto y menciona que existen productos que tienen prioridad dentro de la empresa, clasificándolos como A, B y C, de acuerdo al nivel de ingresos que representan (Ravinder y Misra, 2014, p. 257);

los artículos de clase A son responsables del 80% de los ingresos, los artículos de clase B del 15% y los clase C solo representan el 5% (Dhoka y Choudary, 2013, p. 38).

Además, en esta investigación se utiliza el concepto de costos de inventarios, que es usado como criterio para reconocer si se está manejando de forma adecuada los inventarios de la empresa, puesto que se busca la minimización de dichos costos (Suriyan, Senee, Sakchai y Chiratus, 2012, p. 143). Si una empresa reduce su inversión en inventarios, puede invertir en otros proyectos, pero deben contar con un stock adecuado que les permita satisfacer a sus clientes externos e internos (Garrido y Cejas, 2017, p.113). Se puede hallar el costo total de inventarios o costo total relevante sumando el costo total de material, el costo total de pedido y el costo total de mantenimiento, como se muestra a continuación.

$$CT = cD + \left(\frac{D}{Q}\right)S + \left(\frac{Q}{2}\right)c * h$$

Fuente: (Chopra y Meindl, 2013, p. 277)

Donde c es el costo del producto, D es la demanda del producto en un periodo de tiempo, Q es el lote de pedido, S es el costo por realizar un pedido, y h es el costo por cuidar un sol en el almacén durante un periodo de tiempo. Es importante mencionar que las variables h y D, que son las que trabajan con unidad de tiempo, deben ser estudiadas de acuerdo al tiempo que se ha determinado para el estudio, es decir, si se estudiaran los costos de inventario anualmente se debe trabajar con la demanda anual y el costo de mantenimiento anual, de no ser así ambas variables deben adaptarse al tiempo estudiado (Vidal, 2010, p. 179).

Con respecto al costo de material, este se relaciona a los costos de las existencias que son adquiridas por la empresa (Morillo, 2013, p. 365), y puede calcularse de la siguiente manera.

$$\text{Costo de material} = C * D$$

Fuente: (Chopra y Meindl, 2013, p. 277)

Donde el símbolo “C” representa el precio unitario de cada producto y “D” representa la demanda del mismo.

Por otra parte, el costo de hacer pedido, se relaciona con los costos administrativos y de oficina en los que se incurren por hacer un pedido (Jacobs y Chase, 2011, p.549). El costo total por hacer pedidos puede calcularse de la siguiente forma.

$$\text{Costo de hacer pedido} = \left(\frac{D}{Q}\right) S$$

Fuente: (Chopra y Meindl, 2013, p. 277)

De tal forma que el símbolo “S” se refiere a la suma de los costos incurridos por hacer un pedido, “D” representa a la demanda y “Q” la cantidad que se pide, vale mencionar que la razón de D y Q indica el número de pedidos.

Respecto a lo mencionado, el costo de mano de obra para hacer un pedido puede ser calculado con la ayuda de un estudio de tiempos, debido a que es una técnica de medición del trabajo (Cruelles, 2013, p. 22). Para eso, en primer lugar, se debe calcular la muestra, para lo cual se debe hacer inicialmente entre 5 o 10 tomas de tiempos y encontrar el resultado de la razón entre la resta del máximo y mínimo valor y la suma de los mismos valores en la tabla de Mundel (Cruelles, 2013, p. 39). Además, se debe calcular el tiempo normal, para el cual se toma en cuenta el desempeño de los trabajadores con la tabla de Bedaux y el tiempo empleado en la actividad observada. Sin embargo, también se debe tomar en cuenta los suplementos, con el cual se halla el tiempo corregido; con ayuda de dicho tiempo se podrá hallar el tiempo estándar que es la razón del tiempo corregido entre la cantidad realizada, sin embargo, cuando esa cantidad es uno, el tiempo corregido será igual al tiempo estándar (Cruelles, 2013, p. 52).

Por último, dentro de los costos totales de inventarios, también se considera el concepto de costo de mantenimiento, el cual está asociado a los costos por mantener las existencias en inventario durante un determinado periodo de tiempo (Schroeder, 2011, p.360). Este costo se calcula de la siguiente manera.

$$\text{Costo de mantenimiento} = \left(\frac{Q}{2}\right) * H$$

Fuente: (Chopra y Meindl, 2013, p. 277)

Donde Q representa el lote de pedido y H es el costo de retención, esta última variable puede ser hallada al multiplicar c que es el precio del producto, por h que es el costo de mantener cada sol en inventario. Vale mencionar, que el costo de mantenimiento representa una proporción de la cantidad promedio de existencias del inventario (Pinzón, Perez y Arango, 2010, p. 13). Por tanto, para el cálculo de h, se puede tomar en cuenta el dinero invertido en el cuidado del almacén durante un periodo y el inventario promedio en el mismo periodo, el cual es el promedio del valor del inventario inicial y final (Vidal, 2010, p.22).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de investigación

Tipo de investigación: La investigación que realizamos es de tipo aplicada, porque se realiza a partir de conocimientos disponibles para resolver un problema particular (Gulbrandsen, 2010, p. 344).

Diseño de investigación: Esta es una investigación de diseño no experimental, con alcance descriptivo, puesto que busca describir las variables consideradas sin tomar en cuenta alguna causalidad entre ellas (Machado, 2011, p. 4).

3.2. Variables y operacionalización

En nuestra investigación se usa como variable cuantitativa a la planificación de requerimiento de materiales, que resuelve el problema de determinar la cantidad de material, componentes y piezas que se necesitan para fabricar un producto de demanda dependiente. (Jacobs y Chase, 2011, p.596).

También se utiliza como variable cuantitativa a los costos de inventarios, que son utilizados como criterio para reconocer si se está manejando de forma adecuada los inventarios de la empresa, puesto que se busca la minimización de dichos costos (Suriyan [et al], 2012, p. 143).

La matriz de operacionalización de variables se puede observar en el Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables.

3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis

Población: Dentro de la población se ha considerado a todos los materiales empleados en la fabricación de los productos de la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L.

- **Criterio de inclusión:** Como criterio de inclusión se toma en cuenta que el material sea empleado en la fabricación de productos de la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L.
- **Criterio de exclusión:** Como criterio de exclusión se toma en cuenta que los materiales no sean comprados por la empresa Requinor E.I.R.L., aunque estos sean utilizados para la fabricación de productos de la línea de higiene industrial.

Muestra: En la muestra de esta investigación se ha considerado a los 34 materiales necesarios para la fabricación de los productos clase A de la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L.

Muestreo: El muestreo utilizado en esta investigación es no probabilístico y por conveniencia, debido a que se ha escogido trabajar con los materiales utilizados para la fabricación de los productos clase A de la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L., para lo cual, primero se identificaron los productos clase A mediante una clasificación ABC (Tabla 12) y luego se identificaron los materiales necesarios para la fabricación de dichos productos mediante las listas de materiales (Figura 10 – Figura 15).

Unidad de análisis: Se consideró como unidad de análisis a cada material empleado para la fabricación de los productos de la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el desarrollo de los objetivos de esta investigación se consideraron las técnicas e instrumentos mostrados en la siguiente tabla.

Tabla 1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

OBJETIVO	FUENTES DE INFORMACIÓN/ INFORMANTES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	RESULTADOS ESPERADOS
<p>Determinar la situación actual de la planificación de requerimiento de materiales y los costos de inventarios en la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L.</p>	Área de logística	Análisis Documental	<p>Ficha de medición de MRP</p> <p>Formato de costos de mantenimiento de inventarios</p> <p>Formato de costos de hacer pedidos</p> <p>Formato de costos de inventarios</p>	<p>En este objetivo se conoce en qué porcentaje la empresa cumple con el MRP y cuanto han sido sus costos de inventarios.</p>
	Jefe de logística	Entrevista	Guía de entrevista	
	Jefe de Logística	Observación	<p>Formato cálculo de número de muestra</p> <p>Formato de estudio de tiempos</p>	
<p>Elaborar el modelo de planificación de requerimiento de materiales para la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L. y estimar la reducción de costos de inventarios que</p>	Área de logística	Análisis Documental	<p>Formato de ventas históricas</p> <p>Formato de registros de inventarios</p>	<p>En este objetivo se elaboró el modelo de MRP para la línea de higiene industrial de la empresa en estudio y se estimó cuanto es el ahorro que podría generar el modelo de</p>
	Autores Bibliografía	Análisis documental	<p>Formato de índices de estacionalidad</p> <p>Formato de pronóstico de índices estacionales</p> <p>Formato de pronóstico Winter</p> <p>Formato de pronóstico regresión lineal</p> <p>Formato de pronóstico promedio móvil</p>	

podría generar el mismo.			Formato de errores de pronóstico Formato de programa maestro de producción Formato de programa de requerimiento de materiales	MRP si es implementado.
	Autores	Análisis documental	Formato de costos de inventario	

En cuanto a los instrumentos utilizados para el desarrollo de esta investigación, estos se muestran en el Anexo 2. Instrumentos y con respecto a la validación de los instrumentos elaborados para esta investigación, se recurrió al juicio de expertos tomando en cuenta la opinión de 3 expertos por cada instrumento, lo cual es mostrado en el anexo 5.

3.5. Procedimiento

En este trabajo de investigación, para cumplir con nuestro primer objetivo específico, el cual consiste en determinar la situación actual de la planificación de requerimiento de materiales y los costos de inventario en la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L., iniciamos utilizando la técnica de la entrevista y como instrumento de recolección de datos la guía de entrevista (Anexo 2. 8), la cual nos sirvió para conocer cómo se manejan los elementos del MRP en la empresa de nuestro estudio, asimismo, utilizamos la técnica de análisis documental y como instrumento la ficha de medición de MRP (Anexo 2. 1) con la cual pudimos conocer en qué porcentaje la empresa ha cumplido con el MRP, este instrumento fue llenado por los autores y el encargado de logística de la empresa en estudio. Asimismo, para determinar la situación actual de los costos de inventario en la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L., utilizamos la técnica de análisis documental y el formato de costos de mantenimiento (Anexo 2. 2), para identificar cuánto ha gastado la empresa por mantener un sol en almacén durante un semestre,

con estos datos, se procedió a calcular el costo de mantenimiento de cada material utilizando la fórmula de costo de mantenimiento y el formato de costos de inventario (Anexo 2. 9). También, calculamos el costo de hacer un pedido, para lo cual consideramos los costos directos e indirectos que se incurren en el proceso de hacer un pedido; con respecto a los costos directos, tomamos en cuenta el costo de la mano de obra por hacer un pedido, para lo cual, realizamos un estudio de tiempos del proceso de hacer un pedido, iniciando con el cálculo de la muestra de observaciones para dicho proceso, apoyándonos de la técnica de observación y los formatos de estudio de tiempos (Anexo 2. 4) y cálculo de número de muestras (Anexo 2. 3). Teniendo en cuenta el tiempo invertido en realizar un pedido, procedemos a calcular el costo de mano de obra por realizar este proceso, haciendo uso del análisis documental y el formato de costos por hacer pedido (Anexo 2. 5), tomando como referencia los sueldos de las personas implicadas en el proceso. Con respecto al costo indirecto por hacer un pedido, se utilizó como técnica el análisis documental y como instrumento el formato de costos indirectos por hacer un pedido del jefe de logística (Anexo 2. 6) y el encargado de almacén (Anexo 2. 7). Luego de obtener el costo por hacer un pedido, procedimos a calcular el costo por los pedidos realizados por la empresa, por cada material de nuestro estudio durante el primer semestre del 2020, para esto se utilizó la fórmula de costo por hacer pedido y el formato de costos de inventarios (Anexo 2. 9). También se consideró el costo de material, para lo cual, se utilizó el análisis documental y el formato de costos de inventarios (Anexo 2. 9); vale mencionar que para el cálculo de este costo se tomó en cuenta el precio de los diferentes materiales y las cantidades compradas en el primer semestre del 2020. Teniendo en cuenta los tres costos mencionados, se halló el costo total de inventarios para el primer semestre del 2020, con ayuda del análisis documental y el formato de costos de inventarios (Anexo 2. 9).

Con respecto a nuestro segundo objetivo, el cual consiste en elaborar el modelo de planificación de requerimiento de materiales para la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L., se inició con el

pronóstico de la demanda de los productos relacionados a los materiales estudiados; los cuales, fueron identificados con las listas de materiales (Figura 10 -Figura 15); para dicho pronóstico se tomaron en cuenta el formato de pronósticos de índices estacionales (Anexo 2. 15) que utiliza el formato de índices de estacionalidad (Anexo 2. 14), el formato de pronóstico Winter (Anexo 2. 16), promedio móvil (Anexo 2. 12) y regresión lineal (

Anexo 2. 13), así como la demanda histórica de cada uno de los productos, la cual, fue identificada con ayuda de la técnica de análisis documental y el instrumento de formato de ventas históricas (Anexo 2. 10); de los modelos de pronósticos mencionados, se tomó en cuenta la demanda proyectada del que presentaba menor error, para lo cual, se utilizó el formato de errores de pronósticos (Anexo 2. 19). Teniendo en cuenta la demanda proyectada de los pronósticos seleccionados, se procedió a elaborar los programas maestros de producción por semana para cada producto, tomando en cuenta el formato de programa maestro de producción (Anexo 2. 18) y el inventario disponible de cada producto, que pudo ser identificado utilizando la técnica de análisis documental y la de hoja de estado de inventarios (Anexo 2. 11). También, se determinó la cantidad económica de pedido para cada material, tomando en consideración el costo de hacer pedido, el costo de mantenimiento y la demanda de cada uno de ellos, la cual fue identificada teniendo en cuenta la cantidad de cada material requerida para la fabricación de los productos, sin embargo, estos datos no son mostrados en esta investigación, debido a que son datos confidenciales de la empresa en estudio. Teniendo en cuenta el lote económico calculado, el inventario disponible y lead time mostrado en la hoja de estado de inventarios, los programas maestros de producción y la cantidad de material requerida por cada producto se elaboró el programa de requerimiento de materiales para cada ítem, tomando en cuenta el formato de programa de requerimiento de materiales (Anexo 2. 17). Además, en cuanto a la estimación de la reducción de costos de inventarios que podría generar el modelo de planificación de requerimiento de materiales en la línea de

higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L., se compararon los costos de inventarios generados por el modelo, los cuales fueron identificados utilizando el formato de costos de inventario (Anexo 2. 9) y los costos de inventarios actuales de la empresa; asimismo se comparó en qué porcentaje representaban dichos costos a las ventas de cada uno de los periodos estudiados.

Finalmente, vale mencionar que todos los instrumentos de recolección de datos mostrados en nuestro estudio fueron aplicados a la empresa Requinor E.I.R.L. bajo su consentimiento, teniendo como evidencia de esto el Anexo 4. Autorización de aplicación de instrumentos .

3.6. Método de Análisis de Datos

Con respecto al nivel descriptivo, se utilizan tablas de resultados y formatos relacionados a la planificación de requerimiento de materiales y los costos de inventarios.

3.7. Aspectos Éticos

Los autores de esta investigación se comprometen a respetar la propiedad intelectual de otros autores, citando la información extraída de sus investigaciones bajo las normas ISO 690. Además, se comprometen a publicar solo la información permitida por la empresa Requinor E.I.R.L, respetando el principio de no maleficencia, y garantizan que el tema de la presente investigación fue elegido por los autores, respetando el principio de autonomía.

IV. RESULTADOS

4.1. Determinar la situación actual de la planificación de requerimiento de materiales y los costos de inventario en la línea de higiene industrial de la empresa Requiror E.I.R.L.

En cuanto a la situación actual del plan de requerimiento de materiales en la empresa Requiror E.I.R.L, se muestran los siguientes resultados.

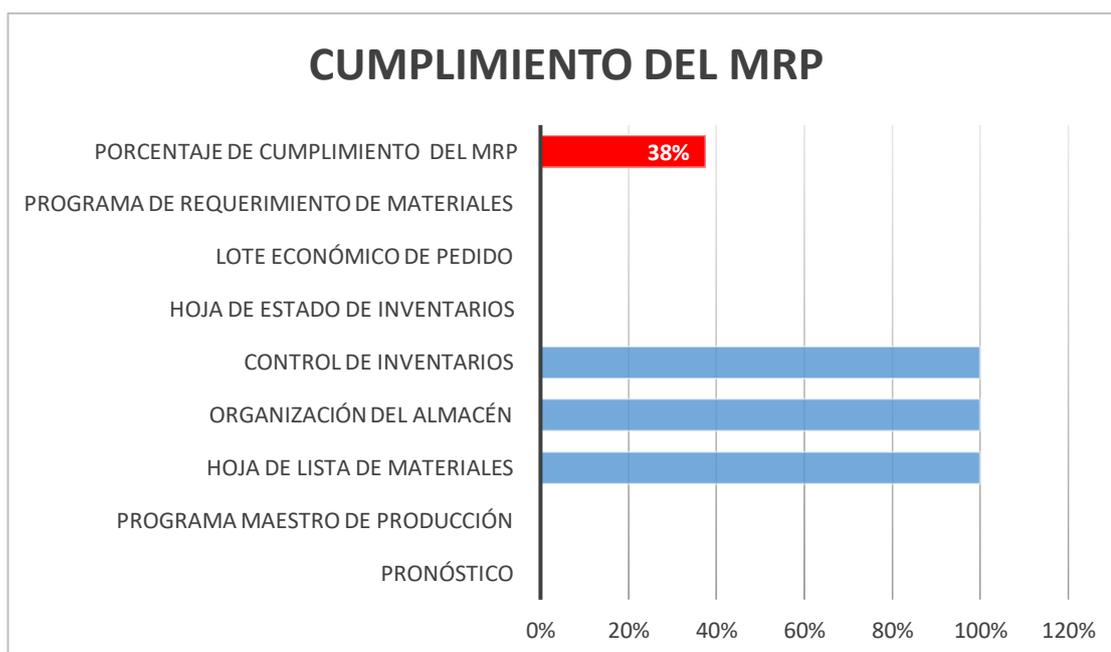


Figura 1 Cumplimiento de la planificación de requerimiento de materiales

Fuente: Tabla 13 Cumplimiento de MRP en la empresa Requiror E.I.R.L.

Como podemos observar en la figura 1, durante el primer semestre del 2020, la empresa Requiror E.I.R.L. no tenía completo el sistema de planificación de requerimiento de materiales, ya que solo cumplía con 38% de sus elementos; dado que carecía de una hoja de estado de inventarios, un programa de requerimiento de materiales, el establecimiento de un lote económico de pedido, un programa maestro de producción y un pronóstico. Sin embargo, la empresa contaba con la lista de materiales, la organización de almacén y el control de los inventarios, lo cual, es importante para la planificación de requerimiento de materiales.

Con respecto a los costos de inventarios, en la empresa Requinor E.I.R.L. durante el primer semestre del 2020, se muestran los siguientes resultados.

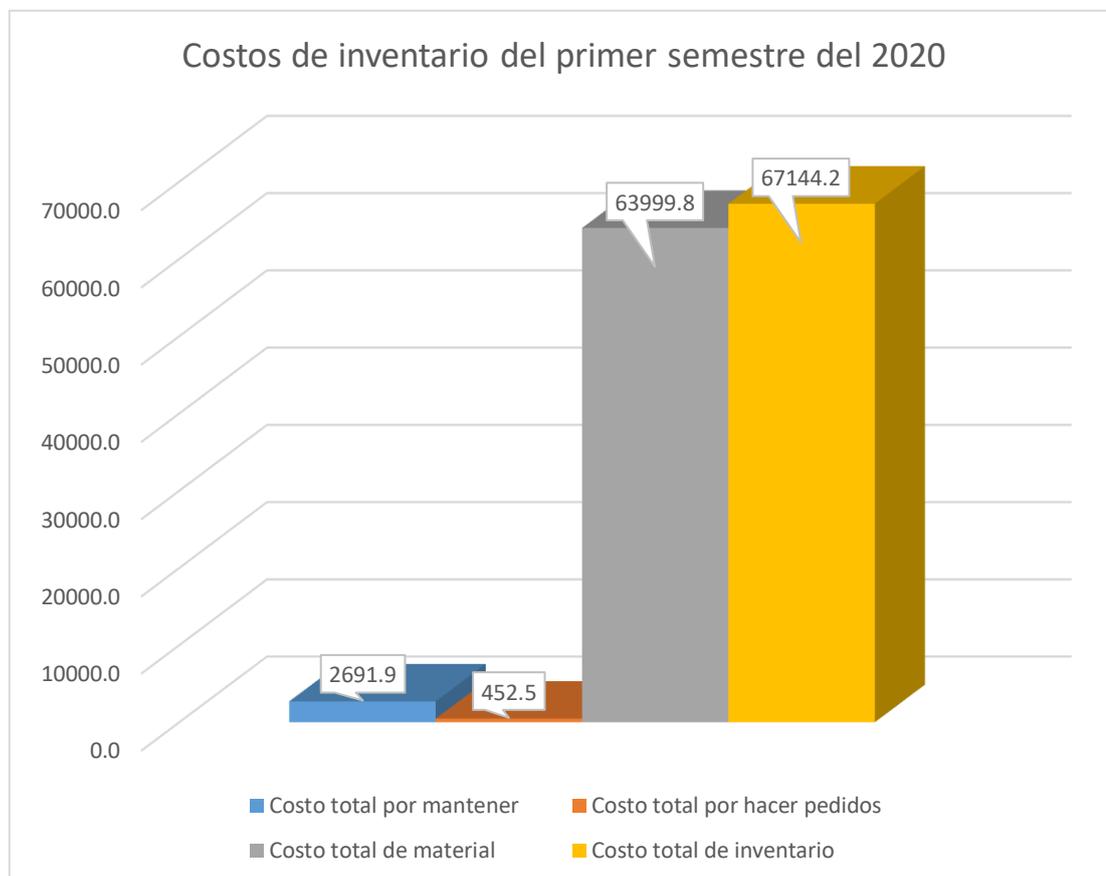


Figura 2 Costos de inventarios del primer semestre del 2020

Fuente: Tabla 20 Costos de inventarios del primer semestre del 2020

Como se puede apreciar en la figura 2, los costos de inventario durante el primer semestre del 2020 llegaron a un total de 67144.2 soles, habiendo sido el más representativo en este total, el costo total de material con 63999.8 soles. Asimismo, los costos totales de mantenimiento y por hacer pedidos, fueron de 2691.9 y 452.5 soles respectivamente; estos últimos mencionados se calcularon teniendo en cuenta el costo de unitario de mantenimiento que fue de 0.29 soles (Tabla 19) y el costo unitario por hacer pedidos que fue de 3.3 soles (Tabla 18).

4.2. Elaborar el modelo de MRP para la línea de higiene industrial de la empresa Requinor y estimar la reducción de costos de inventarios que podría generar el mismo.

El modelo de planificación de requerimiento de materiales, incluyó un pronóstico de modelo índice estacional para los productos Rass O2 (Tabla 29), Germiped (Tabla 37), Sanijab (Tabla 45), Spumacid (Tabla 53), Remograss (Tabla 61) y Deterfrut (Tabla 69), debido a que dicho modelo de pronóstico fue el que presentó menor error (Tabla 75). Los resultados del pronóstico de cada producto, se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 2 Resultados del pronóstico

Mes	Productos					
	RASS O2	GERMIPED	REMOGRASS	SPUMACID	SANIJAB	DETERFRUT
Julio	37	20	14	14	38	32
Agosto	51	19	13	18	52	31
Septiembre	46	18	12	15	40	28
Octubre	31	21	13	14	47	31
Noviembre	73	16	11	15	38	28
Diciembre	37	16	14	13	41	32

Fuente: Elaboración propia

Además, en el modelo elaborado, se incluyó también un programa maestro de producción para los productos Rass O2 (Tabla 76), Germiped (Tabla 77), Sanijab (Tabla 78), Spumacid (Tabla 79), Remograss (Tabla 80) y Deterfrut (Tabla 81), los cuales nos indican la cantidad que se debe fabricar de cada uno de ellos y la semana en que esto debe hacerse. En la siguiente tabla, se muestra el resumen de resultados de los programas maestros de producción, y en ella podemos observar, que en la primera semana no es necesario fabricar ninguno de los productos estudiados, esto sucede porque se cuenta con un inventario inicial de dichos productos.

Tabla 3 Resultados de los programas maestros de producción

Periodo		Productos					
Meses	Semanas	Rass 02	Germiped	Remograss	Spumacid	Sanijab	Deterfrut
Julio	1	0	0	0	0	0	0
	2	1	2	3	2	4	6
	3	8	4	3	3	8	7
	4	7	4	2	3	8	6
	5	8	4	3	3	7	6
Agosto	6	13	4	3	4	13	8
	7	13	5	3	5	13	7
	8	12	5	3	4	13	8
	9	13	5	4	5	13	8
Septiembre	10	9	3	2	3	8	5
	11	9	4	2	3	8	5
	12	9	4	3	3	8	6
	13	10	4	2	3	8	6
	14	9	3	3	3	8	6
Octubre	15	7	5	3	3	12	8
	16	8	6	3	3	12	8
	17	8	5	4	4	12	8
	18	8	5	3	4	11	7
Noviembre	19	18	4	3	4	10	7
	20	19	4	3	3	10	7
	21	18	4	3	4	10	7
	22	18	4	2	4	10	7
Diciembre	23	7	3	3	2	8	6
	24	8	3	2	2	8	6
	25	7	4	3	3	8	7
	26	8	3	3	3	8	7
	27	7	3	3	3	7	6

Fuente: Tabla Tabla 76 a Tabla 81 Programas maestros de producción

También, dentro del modelo de planificación de requerimiento de materiales se incluyó la hoja de estado de inventario, la cual muestra el código, nombre y unidad de medida de cada ítem, así como su inventario inicial y el tiempo en que estos tardan en llegar a la empresa desde que son solicitados. Esta hoja de estado de inventario se muestra a continuación.

Tabla 4 Hoja de estado de inventarios

Hoja de Estado de Inventarios				
Código	Nombre	Cantidad disponible	Unidad de medida	Plazo de entrega
P000368	Ácido Cítrico Anhidro Usp	8	Litros	3
P000674	Ácido Fosfórico 85%	18	Kilogramos	3
P000779	Ácido sulfónico	16	Litros	3
P000693	Alcohol Isopropílico	10	Litros	3
P000362	Bidones 20 Lt.	16	Unidades	1
P000932	Cal Nieve	83	Kilogramos	3
P000335	Carbonato De Sodio Liviano	84	Kilogramos	3
P000428	Cellosize Qp 100	17	Litros	3
P000982	Dequest 2010 - Ablandador	17	Kilogramos	3
P000206	Dequester 4530	13	Kilogramos	3
P000102	Deterfrut	7	Unidades	1
P000538	Edta 4na	14	Kilogramos	3
P000864	Etiquetas Deterfrut	38	Unidades	1
P000632	Etiquetas Germiped	18	Unidades	1
P000945	Etiquetas Rass O2	31	Unidades	1
P000668	Etiquetas Remograss	23	Unidades	1
P000111	Etiquetas Sanijab	24	Unidades	1
P000398	Etiquetas Spumacid	43	Unidades	1
P000464	Formol	14	Litros	3
P000694	Formol Al 40%	8	Kilogramos	3
P000263	Genapol Líquido 28%	58	Kilogramos	3
P000993	Germiped	6	Unidades	1
P000800	Hidróxido De Potasio	16	Kilogramos	3
P000620	Maxclor_Hipoclorito de Calcio 65-70%	17	Kilogramos	3
P000849	Metasil 800_Metasilicato De Sodio	66	Kilogramos	3
P000365	Procide 1.5%	10	Litros	3
P00035	Propilenglicol Usp	17	Litros	3
P000556	Propylenglicol	16	Litros	3
P000608	Rass O2	13	Unidades	1
P000200	Remograss	3	Unidades	1
P000126	Rokanol It6	14	Kilogramos	3
P000385	Sacos 20 Kg.	36	Unidades	1
P000896	Sacos 25 Kg.	41	Unidades	1
P000170	Sanijab	11	Unidades	1
P000458	Soda Caustica Líquida 50%	7	Kilogramos	3
P000358	Spumacid	3	Unidades	1
P000936	Steol Gas Genapol Pasta 70%	9	Kilogramos	3
P000984	Sulfato De Sodio Anhidro	89	Kilogramos	3
P000963	Triclosan	11	Kilogramos	3
P000671	Tripolisulfato De Sodio	60	Kilogramos	3

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, dentro de este modelo se incluyó la determinación de un lote económico de pedido para cada material, con el cual se podrán reducir los costos de inventarios de la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L. Estos de lotes económicos de pedido, pueden observarse en la siguiente tabla.

Tabla 5 Lotes económicos de pedido

Nombre	Lote económico de pedido
Ácido Cítrico Anhidro Usp	30
Ácido Fosfórico 85%	70
Ácido sulfónico	50
Alcohol Isopropílico	30
Bidones 20 Lt.	64
Cal Nieve	280
Carbonato De Sodio Liviano	160
Cellosize Qp 100	20
Dequest 2010 - Ablandador	30
Dequester 4530	20
Edta 4na	20
Etiquetas Deterfrut	150
Etiquetas Germiped	100
Etiquetas Rass O2	150
Etiquetas Remoglass	100
Etiquetas Sanijab	150
Etiquetas Spumacid	100
Formol	45
Formol Al 40%	40
GENAPOL LIQUIDO 28%	80
Hidróxido De Potasio	40
Maxclor_Hipoclorito de Calcio 65-70%	40
Metasil 800_Metasilicato De Sodio	140
Procide 1.5%	30
Propilenglicol Usp	40
Propylenglicol	40
Rokanol It6	20
Sacos 20 Kg.	70
Sacos 25 Kg.	110
Soda cáustica líquida 50%	40
Steol Gas Genapol Pasta 70%	40
Sulfato De Sodio Anhidro	175
Triclosan	25
Tripolisulfato De Sodio	80

Fuente: Tabla 82 Cálculo de lote económico de pedido

Finalmente, en este modelo de planificación de requerimiento de materiales, se incluyen los programas de requerimiento de materiales de cada uno de los 34 ítems (Tablas Tabla 95 a Tabla 162) utilizados para la fabricación de los 6 productos antes mencionados, y los de dichos productos (Tablas Tabla 83 a Tabla 94). Los lotes de pedido y las fechas en que los materiales deben solicitarse, que resultaron de los programas de requerimiento de materiales mencionados, se muestran a continuación.

Tabla 6 Resumen de pedidos de los programas de requerimiento de materiales

Materiales	Lote	Fechas de pedido					
		Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ácido Cítrico Anhidro Usp	30	10	13	25	30		4
Ácido Fosfórico 85%	70	3-24	7-13-28	18	2-16-30	13-27	18
Ácido sulfónico	50	10-31	13	4-25	16-30	20	11
Alcohol Isopropílico	30	10	7-21	25	16	6-27	25
Bidones 20 Lt.	64	13	3-15	7-28	19	2-23	27
Cal Nieve	280	17	13	18	16	20	
Carbonato De Sodio Liviano	160	17	7-21	4-25	16-30	6-20	4
Cellosize Qp 100	20	10-24-31	7-13-21	4-18-25	9-16-23-30	6-20-27	11-18
Dequest 2010 - Ablandador	30	31		11	23		11
Dequister 4530	20	10	7-21	18	9-30	20	11
Edta 4na	20	24	21	25	23	20	25
Etiquetas Deterfrut	150		10				
Etiquetas Germiped	100		10				
Etiquetas Rass O2	150		3			9	
Etiquetas Remograss	100		24				
Etiquetas Sanijab	150	27				2	
Etiquetas Spumacid	100			28			
Formol	45	10	13	18	16	20	25
Formol Al 40%	40	10		4	30		25
Genapol Liquido 28%	80	17-31	7-13	11-18	2-16-30	6-13-20	4-18
Hidróxido De Potasio	40	17	21	25	30		4
Maxclor_Hipocloritode Calcio 65-70%	40	17	7-28	25	16	6	4
Metasil 800_Metasilicato De Sodio	140	17-31	13-21	11-25	16-30	6-13-27	18
Procide 1.5%	30	10	7-28		2-23	13	11
Propilenglicol Usp	40	10-31	13-28	11	2-16-30	20	4-25
Propylenglicol	40	10	7-28	25	16	13	4
Rokanol It6	20	17	13	11	9-30	27	25
Sacos 20 Kg.	70			7			
Sacos 25 Kg.	110		10		26		28
Soda cáustica líquida 50%	40	10	21		9	13	
Steol Gas Genapol Pasta 70%	40	10	7	11	16	13	18
Sulfato De Sodio Anhidro	175	17	7-21	8-25	16-30	13-20	18
Triclosan	25	10-31	13-28	25	9-23	13-27	18
Tripolisulfato De Sodio	80	17-31	7-21	4-18-25	16-30	6-13-20-27	11

Fuente: Tabla Tabla 95 a Tabla 162 Programas de requerimiento de

Además, el modelo de planificación de requerimiento de materiales elaborado, podría generar la siguiente reducción en los costos de inventarios si se implementa.

Tabla 7 Ahorro que podría generar el modelo de MRP

COSTOS DE INVENTARIOS	COSTO DE INVENTARIOS INICIAL	COSTO DE INVENTARIOS DEL MODELO MRP	AHORRO DE LA PROPUESTA	PORCENTAJE DE AHORRO
COSTO DE MATERIAL	63999.8	54093.7	9906.2	15.5%
COSTO POR MANTENER	2691.9	851.7	1840.2	68.4%
COSTO POR HACER PEDIDO	452.5	763.0	-310.50	-68.6%
COSTO TOTAL DE INVENTARIOS	67144.3	55708.4	11435.8	17%

Fuente: Tabla Tabla 164 a *Tabla 167* Comparación de costos

Como podemos observar en la tabla 7, con el modelo presentado, la empresa podría ahorrar 11435.8 soles en lo relacionado a sus costos totales de inventarios de la línea de higiene industrial, lo cual representa un ahorro de 17% con respecto los costos actuales, que llegan a un total de 67144.3 soles (Tabla 20), puesto que se estima que los costos de inventario que podría generar nuestra modelo de planificación de requerimiento de materiales serian de 55708.4 soles (Tabla 163); además, los costos de material disminuyen en un 15.5%; los costos por mantener, en un 68.4%; pero los costos por hacer pedido aumentan en un 68.6%, debido a que se realizan un mayor número de pedidos.

Tabla 8 Reducción de la representación de los costos de inventarios en las ventas de la línea de higiene industrial

REPRESENTACIÓN DE COSTOS DE INVENTARIOS EN LAS VENTAS			
PERIODO	VENTAS	COSTO TOTAL DE INVENTARIOS	Porcentaje
2020 -1	144539.2	67144.2	46.5%
2020-2	175059.4	55708.4	31.8%
DIFERENCIA			14.6%

Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar en la Tabla 8, el porcentaje de representación de los costos de inventarios en las ventas de la línea de higiene industrial tomando en cuenta el modelo de planificación de requerimiento de materiales elaborado, podría reducir en un 14.6%, ya que si la empresa implementa el modelo elaborado, los costos de inventarios podrían llegar a representar el 31.8% de las ventas siendo inferior a la situación inicial, donde dichos costos representaban el 46.5% de las ventas.

V. DISCUSIÓN

Con respecto a la determinación de la situación actual de la planificación de requerimiento de materiales en la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L., se observó que no se viene utilizando completamente dicho sistema, puesto que solo se ha desarrollado un 38% de sus elementos; esta realidad es parecida a la encontrada en la investigación realizada por Cárdenas (2018), quien indicó, que en la empresa donde realizó su estudio, no se contaba con una adecuada planificación de requerimiento de materiales, destacando la ausencia de un adecuado control de inventarios; de igual forma en la investigación realizada por Vásquez y Ulloa (2018), donde encontraron, que en la empresa de su estudio tampoco se controlaban correctamente los inventarios, lo cual conllevaba a trabajar con datos poco confiables al momento de la planificación de requerimiento de los materiales, sin embargo en este último punto, dicha realidad difiere de la presentada en nuestra investigación, dado que en la empresa Requinor se realiza un control efectivo del inventario, lo cual es muy importante, pues como afirman Torres y García (2017), dentro de la hoja de estado de inventarios se debe considerar la cantidad de inventario disponible, y como sostienen Ortega [et al.] (2017), para tener dicho dato actualizado, es importante mantener un adecuado control de inventarios. Con respecto al pronóstico, Pérez y Rodríguez (2017), hallaron que en la empresa donde desarrollaron su investigación, no se trabajaba con pronósticos de demanda certeros, puesto que solo se estimaba la demanda para el siguiente periodo, haciendo uso del criterio de los responsables de logística; esta situación también se presentaba en la empresa donde se desarrolló nuestro estudio, sin embargo esta es una acción muy peligrosa, debido a que como afirman Valencia [et al.] (2016), la demanda es un factor muy importante para el manejo de inventarios y necesita de modelos de pronósticos confiables, para lo cual, como sostienen Fildes y Goodwin (2007), deben tener en cuenta métodos cuantitativos. Además, los autores Pérez y Rodríguez (2017), comentaron que al inicio de su investigación, en la empresa de su estudio, se realizaban compras sin tomar en cuenta el establecimiento de un lote económico de pedido, lo cual también acontecía en la empresa de nuestra investigación; puesto que como sugiere Causado (2015), para la determinación de dicho lote se debe considerar el costo

de pedido y el de mantenimiento; pero ambas empresas no los consideraban, sino que solo utilizaban el criterio de los responsables de logística, lo cual es una acción incorrecta, debido a que como alegan Toro [et. al.] (2011), es necesario establecer una cantidad adecuada de pedido, para que el mantenimiento del inventario no genere consecuencias negativas para la empresa. Con respecto a la metodología, para la determinación de uso de MRP en esta investigación no solo se utilizó una entrevista, tal como en el estudio de Pérez y Rodríguez (2017), sino que se utilizó también una ficha de medición de MRP, la cual nos permitió obtener un resultado numérico e identificar de manera rápida los aspectos, de los cuales carecía la empresa para el cumplimiento del sistema MRP. En cuanto a la determinación de los costos de inventarios, en esta investigación se tomaron en cuenta el costo por hacer pedido, costo de mantenimiento, costo de material y el costo total de inventarios, de igual manera que en la investigación realizada por Cárdenas (2018), quien estableció, que los costos totales de inventario sin considerar el plan de requerimiento de materiales en la empresa de su estudio fueron de 14089 soles, siendo mucho menores a los obtenidos en nuestra investigación, los cuales fueron 67144.2 soles; esta gran diferencia se debe a que la demanda de materiales en nuestro caso es superior a la de la investigación realizada por Cárdenas y a que dicho autor solo ha considerado el material utilizado por la empresa para el cálculo del costo de material; el cual está incluido en los costos de inventarios, y no todo el material comprado por la misma, lo cual no concuerda con lo mencionado por Morillo (2013), quien sostiene, que se debe calcular el costo de material en base a todo lo adquirido por la empresa. Además, con respecto al costo unitario de hacer pedido, usado para el cálculo de los costos totales por hacer pedido, en esta investigación tuvo un valor de 3.3 soles, el cual se diferencia del costo por hacer pedido utilizado en la investigación realizada por Ramírez y Vidal (2019), que asciende al valor de 4.3 soles, esto se debe, a que en esta investigación se utilizó un estudio de tiempos, que, como menciona Cruelles (2013), es un método adecuado para la medición del trabajo, y nos permitió determinar con mayor precisión el tiempo que conlleva hacer un pedido, que a su vez nos brinda una mayor exactitud en el cálculo del costo unitario por hacer pedidos. Además, el costo unitario de mantenimiento en esta investigación fue de 0.3 soles, lo cual

se diferencia del costo de mantenimiento empleado por Pérez y Rodríguez (2017), en su investigación, puesto que usaron un costo unitario de mantenimiento que ascendía a 0.24 soles; en ambas investigaciones se trabajó conforme a lo mencionado por Pinzón [et. al] (2010), quienes afirman, que para el cálculo del costo unitario de mantenimiento se debe tomar en cuenta los costos incurridos en el almacén y el valor del inventario promedio, sin embargo, existe la diferencia debido a que no se tomaron en cuenta exactamente los mismos costos para el cuidado del almacén, puesto que las empresas estudiadas manejan el almacén de distinta forma.

Con respecto al modelo de planificación de requerimiento de materiales, este incluyó al pronóstico de la demanda, de lo cual carecía la empresa, y el modelo de pronóstico con el que se trabajó para todos los productos fue el de índices estacionales, ya que presentó el menor error; esto concuerda con Pérez y Rodríguez (2017); quienes trabajaron más de un pronóstico y escogieron al que tenía menor error tomando en cuenta los indicadores de error que menciona Vidal (2010), los cuales son ECM, MAD y MAPE; esto es correcto, debido a que como sostienen Vladimirovich [et al] (2013), por medio de los indicadores de error se pueden evaluar la calidad de los pronósticos, lo que a su vez nos permite escoger el mejor de ellos; sin embargo existen diferencias entre los errores de pronósticos obtenidos, puesto que los autores mencionados obtienen un MAPE de 30%, mientras que en nuestro caso este indicador llega hasta un máximo de 16.58%, por lo cual se podría decir que el pronóstico se adapta mejor a nuestra demanda. Además, en nuestra modelo de plan de requerimiento de materiales, se incluyó un lote económico de pedido para cada material, tal como lo hizo Aravena (2017) en su investigación, lo cual es muy útil, ya que como menciona Rackesh (2016), dicho lote es una herramienta de mucha ayuda para la decisión de cuánto se debe pedir. También, se tomó en cuenta dentro de nuestra modelo, la hoja de estado de inventarios, la cual nos muestra el inventario inicial de los ítems estudiados y el lead time de cada uno de ellos; esto difiere de la investigación realizada por Vásquez y Ulloa (2018), ya que dichos autores no consideraron la disponibilidad de los materiales en su investigación, sin embargo, como sostienen Zambrano [et al.] (2018), la disponibilidad de materiales debe formar parte de la hoja de estado de

inventarios. Asimismo, en esta modelo se incluyó un programa maestro de producción semanal para cada uno de los productos estudiados, de igual forma que Cárdenas (2018) en su investigación, lo cual es muy útil, ya que como mencionan Islam [et al.] (2013), el programa maestro de producción, permite especificar la cantidad que debe ser fabricada en un determinado periodo para cada producto, sin embargo, el método para establecer el programa maestro de producción empleado por el autor mencionado, es distinto al empleado en nuestra investigación, debido a que él, contrario a nosotros, no toma en cuenta pronósticos de demanda sino que diseña dicha herramienta en referencia a la demanda pasada, lo cual no concuerda con lo mencionado por Zambrano [et al.] (2018), quienes sostienen, que el programa maestro de producción debe utilizar como base un pronóstico de demanda. Finalmente, dentro de nuestra modelo, también se tomó en cuenta el diseño de un programa de requerimiento de materiales para cada uno de los ítems estudiados, tal como lo hizo Fierro (2017) en su investigación, lo cual resulta muy útil, ya que como afirman Jacobs y Chase (2011), esto permite establecer un adecuado programa de pedidos, por otro lado, para la elaboración de los programas de requerimiento de materiales, en nuestra investigación se tomó en cuenta el lote económico de pedido establecido, lo cual es diferente al método trabajado por Cárdenas (2018), quien no empleó un lote económico de pedido en dichos programas, lo cual, de acuerdo con Toro [et al.] (2011), puede llegar a hacer que el almacenamiento de dichos materiales no resulte muy beneficioso. En cuanto a la reducción de los costos de inventarios que podría ser generada por nuestra modelo de planificación de requerimiento de materiales para el segundo semestre del 2020, se halló, que esta podría llegar a ser de 11435.8 soles, puesto que se podrían reducir los costos de inventario de 67144.2 a 55708.4 soles lo cual representa un ahorro de 17%, este ahorro, se distingue mucho del presentado por Aravena (2017), el cual muestra un ahorro total del 1% tomando en cuenta su modelo de plan de requerimiento de materiales; esta gran diferencia se muestra porque el autor mencionado realizó el cálculo de sus costos totales de inventarios antes de su modelo, sin tomar en cuenta registros de la empresa, es decir solo basándose en la memoria del encargado de compras, lo cual posiblemente no le permitió realizar un cálculo acertado del ahorro que podría generar el modelo.

Asimismo, el ahorro mostrado en esta investigación se diferencia del obtenido en el estudio de Cárdenas (2018) el cual llega a ser de 43%; debido a que la metodología utilizada para el cálculo inicial de sus costos de inventarios y en la planificación de requerimiento de materiales fueron diferentes al empleado en nuestra investigación, dado que dicho autor no consideró todas las compras realizadas por la empresa para sus materiales en estudio, sino que solo tomó en cuenta la cantidad de material utilizado. Además, el ahorro obtenido es mayor a lo determinado por Vásquez y Ulloa (2018), los cuales obtuvieron una reducción de los costos de inventario del 12%; esto sucede, ya que dichos autores no tomaron en cuenta el inventario inicial de los materiales en estudio para la planificación de requerimiento de materiales, lo cual según Ortega [et al.] (2017), puede generar inventarios excesivos y a su vez generar un mayor costo de los mismos. Además, con respecto a la representación de los costos de inventarios en las ventas, en nuestro caso, podría reducir en 14.6% con respecto a la situación actual, mientras que Pérez y Rodríguez (2017) obtienen una reducción del 10.6%; esto corrobora que el modelo de planificación de requerimiento de materiales podría reducir los costos de inventario.

VI. CONCLUSIONES

1. Con respecto a la situación actual de la planificación de requerimiento de materiales de la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L., se llegó a la conclusión de que dicha empresa no utilizaba la planificación de requerimiento de materiales en su totalidad, sino que contaba con 38% de sus elementos; dado que empleaba la lista de materiales, la organización de almacén y el control de los inventarios, pero carecía de una hoja de estado de inventarios, un programa de requerimiento de materiales, el establecimiento de un lote económico de pedido, un programa maestro de producción y un pronóstico de la demanda. Además, con respecto a la situación de los costos de inventario, durante el primer semestre del 2020, estos llegaron a un total de 67144.2 soles, con un costo de material de 63999.8 soles, un costo total de mantener de 2691.9 soles y un costo total por hacer pedidos de 452.5 soles.
2. En cuanto al modelo de plan de requerimiento de materiales elaborado para la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L para el segundo semestre de 2020, se tomó en cuenta un pronóstico de demanda de modelo índice estacional por cada producto estudiado, el cual fue seleccionado tomando en cuenta el menor error de pronóstico, también, se incluye un programa maestro de producción para cada producto, una hoja de estado de inventarios en el cual se puede observar el inventario inicial de cada ítem utilizado y su respectivo lead time, un lote económico de pedido por cada material y un programa de requerimiento de materiales para cada uno de los 34 materiales estudiados. Asimismo, en lo referente a la reducción de costos de inventario que podría ser generada por el modelo de planificación de requerimiento de materiales presentado, se estima que esta podría llegar a ser de 11435.8 soles, reduciendo los costos totales de inventario en un 17%, puesto que podría reducir dichos costos de 67144.2 a 55708.4 soles que es el costo generado por el modelo presentado; además los costos

de material podrían disminuir en un 15.5%, los costos por mantener en un 68.4% y los costos por hacer pedido podrían aumentar en un 68.6% debido a que se realizan un mayor número de pedidos al tomarse en cuenta el lote económico de pedido; de igual manera, la representación de los costos de inventarios en las ventas podrían llegar a reducir de 46.5% a 31.8%, lo cual refleja una reducción del 14.6%, si se llegara a implementar el modelo de planificación de requerimiento de materiales presentado.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la empresa Requinor E.I.R.L. implementar el modelo de planificación de requerimiento de materiales, elaborado para el segundo semestre del 2020 y posteriormente tomarla como modelo para los próximos periodos, actualizando la información correspondiente, como la demanda de los productos finales.

Se recomienda realizar una capacitación al encargado de logística con respecto al manejo y actualización del modelo de plan de requerimiento de materiales propuesto.

También se recomienda a la empresa Requinor E.I.R.L., la adquisición de un software ERP que tome en cuenta la planificación de requerimiento de materiales, con el fin de automatizar e integrar los procesos de compra de la empresa.

Además, se recomienda a la empresa elaborar el plan de requerimiento de materiales para los productos B y C, de la línea de higiene industrial, con el fin de hacer una mejora integral de los costos de inventario en dicha línea.

Se recomienda a futuros investigadores, realizar un estudio pre experimental tomando en cuenta el presente estudio descriptivo para corroborar por medio de la implementación si la planificación de requerimiento de materiales reduce los costos de inventario en la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L.

También se recomienda a futuros investigadores enfocados en la planificación de requerimiento de materiales, trabajar con las ventas perdidas por la empresa a causa de la falta de material, con el fin de mostrar la reducción de las mismas al contar con una planificación de requerimiento de materiales.

También se recomienda a futuros investigadores, realizar un estudio que compare si le sería más conveniente a la empresa Requinor E.I.R.L. seguir subcontratando la producción de la línea de higiene industrial o construir una planta industrial para fabricar por sí mismos los productos de dicha línea.

REFERENCIAS

A Survey of Forecast Error Measures por Maxim Vladimirovich [et al]. *World Applied Sciences Journal*. [en línea]. Septiembre 2013, 24, n. °24. [Fecha de consulta: 3 de diciembre de 2019].

Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/281718517_A_survey_of_forecast_error_measures

ISSN: 1818-4952

Análisis de series temporales por Guillermo Corres [et al]. *Revista Ingeniería Industrial* [en línea]. Mayo 2009, n.º 1. [Fecha de consulta: 21 de noviembre de 2019].

Disponible en: <https://docplayer.es/39042939-Analisis-de-series-temporales-time-series-analysis-resumen.html>

ISSN: 0717-9103.

ARAVENA Ávila, Nicolás. Modelo de mejora en gestión de inventarios y materias primas para el área de operaciones de la empresa sociedad constructora Héctor Meza Hermosilla SPA. Tesis (Ingeniero Civil Industrial). Puerto Montt: Universidad Austral de Chile, 2017. 95 pp.

Disponible en:
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2017/bpma663p/doc/bpma663p.pdf>

ATNAFU, Daniel y BALDA, Assefa. The impact of inventory management practice on firms' competitiveness and organizational performance: Empirical evidence from micro and small enterprises in Ethiopia. *Cogent Business & Management* [en línea]. Julio 2018, 5, n.º 1. [Fecha de consulta: 29 de noviembre de 2019].

Disponible en:
<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/23311975.2018.1503219>

ISSN: 2331-1975

BUREAU, Veritas. Logística Integral. 2. Madrid, Fc Editorial. 2011, 455 pp.

ISBN: 9788492735747

CARDENAS Alvarado, Kevin Alfredo. Modelo de implementación de un sistema MRP para reducir los costos de inventario de la empresa ARY SG S.A.C., 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad César Vallejo, 2018. 276 pp.

Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/26207>

CAUSADO, Edwin. Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos. *Revista Ingenierías* [en línea]. Mayo 2015, 14, n.º 27. [Fecha de consulta: 11 de diciembre de 2019].

Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v14n27/v14n27a11.pdf>

ISSN: 1692-3324

CHOPRA, Sunil y MEINDL, Peter. Administración de la cadena de suministro. 5.ª ed. México: Pearson Educación, 2013. 532 pp.

ISBN: 9786073221344

CRUELLES, José. Mejora de métodos y tiempos de fabricación. México: Alfaomega, 2013. 344 pp.

ISBN: 978 84 267 1812 9

CVETIC, Biljana e ILIC, Oliver. Processing the material requirements planning data in the Educational Environment. *International metallurgy magazine* [en línea]. 2013. 18, n.º 4. [Fecha de consulta: 3 de diciembre de 2019].

Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Zdravko_Milovanovic/publication/265339391_ECONOMICAL_EVALUATION_OF_THE_PROJECT_ON_REPLACEMENT_OF_HEATING_PLANT_WITH_CO-GENERATION_HEAT_AND_POWER_PLANT_BY_THE_END_OF_2030/links/544a315a0cf244fe9ea636d5.pdf

ISSN: 1582-2214

Development of Material Requirements Planning (MRP) Software with C Language por Saiful Islam [et al]. *Magazine Global Journals Inc.* [en línea]. 2013, 13, n.º 3. [Fecha de consulta: 3 de diciembre de 2019].

Disponible en: https://globaljournals.org/GJCST_Volume13/3-Development-of-Material-Requirements.pdf

ISSN: 0975-4172

DHOKA, Dinesh y CHOUDARY, Lokeshvara. ABC Classification for Inventory Optimization. *IOSR Journal of Business and Management* [en línea]. Diciembre 2013, 15, n. ° 1. [Fecha de consulta: 3 de diciembre de 2019].

Disponible en: <http://www.iosrjournals.org/iosr-jbm/papers/Vol15-issue1/F01513841.pdf?id=7380>

ISSN: 2278-487X

FIERRO Freire, César. Modelo de programación lineal para un sistema de planeación de requerimiento de materiales (MRP) en la empresa de calzado de seguridad industrial Marcia. Tesis (Ingeniero Industrial). Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2017. 202 pp.

Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/25536>

FILDES, Robert y GOODWIN, Paul. Good and bad judgment in forecasting: Lessons from four companies. *Foresight* [en línea]. Enero 2007, 8, n. °8. [Fecha de consulta: 29 de noviembre de 2019].

Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/5055580_Good_and_Bad_Judgment_in_Forecasting_Lessons_from_Four_Companies

ISSN: 1465-9832

GARRIDO, Irma y CEJAS, Magda. La gestión de inventario como factor estratégico en la administración de empresas. *Revista Negotium*. [en línea]. 2017, 13, n.° 37. [Fecha de consulta: 03 de diciembre de 2019].

Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/782/78252811007.pdf>

ISSN: 1856-1810.

GULBRANDSEN, Magnus. Are the concepts basic research, applied research and experimental development still useful? An empirical investigation among Norwegian

academics. *Magazine science and public policy* [en línea]. Junio 2010, 37, n. ° 5. [Fecha de consulta: 29 de noviembre de 2019].

Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/250199043_Are_the_concepts_basic_research_applied_research_and_experimental_development_still_useful_An_empirical_investigation_among_Norwegian_academics

ISSN: 0302-3427

HERNÁNDEZ, Ángel. Teconología y equipamiento para la industria Química. *Revista Interempresas* [en línea]. 2018, n°1. [Fecha de consulta: 25 de enero de 2020].

Disponible en: <http://www.interempresas.net/Flipbooks/Q/74/pdf/Libro%20Q74.pdf>

ISSN: 1578-8881

HOOVER, Jim. How to Track Forecast Accuracy to Guide Forecast Process Improvement. *Foresight* [en línea]. Enero 2007, 14, n. °14. [Fecha de consulta: 29 de noviembre de 2019].

Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/46533870_How_to_Track_Forecast_Accuracy_to_Guide_Forecast_Process_Improvement

ISSN: 1463-6689

Implementation of Material Requirement Planning (MRP) on Raw Material Order Planning System for Garment Industry por Nidaul Hasanati [et al]. *Magazine IOP Conference Series Materials Science and Engineering* [en línea]. 2019, n. ° 528. [Fecha de consulta: 3 de diciembre de 2019].

Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/333730105_Implementation_of_Material_Requirement_Planning_MRP_on_Raw_Material_Order_Planning_System_for_Garment_Industry

ISSN: 1757-899X

JACOBS, Robert y CHASE, Richard. 2011. Operations and Supply Chain Management. 12 ed. s.l.: The McGraw-Hill Companies, Inc., 2011. 800 pp.

ISBN: 9780073525228

MACHADO, Dalmo. Research Design: a contribution to the author. *Online Brazilian Journal of Nursing*. [en línea]. Agosto 2011, 10, n.º 2. [Fecha de consulta: 11 de abril de 2020].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3614/361441674011.pdf>

ISSN: 1676-4285

MORENO, Efraín. Predicción con series de tiempo y regresión. *Revista Tecnologías y sistemas para pymes* [en línea]. Marzo 2008, 2, n.º 4. [Fecha de consulta: 11 de diciembre de 2019].

Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4780125>

ISSN: 2145-308X

MORILLO, Marysela. Contabilidad de costos en el marco de la Ley de Costos y Precios Justos. I Parte: Etapas de Notificación de Precios y de Costos. *Revista Visión Gerencial* [en línea]. Diciembre 2013, n.º 2. [Fecha de consulta: 28 de noviembre de 2019].

Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545894011.pdf>

ISSN: 1317-8822.

Nivel de importancia del control interno de los inventarios dentro del marco conceptual de una empresa por Ana Ortega Marqués [et al]. *Revista Liderazgo estratégico* [en línea]. Febrero 2017, 7, n.º1. [Fecha de consulta: 21 de noviembre de 2019].

Disponible en: <https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/liderazgo/issue/view/220>

ISSN: 2463-0217.

PEÑA, Omaira y SILVA, Rafael. Factores incidentes sobre la gestión de sistemas de inventario en organizaciones venezolanas. *Revista Telos* [en línea]. Agosto 2016, 18, n.º 2. [Fecha de consulta: 29 de noviembre de 2019].

Disponible en
https://www.redalyc.org/pdf/993/Resumenes/Resumen_99345727003_1.pdf

ISSN: 1317-0570.

PÉREZ León, Angel y RODRÍGUEZ Luján, Marie. Modelo de un plan de requerimiento de materiales para disminuir los costos de inventario en la empresa “FABRICACIONES CJL S.A.C.” de la ciudad de Trujillo, 2017. Tesis (Ingeniero industrial). Chimbote : Universidad Privada Antenor Orrego, 2017. 281 pp.

Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/3387>

PINZÓN, Isarín, PEREZ, Giovani y ARANGO, Martín. Mejoramiento en la gestión de inventarios. Modelo metodológica. *Revista Universidad EAFIT* [en línea]. Diciembre 2010, 46, n.º 160. [Fecha de consulta: 11 de diciembre de 2019]. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/215/21520989002.pdf>

ISSN: 0120-341X

Planeación de requerimientos de materiales por el sistema MRP. Caso Laboratorio Farmacéutico Oriente. Cuba por Gloria Miño [et al]. *Revista Tecnología Química* [en línea]. Agosto 2015, 25, n.º 2. [Fecha de consulta: 14 de diciembre de 2019].

Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/277024377_Planeacion_de_requerimientos_de_materiales_por_el_sistema_MRP_Caso_Laboratorio_Farmaceutico_Oriente_Cuba

ISSN: 0041-8420

Planificación de requerimientos de la capacidad de calzado en la microempresa Bazkin por Denis Zambrano [et al]. *Revista Dominio de las Ciencias* [en línea]. Enero 2018, 4, n.º 1. [Fecha de consulta: 14 de diciembre de 2019].

Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6870880>

ISSN: 2477-8818.

Planificación de requerimientos de materiales por medio de la aplicación de un algoritmo basado en enjambre de partículas por Jaime Padron [et al]. *Revista*

Espacios [en línea]. Octubre 2016, 38, n. °14. [Fecha de consulta: 14 de diciembre de 2019].

Disponible en <http://www.revistaespacios.com/a17v38n14/17381414.html>

ISSN: 0798-1015.

RAKESH, Kumar. Economic Order Quantity (LOTE) Model. *Global Journal of Finance and Economic Management*. [en línea]. 2016, 5, n.° 1. [Fecha de consulta: 29 de noviembre de 2019].

Disponible en: https://www.ripublication.com/gjfem16/gjfv5n1_01.pdf

ISSN: 2249-3158

RAMÍREZ Zavaleta, Hernán y VIDAL Valderrama, Brayan. Aplicación de un sistema de planeamiento de requerimiento de materiales para reducir los costos de inventario en la línea de conserva de espárrago de Agroindustrias Josymar S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2019. 83 pp.

RAVINDER, Handanhal y MISRA, Ram. ABC Analysis For Inventory Management: Bridging The Gap Between Research And Classroom. *American journal of business education* [en línea]. Junio 2014, 7, n.° 3. [Fecha de consulta: 1 de noviembre de 2019].

Disponible en: <https://clutejournals.com/index.php/AJBE/article/view/8635>

ISSN: 1942-2504

Reporte de producción manufacturera [en línea]. Lima: Oficina de Estudios Económicos. Febrero 2019. [Fecha de consulta: 22 de noviembre de 2019].

Disponible en <http://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/shortcode/oe-documentos-publicaciones/boletines-industria-manufacturera/item/839-2019-febrero-reporte-de-produccion-manufacturera>

RIVERA, Juan y PEREYRA, Julio. Diseño e implementación del sistema MRP en las pymes. *Revista Industrial Data* [en línea]. Julio 2014, 17, n. °2. [Fecha de consulta: 29 de noviembre de 2019].

Disponible en
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/view/12047/107>
63

ISSN: 1560-9146.

RUSANESCU, Marin. Material requirements planning, inventory control system in industry. *Magazine of Hydraulics, Pneumatics, Tribology, Ecology, Sensorics, Mechatronics* [en línea]. 2014, n.º 1. [Fecha de consulta: 3 de noviembre de 2019].

Disponible en: <http://hidraulica.fluidas.ro/2014/nr1/21-25.pdf>

ISSN 1453 – 7303

SANTACRUZ, René y CORREA, Camila. Previsión de demanda intermitente con métodos de series de tiempo y redes neuronales artificiales: Estudio de caso. *Revista Ingeniería de Producción y Sistemas* [en línea]. Diciembre 2017, 84, n.º 203. [Fecha de consulta: 01 de diciembre de 2019].

Disponible en <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/63141>

ISSN: 0012-7353

SCHROEDER, Roger. Administración de operaciones. 5.ª ed. México: The McGraw-Hill Companies. 2011. 562 pp.

ISBN: 978-607-15-0600-9

Stocks management through application of demand forecast methods: a case study por Lucas Filholino [et al]. *Independent journal of management & production* [en línea]. Enero 2017, 8, n.º 5. [Fecha de consulta: 10 de noviembre de 2019].

Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/304663899_STOCKS_MANAGEMENT_THROUGH_APPLICATION_OF_DEMAND_FORECAST_METHODS_A_CASE_STUDY

ISSN: 2236-269X

The Reduction of Inventory and Warehouse Costs for Thai Traditional Wholesale Businesses of Consumer Products por Cha Suriyan [et al]. *Social and Behavioral*

Sciences [en línea]. Octubre 2013, 88, n.º1. [Fecha de consulta: 3 de diciembre de 2019].

Disponible

en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042813026207>

ISSN: 1877-0428

TORO, Héctor, RIVERA, Leonardo y MANOTAS, Diego. Financial risk assessment of different inventory policies. *EIA Magazine*. [en línea]. Diciembre 2011, n.º 16. [Fecha de consulta: 29 de noviembre de 2019].

Disponible en: <https://repository.eia.edu.co/bitstream/11190/141/1/REI00160.pdf>

ISSN: 1794-1237

TORRES, María y GARCÍA, Pedro. Administración de inventarios, un desafío para las Pymes. *Revista Inventio* [en línea]. Junio 2017, 13, n.º 29. [Fecha de consulta: 21 de noviembre de 2019].

Disponible en <http://inventio.uaem.mx/index.php/inventio/article/view/262/815>

ISSN: 2448-9026

VALENCIA, Marisol, DÍAZ, Francisco y CORREA, Juan. Multi-product inventory modeling with demand forecasting and Bayesian optimization. *Fac.nac.minas Magazine* [en línea]. Septiembre 2016, 83, n.º 198. [Fecha de consulta: 3 de diciembre de 2019].

Disponible en: https://www.ripublication.com/gjfem16/gjfv5n1_01.pdf

ISSN: 2346-2183.

VASQUEZ Cruz, Jack y ULLOA Liñán, Rolando. Implementación De Un Plan De Requerimiento De Materiales Para Disminuir Los Costos De Inventario En La Fabricación De Plataformas De La Empresa Bona Logistic E.I.R.L., 2018. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo : Universidad César Vallejo, 2018. 276 pp.

Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/33676>

VIDAL, Carlos. Fundamentos y control de gestión de inventarios. 21 ed. Santiago de Cali: Programa Editorial Universidad del Valle, 2010, 436 pp.

ISBN: 9789587654882.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Tabla 9 Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	CONCEPTO OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA
Planificación de requerimiento de materiales	La planificación de requerimiento es un método lógico que soluciona el problema de determinar la cantidad de material, componentes y piezas que se necesiten para fabricar un producto final, mostrando el programa que detalla cuando y cuanto pedir (Jacobs y Chase, 2011, p.596)	El sistema MRP busca solicitar la cantidad adecuada de materiales para cumplir con la demanda y consta de elementos como pronóstico, programa maestro de producción, lista de materiales, hoja de estado de inventarios, lote económico de pedido, programa de requerimiento de materiales, organización de almacén y control de inventarios, los cuales deben desarrollarse para cumplir con el MRP.	Cumplimiento del MRP	<p>Elementos de MRP Pronóstico, Programa maestro de producción, Lista de materiales, Hoja de estado de inventarios, Lote económico de pedido, Programa de requerimiento de materiales, Organización de almacén y Control de inventarios.</p>	Nominal
				<p>Porcentaje de elementos de MRP usados</p> $\frac{\text{Elmentos del MRP usados en la empresa}}{\text{Elementos del MRP}} \times 100$	Razón
			Pronóstico	<p>Índices estacionales</p> $(B_0 + B_1 * x) * ie_i$	Razón
				<p>MAD</p> $\frac{\sum_{t=1}^n x_t - \hat{x}_t }{n}$	
				<p>ECM</p> $\frac{\sum_{t=1}^n x_t - \hat{x}_t ^2}{n}$	
				<p>MAPE</p> $\frac{100 * \sum_{t=1}^n \frac{ x_t - \hat{x}_t }{x_t}}{n}$	
			Programa maestro de producción	Max (Pronóstico o Pedidos) – Inventario disponible	Razón

			Hoja de estado de inventarios	<p style="text-align: center;">Inventario disponible Entradas - Salidas</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Lead time Fecha de orden – Fecha de entrega</p>	Razón
			Lote económico de pedido	<p>Lote económico de pedido</p> $\sqrt{\frac{2SD}{hC}}$	Razón
			Programa de requerimiento de materiales	<p>Saldo disponible proyectado</p> $\text{Saldo disponible proyectado}_{t-1} + \text{Necesidades brutas}_t + \text{Entradas planeadas}_t + \text{Entradas de pedidos planeadas}_t$	Razón
Costos de inventarios	Los costos de inventarios son utilizados como criterio para reconocer si se está manejando de forma adecuada los inventarios de la empresa, puesto que se busca la minimización de dichos costos (Suriyan [et al], 2012, p. 143).	El costo total de inventarios se calcula sumando el costo total de material, el costo total de pedido y el costo total de mantenimiento, y se puede identificar un ahorro mediante una comparación.	Costo total de inventarios	<p>Costo de mantenimiento $(Q/2)*H$</p>	Razón
				<p>Costo de hacer pedido $(D/Q) * S$</p>	Razón
				<p>Costo de material $C * D$</p>	Razón
				<p>Costo total de inventarios $(Q/2)*H + (D/Q)*S + C*D$</p>	Razón
			Ahorro de costos de inventario	<p>Representación de costos de inventario en ventas</p> $\frac{\text{Costos de inventario}}{\text{Ventas}} * 100$	Razón
<p>Porcentaje de ahorro de costos de inventario</p> $\frac{\text{Costo de inventario inicial} - \text{Costo inventario final}}{\text{Costo inventario inicial}} * 100$					

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Instrumentos

Anexo 2. 1 Ficha de medición de MRP

FICHA DE PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE MRP										
Empresa:										
Ruc de la empresa:										
Evaluadores:										
Recomendación: Marque con un x las partes del MRP que se utilizan en la empresa										
Peso	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	1	Porcentaje de cumplimiento de MRP
Periodo	1. Pronóstico	2. Programa maestro de producción	3. Hoja de lista de materiales	4. Organización del almacén	5. Control de inventarios	6. Hoja de estado de inventarios	7. Lote económico de pedido	8. Programa de requerimiento de materiales	Total	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. 2 Formato de costos de mantenimiento

FORMATO DE REGISTRO DE COSTOS DE MANTENIMIENTO	
Costos de mantenimiento de almacén	
Periodo:	
Remuneración del personal	
Alquiler del almacén	
Seguro contra incendios y robos	
Costos totales de mantenimiento de almacén	
INVENTARIO INICIAL	
INVENTARIO FINAL	
INVENTARIO PROMEDIO	
COSTO DE MANTENIMIENTO UNITARIO	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. 3 Formato de cálculo de número de muestras

FORMATO DE CÁLCULO DE NÚMERO DE MUESTRAS							
Empresa:							
RUC:							
Proceso:							
Responsable:							
N°	ACTIVIDADES	Muestras Piloto					Número de muestras

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. 4 Formato de estudio de tiempos

FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS																			
Empresa:																			
RUC:																			
Proceso:																			
Responsable:																			
Número	Actividad	Mediciones de tiempo (segundos)											Promedio (Segundos)	Promedio (minutos)	Desempeño	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo corregido	Tiempo estándar
Tiempo total																			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. 5 Formato de costos por hacer pedidos

FORMATO DE COSTOS POR HACER PEDIDOS			
ACTIVIDADES	Encargado de logística	Encargado de almacén	
Minutos dedicados			
Total de minutos trabajados al año			
Sueldo anual			
Sueldo por minuto			
Costo de mano de obra por hacer pedido			
Resumen de costos por hacer pedidos			
Costo de mano de obra			
Electricidad			
Alquiler			
Costo de telefonía e internet			
Depreciación			
Costo por hacer un pedido			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. 6 Formato de costos indirectos para hacer un pedido: Jefe de logística

Formato de costos indirectos para hacer un pedido: Jefe de logística		
Cálculo de costo de electricidad		
Pago de electricidad		
Áreas de oficina	Tiempo trabajado al mes (minutos)	
Total de minutos trabajados		
Tasa de costo de electricidad/ minuto trabajado(soles/minuto)		
Tiempo empleado en hacer un pedido(minutos)		
Costo de electricidad por hacer un pedido		
Cálculo de costo de línea telefónica e internet		
Pago de línea telefónica e internet		
Áreas de oficina	Porcentaje de uso	Tiempo trabajado al mes (minutos)
Total de minutos trabajados		
Minutos trabajados al mes(área logística)		
Tasa de costo de telefonía/ minuto trabajado en logística (soles/ minuto)		
Tiempo empleado en hacer un pedido(minutos)		
Costo de telefonía e internet por hacer un pedido		
Depreciación		
Precio		
Vida Útil		
Depreciación anual		
Depreciación por minuto		
Tiempo empleado en hacer un pedido(minutos)		
Costo de depreciación por hacer un pedido		

Anexo 2. 7 Formato de costos indirectos para hacer un pedido: Encargado de almacén

COSTOS INDIRECTOS PARA HACER UN PEDIDO EN EL ÁREA DE ALMACÉN	
Cálculo de costo de electricidad	
Pago de alquiler(mes)	
Total de minutos trabajados	
Tasa de costo de alquiler/ minuto trabajado(soles)	
Tiempo empleado en hacer un pedido(minutos)	
Costo de electricidad por hacer un pedido	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. 8 Guía de entrevista

GUÍA DE ENTREVISTA: JEFE DE LOGÍSTICA
1. ¿De qué forma se controlan las existencias de la línea higiene industrial en la empresa?
2. ¿Las existencias se encuentran organizadas adecuadamente en el almacén?
3. ¿De qué forma se pronostica la demanda?
4. ¿De qué forma se programa la producción?
5. ¿Cuenta con un documento que contenga los inventarios disponibles y el tiempo de entrega de los materiales?
6. ¿Cuenta con algún documento que especifique la composición de sus productos?
7. ¿Cómo establece el lote de pedido para cada material?
8. ¿De qué forma se programan los pedidos de materiales?

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. 9 Formato de costos de inventario

Formato de costos de inventario													
Periodo evaluado :													
Producto Final	Material	Tipo de compra	Unidad de Medida	Demanda	Lote de pedido	Precio del material por unidad de medida	Costo unitario de mantenimiento	Costo unitario por pedido	Cantidad de pedidos	Costo total por mantener	Costo total por hacer pedidos	Costo total de material	Costo total de inventario

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. 10 Formato de ventas Históricas

FORMATO DE VENTAS HISTORICAS												
CODIGO	NOMBRE DEL PRODUCTO											
												
AÑO	VENTAS MENSUALES											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. 11 Hoja de estado de inventarios

Hoja de Estado de Inventarios				
Código	Nombre	Cantidad disponible	Unidad de medida	Plazo de entrega

Fuente: Planificación de requerimientos de la capacidad de calzado en la microempresa Bazkin - Zambrano [et al]

Anexo 2. 12 Formato Pronóstico promedio móvil

Año	Mes	Periodo	Demanda	Pronóstico	Error	Error Absoluto	Error cuadrático	Ape

Fuente: Modelo de un plan de requerimiento de materiales para disminuir los costos de inventario en la empresa “FABRICACIONES CJL S.A.C.” de la ciudad de Trujillo, 2017 – Pérez y Rodríguez

Anexo 2. 13 Formato Pronóstico de regresión lineal

Año	Mes	Periodo	Demanda	Pronóstico	Error	Error Absoluto	Error cuadrático	Ape

Fuente: Modelo de un plan de requerimiento de materiales para disminuir los costos de inventario en la empresa “FABRICACIONES CJL S.A.C.” de la ciudad de Trujillo, 2017 – Pérez y Rodríguez

Anexo 2. 14 Formato de índices de estacionalidad

Índice de Estacionalidad												
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Promedio mensual												
Promedio Total												
Índice Estacional												

Fuente: Modelo de un plan de requerimiento de materiales para disminuir los costos de inventario en la empresa “FABRICACIONES CJL S.A.C.” de la ciudad de Trujillo, 2017 – Pérez y Rodríguez

Anexo 2. 15 Formato Pronóstico de índices estacionales

Año	Mes	Periodo	Demanda	Índice Estacional	Demanda Desestacionalizada	Pronóstico	Pronóstico Estacionalizado	Error	Error Absoluto	Error Cuadrático	Ape

Fuente: Modelo de un plan de requerimiento de materiales para disminuir los costos de inventario en la empresa “FABRICACIONES CJL S.A.C.” de la ciudad de Trujillo, 2017 – Pérez y Rodríguez

Anexo 2. 16 Formato Pronóstico winter

Años	Meses	T	Demanda	DEMANDA DESESTACIONALIZADA	\bar{D}_t	\bar{S}_t	FACTOR ESTACIONAL	NIVEL	Tendencia	Pronostico	Error	Error Absoluto	Error Cuadrático	APE

Fuente: Administración de la cadena de suministros – Chopra y Meindl

Anexo 2. 17 Formato Programa de requerimiento de materiales

		MES																				
Lead Time	LOTE	Nombre de materiales																				
		Requerimiento bruto																				
		Recepciones programadas																				
		Inventario disponible proyectado																				
		Requerimientos netos																				
		Recepciones planeadas																				
		Emisiones planeadas de pedidos																				

Fuente: Implementación de un plan de requerimiento de materiales para disminuir los costos de inventario en la fabricación de plataformas de la empresa Bona Logistic E.I.R.L., 2018 – Vasquez y Ulloa

Anexo 2. 18 Formato Programa maestro de producción.

Producto																							
Meses																							
Semana																							
Inventario Inicial																							
Pronostico																							
Pedidos																							
Mps																							
Inventario Final																							

Fuente: Planificación de requerimientos de la capacidad de calzado en la microempresa Bazkin - Zambrano [et al]

Anexo 2. 19 Formato Indicadores de error

Indicadores de error							
MAD							
ECM							
MAPE							

Fuente: Modelo de un plan de requerimiento de materiales para disminuir los costos de inventario en la empresa "FABRICACIONES CJL S.A.C." de la ciudad de Trujillo, 2017 – Pérez y Rodríguez

Anexo 3. Validaciones



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Julio Cesar Aldana Bonifaz con
 DNI N° 18066605 de profesión Ingeniero Industrial con
 código CIP 61223 desempeñándome actualmente como Docente en
Universidad Cesar Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de **Validación** los instrumentos (Formato de cálculo de número de muestras, Formato de estudio de tiempos, Formato de costos indirectos por hacer un pedido: Jefe de Logística, Formato de costos indirectos de hacer un pedido: Encargado de almacén, Formato de costos de mantenimiento, Formato de ventas históricas, Formato de costos de inventarios, Guía de entrevista, Ficha de medición de mrp), a los efectos de su aplicación en la empresa REQUINOR E.I.R.L.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de ítems					X
2. Amplitud de contenido					X
3. Redacción de los ítems					X
4. Pertinencia					X
5. Metodología					X
6. Coherencia					X
7. Organización					X
8. Objetividad					X
9. Claridad					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 29 días del mes de Noviembre del año 2019

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Marcos Alejandro Robles Lora con
 DNI N° 46053590 de profesión Ingeniero Industrial con
 código CIP 162358 desempeñándome actualmente como
Ingeniero Industrial en
Universidad César Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de **Validación** los instrumentos (Formato de cálculo de número de muestras, Formato de estudio de tiempos, Formato de costos indirectos por hacer un pedido: Jefe de Logística, Formato de costos indirectos de hacer un pedido: Encargado de almacén, Formato de costos de mantenimiento, Formato de ventas históricas, Formato de costos de inventarios, Guía de entrevista, Ficha de medición de mpr), a los efectos de su aplicación en la empresa **REQUINOR E.I.R.L.**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de ítems					X
2. Amplitud de contenido					X
3. Redacción de los ítems					X
4. Pertinencia					X
5. Metodología					X
6. Coherencia					X
7. Organización					X
8. Objetividad					X
9. Claridad					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 29 días
 del mes de Noviembre del año 2019



Marcos A. Robles Lora
 ING. INDUSTRIAL
 R. CIP. 162358



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo ELMER TELLO DE LA CRUZ con
DNI N° 18846556 de profesión Ingeniero Industrial con
código CIP 45510 desempeñándome actualmente como
Director de escuela Ingeniería Industrial en
UCV Trujillo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de **Validación** los instrumentos (Formato de cálculo de número de muestras, Formato de estudio de tiempos, Formato de costos indirectos por hacer un pedido: Jefe de Logística, Formato de costos indirectos de hacer un pedido Encargado de almacén, Formato de costos de mantenimiento, Formato de ventas históricas, Formato de costos de inventarios, Guía de entrevista, Ficha de medición de mfp), a los efectos de su aplicación en la empresa REQUINOR E.I.R.L.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de ítems					✓
2. Amplitud de contenido					✓
3. Redacción de los ítems					✓
4. Pertinencia					✓
5. Metodología					✓
6. Coherencia					✓
7. Organización					✓
8. Objetividad					✓
9. Claridad					✓

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 11 días
del mes de diciembre del año 2019

Anexo 4. Autorización de aplicación de instrumentos



Sr.: Ing. Christian P. Casma Velezmoro

Empresa: Requinor E.I.R.L.

Dirección: Av. Cesar Vallejo Nro. 1046

eMail: logistica@gmail.com

Por medio de la presente hago constar que los estudiantes Mantilla Limo Josué Aron de Jesús y Zarate Sevilla Harold Manuel aplicaron los instrumentos de recolección de datos tales como: Formato de cálculo de número de muestras, Formato de estudio de tiempos, Formato de costos indirectos por hacer un pedido: Jefe de Logística, Formato de costos indirectos de hacer un pedido: Encargado de almacén, Formato de costos de mantenimiento, Formato de ventas históricas, Formato de costos de inventarios, Guía de entrevista, Ficha de medición de mrp los cuales son parte del trabajo de investigación que vienen realizando dentro de la empresa, así mismo se les facilito todos los datos necesarios para su investigación.

A su vez que dichos instrumentos de levantamiento de información se realizan en colaboración con mi persona como jefe de logística de la empresa.

Trujillo 16 de junio del 2020

REQUINOR E.I.R.L.

Christian Casma Velezmoro
Jefe de Logística



Anexo 5. Tablas

Tabla 10 Matriz de relación de Pareto: Altos costos de inventario

Ítem	Causa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Puntaje	%
1	Falta de un software de pedido	X	0	0	0	3	3	3	0	0	0	3	12	6%
2	Personal Administrativo poco capacitado en cuanto al proceso de plan de requerimiento de materiales	0	X	0	3	2	1	3	3	3	2	3	20	11%
3	Encargado de logística, también se encuentra a cargo de otras actividades	0	0	X	0	2	0	1	2	0	2	0	7	4%
4	Hay productos en almacén estacionados por mucho tiempo	0	3	0	X	1	3	0	3	3	1	0	14	7%
5	Compras de emergencia	3	2	2	1	X	3	3	3	3	0	3	23	12%
6	Compras de inventario no sujetas a las unidades existentes en almacén	3	1	0	3	3	X	3	3	2	0	0	18	9%
7	Desabastecimiento de materiales	3	3	1	0	3	3	X	3	3	0	3	22	12%
8	No hay una planificación previa para la compra de insumos	0	3	2	3	3	3	3	X	3	3	3	26	14%
9	Elaboración de compras basados en intuición	0	3	0	3	3	2	3	3	X	3	1	21	11%
10	No se controlan los costos de inventarios	0	2	2	1	0	0	0	3	3	X	0	11	6%
11	No se sabe cuándo pedir	3	3	0	0	3	0	3	3	1	0	X	16	8%
TOTAL													190	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11 Matriz de análisis de Pareto: Altos costos de inventario

Ítem	Causa	Puntaje	%	% Acumulado
8	No hay una planificación previa para la compra de insumos	26	14%	14%
5	Compras de emergencia	23	12%	26%
7	Desabastecimiento de materiales	22	12%	37%
9	Elaboración de compras basados en intuición	21	11%	48%
2	Personal Administrativo poco capacitado en cuanto al proceso de plan de requerimiento de materiales	20	11%	59%
6	Compras de inventario no sujetas a las unidades existentes en almacén	18	9%	68%
11	No se sabe cuándo pedir	16	8%	77%
4	Hay productos en almacén estacionados por mucho tiempo	14	7%	84%
1	Falta de un software de pedido	12	6%	91%
10	No se controlan los costos de inventarios	11	6%	96%
3	Encargado de logística, también se encuentra a cargo de otras actividades	7	4%	100%
TOTAL		190	100%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12 Clasificación ABC de productos de la línea de higiene industrial

Código	Descripción	U. Medida	P.V.	Demanda	Valor de consumo	Porcentaje	Porcentaje Acumulado	Clase
P000170	SANIJAB	Kilos	S/ 11.65	2200	S/ 25,630.00	25%	24.54%	A
P000608	RASSO2	Litros	S/ 6.52	3375	S/ 22,005.00	21%	45.62%	A
P000102	DETERFRUT	Litros	S/ 7.83	1760	S/ 13,780.80	13%	58.82%	A
P000358	SPUMACID	Litros	S/ 9.75	900	S/ 8,775.00	8%	67.22%	A
P000993	GERMIPED	Litros	S/ 5.83	1180	S/ 6,879.40	7%	73.81%	A
P000200	REMOGRASS 200	Kilos	S/ 7.73	720	S/ 5,565.60	5%	79.14%	A
P000222	SUAVINOR	Litros	S/ 14.64	350	S/ 5,124.35	5%	84.04%	B
P000606	RENOBLIQ	Kilos	S/ 12.49	390	S/ 4,871.10	5%	88.71%	B
P000695	ACIDPER	Kilos	S/ 10.65	360	S/ 3,834.00	4%	92.38%	B
P000220	SPARRAWASH	Kilos	S/ 7.50	450	S/ 3,375.90	3%	95.61%	B
P000289	PHOZIN - 70X	Kilos	S/ 8.59	200	S/ 1,718.20	2%	97.26%	C
P000361	REMOAE	Kilos	S/ 5.94	210	S/ 1,247.63	1%	98.45%	C
P000551	DETERLAIT	Kilos	S/ 13.92	60	S/ 834.90	1%	99.25%	C
P000924	GRASSOL FG	Litros	S/ 3.96	60	S/ 237.60	0%	99.48%	C
P000476	WASHFAST	Litros	S/ 8.47	25	S/ 211.75	0%	99.68%	C
P000690	AMOX	Litros	S/ 14.52	10	S/ 145.20	0%	99.82%	C
P000416	RECHLOR (HIPOCLORITO DE SODIO AL 8 %)	Kilos	S/ 1.69	70	S/ 118.58	0%	99.94%	C
P00237	K_CHLORCHEN	Kilos	S/ 1.33	50	S/ 66.55	0%	100.00%	C
P000996	BION R12	Kilos	S/ 16.94	0	S/ 0.00	0%	100.00%	C
P000423	LACFOAM	Kilos	S/ 6.17	0	S/ 0.00	0%	100.00%	C
P000056	ANTIFOAM 1520	Kilos	S/ 14.52	0	S/ 0.00	0%	100.00%	C
P000020	SANISOL	Kilos	S/ 5.92	0	S/ 0.00	0%	100.00%	C
P000672	YODIDEX	Kilos	S/ 4.40	0	S/ 0.00	0%	100.00%	C
P000555	CLORSPUM	Kilos	S/ 3.78	0	S/ 0.00	0%	100.00%	C
P000506	PROAMINOX 12	Kilos	S/ 3.63	0	S/ 0.00	0%	100.00%	C
P000607	BIOFOAM	Litros	S/ 2.93	0	S/ 0.00	0%	100.00%	C
P000172	KRESOLVET 9001	Kilos	S/ 2.83	0	S/ 0.00	0%	100.00%	C
P000523	SOLGRASS 600	Litros	S/ 2.78	0	S/ 0.00	0%	100.00%	C
P000013	ACIDO MURIATICO 28%	Litros	S/ 2.87	0	S/ 0.00	0%	100.00%	C
P00010005	AQUADES-100	Kilos	S/ 2.54	0	S/ 0.00	0%	100.00%	C
P000853	QUITASARRO	Kilos	S/ 2.42	0	S/ 0.00	0%	100.00%	C
P000693	REMOCIP	Litros	S/ 1.69	0	S/ 0.00	0%	100.00%	C
P000417	HIPOCLORITO DE SODIO 10%	Kilos	S/ 1.57	0	S/ 0.00	0%	100.00%	C
TOTAL					S/ 104,421.6	100%		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13 Cumplimiento de MRP en la empresa Requinor E.I.R.L.

FICHA DE PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE MRP										
Empresa:								Requinor E.I.R.L.		
Ruc de la empresa:								20440302689		
Evaluadores:								Josué Mantilla, Harold Zarate, Christian Casma		
Recomendación: Marque con un x las partes del MRP que se utilizan en la empresa										
Peso	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	1	Porcentaje de cumplimiento de MRP
Periodo	1. Pronóstico	2. Programa maestro de producción	3. Hoja de lista de materiales	4. Organización del almacén	5. Control de inventarios	6. Hoja de estado de inventarios	7. Lote económico de pedido	8. Programa de requerimiento de materiales	Total	
2020-1			x	x	x				0.38	38%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14 Cálculo de muestra

FORMATO DE CÁLCULO DE NÚMERO DE MUESTRAS							
Empresa:	Requinor E.I.R.L.						
RUC:	20440302689						
Proceso:	Compra de materiales						
Responsable:	Jefe de Logística						
N°	ACTIVIDADES	Muestras Piloto					Número de muestras
		1	2	3	4	5	
1	Recepción del correo de pedido	116	123	109	107	118	0.07
2	Revisión de productos en el sistema	113	122	120	112	107	0.07
3	Llamada para verificación al almacén	145	151	155	138	136	0.07
4	Llamada a proveedores	153	143	140	146	137	0.06
5	Elaboración y envío de orden de compra	269	302	275	305	302	0.06

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15 Estudio de tiempos del proceso de compra de materiales

MEDICIÓN DE TIEMPO														
Empresa:	Requinor E.I.R.L.													
RUC:	20440302689													
Proceso:	Compra de materiales													
Responsable:	Jefe de Logística													
Número	Actividad	Mediciones de tiempo (segundos)						Promedio (Segundos)	Promedio (minutos)	Desempeño	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo corregido	Tiempo estándar
		1	2	3	4	5	6							
1	Recepción del correo de pedido	11 6	12 3	10 9	10 7	11 8	12 0	115.50	1.925	60	1.93	5	2.02	2.02
2	Revisión de productos en el sistema	11 3	12 2	12 0	11 2	10 7	11 7	115.17	1.919	60	1.92	5	2.02	2.02
3	Llamada para verificación al almacén	14 5	15 1	15 5	13 8	13 6	14 9	145.67	2.428	60	2.43	5	2.55	2.55
4	Llamada a proveedores	15 3	14 3	14 0	14 6	13 7	13 9	143.00	2.383	60	2.38	5	2.50	2.50
5	Elaboración y envío de orden de compra	26 9	30 2	27 5	30 5	30 2	28 6	289.83	4.831	60	4.83	5	5.07	5.07
Tiempo total													14.160	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16 Costo indirecto por hacer un pedido en el área de logística

COSTOS INDIRECTOS PARA HACER UN PEDIDO EN EL ÁREA DE LOGÍSTICA		
Cálculo de costo de electricidad		
Pago de electricidad (promedio mensual)	260	
Áreas de oficina	Tiempo trabajado al mes (minutos)	
Gerencia	12480	
Logística	12480	
Ventas	12480	
Total de minutos trabajados	37440	
Tasa de costo de electricidad/ minuto trabajado(soles)	0.01	
Tiempo empleado en hacer un pedido(minutos)	14.16	
Costo de electricidad por hacer un pedido	0.10	
Cálculo de costo de línea telefónica e internet		
Pago de línea telefónica e internet	230	
Áreas de oficina	Porcentaje de uso	Tiempo trabajado al mes (minutos)
Gerencia	26%	59.80
Logística	41%	94.30
Ventas	33%	75.90
Total de minutos trabajados	100%	230.000
Minutos trabajados al mes(área logística)	12480	
Tasa de costo de telefonía/ minuto trabajado en logística (soles/ minuto)	0.008	
Tiempo empleado en hacer un pedido(minutos)	14.160	
Costo de telefonía en hacer un pedido	0.107	
Depreciación		
Precio	3000.00	
Vida Útil	5.00	
Depreciación anual	600.00	
Depreciación por minuto	0.0011	
Tiempo empleado en hacer un pedido(minutos)	14.16	
Costo de depreciación por hacer un pedido	0.02	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17 Costo indirecto por hacer un pedido en el almacén

COSTOS INDIRECTOS PARA HACER UN PEDIDO EN EL ÁREA DE ALMACÉN	
Cálculo de costo de alquiler	
Pago de alquiler(mes)	1100
Total de minutos trabajados (mes)	12480
Tasa de costo de alquiler/ minuto trabajado(soles)	0.09
Tiempo empleado en hacer un pedido(minutos)	2.55
Costo de alquiler por hacer un pedido	0.22

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18 Costo por hacer un pedido

FORMATO DE COSTOS POR HACER PEDIDOS			
ACTIVIDADES	Jefe de logística	Jefe de almacén	
Recepción del correo de pedido	2.02		
Revisión de productos en el sistema	2.02		
Llamada para verificación al almacén	2.55	2.55	
Llamada a proveedores	2.50		
Elaboración y envío de orden de compra	5.07		
Minutos dedicados	14.16	2.55	
Total de minutos trabajados al año	149760.00	149760.00	
Sueldo (promedio/año)	30000.00	14400.00	
Sueldo (promedio/minuto)	0.20	0.10	
Costo de mano de obra por hacer pedido	2.84	0.25	
Resumen de costos por hacer pedidos			
Costo de mano de obra			3.08
Electricidad			0.10
Alquiler			0.22
Costo de telefonía e internet			0.11
Depreciación			0.02
Costo por hacer un pedido			3.3

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19 Costos de mantenimiento

FORMATO DE REGISTRO DE COSTOS DE MANTENIMIENTO	
Costos de mantenimiento de almacén	
Periodo:	2020-1
Remuneración del personal	7200
Alquiler del almacén	6600
Seguro contra incendios y robos	2827.5
Costos totales de mantenimiento de almacén	16627.5
INVENTARIO INICIAL	76659
INVENTARIO FINAL	39862.6
INVENTARIO PROMEDIO	58260.8
COSTO DE MANTENIMIENTO UNITARIO	0.2854

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20 Costos de inventarios del primer semestre del 2020

Formato de costos de inventario													
Periodo evaluado:			2020 - 1										
MATERIAL	Tipo de compra	Unidad	Demanda	Lote	Costo por unidad	i	Costo unitario de mantenimiento	Costo unitario por pedidos	Cantidad de pedidos	Costo total por mantener	Costo total por hacer pedidos	Costo total de material	Costo total de inventario
ACIDO CITRICO ANHIDRO USP	Normal	Lt.	180	60	3.77	0.29	1.08	3.30	3.0	32.3	9.9	679.1	721.3
ACIDO FOSFORICO 85%	Normal	Kg.	840	210	3.94	0.29	1.12	3.30	4.0	117.9	13.2	3305.8	3437.0
ACIDO FOSFORICO 85%	Emergencia	Kg.	70	35	4.27	0.29	1.22	3.30	2.0	21.3	6.6	298.9	326.8
ACIDO SULFONICO	Normal	Lt.	500	100	4.18	0.29	1.19	3.30	5.0	59.7	16.5	2092.0	2168.2
ALCOHOL ISOPROPILICO	Normal	Lt.	250	50	5.43	0.29	1.55	3.30	5.0	38.7	16.5	1356.3	1411.5
Bidones 20 Lt.	Normal	Und.	640	320	3.15	0.29	0.90	3.30	2.0	143.8	6.6	2016.0	2166.4
CAL NIEVE	Normal	Kg.	1500	300	0.40	0.29	0.11	3.30	5.0	16.9	16.5	592.6	626.1
CARBONATO DE SODIO LIVIANO	Normal	Kg.	1600	400	1.54	0.29	0.44	3.30	4.0	88.1	13.2	2469.3	2570.6
CARBONATO DE SODIO LIVIANO	Emergencia	Kg.	100	50	2.14	0.29	0.61	3.30	2.0	15.3	6.6	214.4	236.3
CELLOSIZ QP 100	Normal	Lt.	420	140	21.30	0.29	6.08	3.30	3.0	425.6	9.9	8948.0	9383.5

DEQUEST 2010 - ABLANDADOR	Normal	Kg.	180	90	4.08	0.29	1.17	3.30	2.0	52.4	6.6	734.8	793.8
DEQUESTER 4530	Normal	Kg.	240	60	10.85	0.29	3.10	3.30	4.0	92.9	13.2	2605.0	2711.1
EDTA 4NA	Normal	Kg.	210	70	10.89	0.29	3.11	3.30	3.0	108.8	9.9	2286.7	2405.4
ETIQUETAS DETERFRUT	Normal	Und.	200	50	0.34	0.29	0.10	3.30	4.0	2.4	13.2	68.4	84.1
ETIQUETAS GERMIPED	Normal	Und.	150	50	0.34	0.29	0.10	3.30	3.0	2.4	9.9	51.3	63.6
ETIQUETAS RASS O2	Normal	Und.	400	200	0.34	0.29	0.10	3.30	2.0	9.8	6.6	136.8	153.2
ETIQUETAS REMOGRASS	Normal	Und.	150	50	0.34	0.29	0.10	3.30	3.0	2.4	9.9	51.3	63.6
ETIQUETAS SANIJAB	Normal	Und.	400	100	0.34	0.29	0.10	3.30	4.0	4.9	13.2	136.8	154.9
ETIQUETAS SPUMACID	Normal	Und.	150	50	0.34	0.29	0.10	3.30	3.0	2.4	9.9	51.3	63.6
FORMOL	Normal	Lt.	300	60	2.44	0.29	0.70	3.30	5.0	20.9	16.5	731.8	769.2
FORMOL AL 40%	Normal	Kg.	180	60	2.38	0.29	0.68	3.30	3.0	20.3	9.9	427.7	458.0
GENAPOL LIQUIDO 28%	Normal	Kg.	1260	180	4.29	0.29	1.22	3.30	7.0	110.1	23.1	5400.1	5533.3
HIDROXIDO DE POTASIO	Normal	Kg.	250	50	4.08	0.29	1.17	3.30	5.0	29.1	16.5	1020.6	1066.2
MAXCLOR_HIP OCLORITODE CALCIO 65-70%	Normal	Kg.	300	150	4.73	0.29	1.35	3.30	2.0	101.3	6.6	1420.4	1528.4
MAXCLOR_HIP OCLORITODE CALCIO 65-70%	Emergencia	Kg.	90	30	0.49	0.29	0.14	3.30	3.0	2.1	9.9	43.7	55.6
METASIL 800_METASILIC ATO DE SODIO	Normal	Kg.	1750	350	2.17	0.29	0.62	3.30	5.0	108.5	16.5	3801.8	3926.9
METASIL 800_METASILIC ATO DE SODIO	Emergencia	Kg.	70	35	3.16	0.29	0.90	3.30	2.0	15.8	6.6	221.3	243.7

PROCIDE 1.5%	Normal	Lt.	360	45	6.63	0.29	1.89	3.30	8.0	42.6	26.4	2388.5	2457.6
PROPILENGLIC OL USP	Normal	Lt.	540	180	6.55	0.29	1.87	3.30	3.0	168.4	9.9	3539.5	3717.8
PROPYLENGLIC OL	Normal	Lt.	360	120	6.14	0.29	1.75	3.30	3.0	105.2	9.9	2210.7	2325.7
ROKANOL IT6	Normal	Kg.	150	50	10.16	0.29	2.90	3.30	3.0	72.5	9.9	1523.3	1605.7
Sacos 20 Kg.	Normal	Und.	100	50	0.53	0.29	0.15	3.30	2.0	7.6	6.6	53.1	67.3
Sacos 25 Kg.	Normal	Und.	360	120	0.53	0.29	0.15	3.30	3.0	27.3	9.9	191.2	228.3
SODA CAUSTICA LIQUIDA 50%	Normal	Kg.	210	70	2.21	0.29	0.63	3.30	3.0	22.1	9.9	464.0	496.0
STEOL GAS GENAPOL PASTA 70%	Normal	Kg.	280.0	140	3.5	0.29	1.0	3.3	2	69.0	6.6	967.6	1043.3
SULFATO DE SODIO ANHIDRO	Normal	Kg.	1600.0	400	1.4	0.29	0.4	3.3	4	79.6	13.2	2230.2	2323.0
SULFATO DE SODIO ANHIDRO	Emergencia	Kg.	200.0	100	2.2	0.29	0.6	3.3	2	31.2	6.6	437.8	475.6
TRICLOSAN	Normal	Kg.	300.0	100	11.5	0.29	3.3	3.3	3	163.8	9.9	3442.8	3616.4
TRIPOLISOLFAT O DE SODIO	Normal	Kg.	900.0	300	4.1	0.29	1.2	3.3	3	173.6	9.9	3650.2	3833.7
TRIPOLISOLFAT O DE SODIO	Emergencia	Kg.	300.0	100	5.8	0.29	1.7	3.3	3	82.7	9.9	1738.8	1831.4
TOTAL										2691.9	452.5	63999.8	67144.2

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21 Ventas históricas de Rass O2

FORMATO DE VENTAS HISTORICAS												
CODIGO	NOMBRE DEL PRODUCTO											
P000608	RASSO2 ---- 25 k											
AÑO	VENTAS MENSUALES											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2017				37	29	52	28	36	28	25	34	98
2018	35	29	42	38	18	61	36	39	33	30	28	112
2019	30	36	50	40	19	79	32	48	30	24	36	120
2020	32	35	45	48	42	36						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22 Ventas históricas de Germiped

FORMATO DE VENTAS HISTORICAS												
CODIGO	NOMBRE DEL PRODUCTO											
P000993	GERMIPED ----- 20 k											
AÑO	VENTAS MENSUALES											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2017				12	10	10	11	10	9	10	10	12
2018	11	16	12	10	17	13	12	14	11	14	16	13
2019	14	16	14	15	17	13	13	17	14	16	17	15
2020	13	17	20	18	21	23						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23 Ventas históricas de Sanijab

FORMATO DE VENTAS HISTORICAS												
CODIGO	NOMBRE DEL PRODUCTO											
P000170	SANIJAB --- 20 L											
AÑO	VENTAS MENSUALES											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2017				18	35	28	30	15	24	16	21	35
2018	38	25	41	27	36	25	27	23	36	38	25	41
2019	38	39	48	48	37	35	38	45	38	33	45	45
2020	34	29	36	33	41	30						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24 Ventas históricas Spumacid

FORMATO DE VENTAS HISTORICAS												
CODIGO	NOMBRE DEL PRODUCTO											
P000358	SPUMACID ----- 20 L											
AÑO	VENTAS MENSUALES											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2017				9	8	9	9	8	8	8	7	8
2018	12	10	13	9	9	13	11	15	10	11	9	14
2019	15	14	13	15	12	13	11	14	13	12	13	10
2020	14	9	16	14	15	17						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25 Ventas históricas Remograss 200

FORMATO DE VENTAS HISTORICAS												
CODIGO	NOMBRE DEL PRODUCTO											
P000200	REMOGRASS 200 ----- 20 L											
AÑO	VENTAS MENSUALES											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2017				9	11	8	10	10	13	9	9	8
2018	10	13	10	9	11	9	11	12	9	13	11	13
2019	12	13	11	15	11	12	14	12	15	10	12	14
2020	11	12	14	9	13	14						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26 Ventas históricas Deterfrut

FORMATO DE VENTAS HISTORICAS												
CODIGO	NOMBRE DEL PRODUCTO											
P000102	DETERFRUT -----20 L											
AÑO	VENTAS MENSUALES											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2017				20	28	23	28	26	23	25	24	21
2018	23	31	25	26	25	24	26	28	29	26	26	28
2019	25	27	28	28	29	27	30	28	31	27	26	31
2020	27	29	31	27	30	33						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27 Índices de estacionalidad para pronóstico de índices estacionales de Rass O2

Índice de Estacionalidad - Rass O2												
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Promedio mensual	32.33	33.33	45.67	40.75	27.00	64.00	32.00	41.00	30.33	26.33	32.67	110.00
Promedio Total	42.47											
Índice Estacional	0.76	0.78	1.08	0.96	0.64	1.51	0.75	0.97	0.71	0.62	0.77	2.59

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28 Datos de regresión para pronóstico de índices estacionales de Rass O2

	<i>Coefficientes</i>
Intercepción	37.14
Variable X 1	0.27

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29 Pronóstico de índices estacionales de Rass O2

Año	Mes	Periodo	Demanda	Índice Estacional	Demanda Desestacionalizada	Pronóstico	Pronóstico Estacionalizado	Error	Error Absoluto	Error Cuadrático	Ape
2017	Abril	1	37	0.96	39	37	36	1.10	1.10	1.22	3.0%
	Mayo	2	29	0.64	46	38	24	5.04	5.04	25.43	17.4%
	Junio	3	52	1.51	35	38	57	-5.20	5.20	27.05	10.0%
	Julio	4	28	0.75	37	38	29	-0.81	0.81	0.65	2.9%
	Agosto	5	36	0.97	37	39	37	-1.17	1.17	1.37	3.3%
	Septiembre	6	28	0.71	39	39	28	0.30	0.30	0.09	1.1%

	Octubre	7	25	0.62	40	39	24	0.79	0.79	0.62	3.1%
	Noviembre	8	34	0.77	44	39	30	3.75	3.75	14.08	11.0%
	Diciembre	9	98	2.59	38	40	103	-4.56	4.56	20.82	4.7%
2018	Enero	10	35	0.76	46	40	30	4.64	4.64	21.57	13.3%
	Febrero	11	29	0.78	37	40	32	-2.51	2.51	6.30	8.7%
	Marzo	12	42	1.08	39	40	43	-1.46	1.46	2.14	3.5%
	Abril	13	38	0.96	40	41	39	-1.04	1.04	1.09	2.7%
	Mayo	14	18	0.64	28	41	26	-8.04	8.04	64.70	44.7%
	Junio	15	61	1.51	40	41	62	-1.15	1.15	1.31	1.9%
	Julio	16	36	0.75	48	42	31	4.72	4.72	22.29	13.1%
	Agosto	17	39	0.97	40	42	40	-1.34	1.34	1.80	3.4%
	Septiembre	18	33	0.71	46	42	30	2.96	2.96	8.76	9.0%
	Octubre	19	30	0.62	48	42	26	3.75	3.75	14.07	12.5%
	Noviembre	20	28	0.77	36	43	33	-4.77	4.77	22.77	17.0%
	Diciembre	21	112	2.59	43	43	111	0.94	0.94	0.88	0.8%
2019	Enero	22	30	0.76	39	43	33	-2.85	2.85	8.14	9.5%
	Febrero	23	36	0.78	46	43	34	1.92	1.92	3.67	5.3%
	Marzo	24	50	1.08	47	44	47	3.01	3.01	9.06	6.0%
	Abril	25	40	0.96	42	44	42	-2.19	2.19	4.81	5.5%
	Mayo	26	19	0.64	30	44	28	-9.13	9.13	83.36	48.1%
	Junio	27	79	1.51	52	45	67	11.91	11.91	141.83	15.1%
	Julio	28	32	0.75	42	45	34	-1.75	1.75	3.07	5.5%
	Agosto	29	48	0.97	50	45	44	4.49	4.49	20.18	9.4%
	Septiembre	30	30	0.71	42	45	32	-2.38	2.38	5.68	7.9%
	Octubre	31	24	0.62	39	46	28	-4.28	4.28	18.35	17.8%
	Noviembre	32	36	0.77	47	46	35	0.70	0.70	0.50	2.0%
	Diciembre	33	120	2.59	46	46	120	0.44	0.44	0.19	0.4%
2020	Enero	34	32	0.76	42	46	35	-3.35	3.35	11.24	10.5%
	Febrero	35	35	0.78	45	47	37	-1.66	1.66	2.76	4.7%
	Marzo	36	45	1.08	42	47	51	-5.52	5.52	30.45	12.3%
	Abril	37	48	0.96	50	47	45	2.66	2.66	7.07	5.5%
	Mayo	38	42	0.64	66	48	30	11.78	11.78	138.86	28.1%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30 Datos de regresión para pronóstico winter de Rass O2

	<i>Coefficientes</i>
Intercepción	36.09
Variable X 1	0.34

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31 Pronóstico winter de Rass O2

AÑOS	MESES	t	DEMANDA	DEMANDA DESESTACIONALIZADA	\bar{D}_t	S_t	FACTOR ESTACIONAL	NIVEL	Tendencia	PRONOSTICO	ERROR	ERROR ABSOLUTO	ERROR CUADRÁTICO	APE
								36.09	0.34					
2017	Abril	1	37		36.43	1.02	1.49	35.85	0.28	54	-17.30	17.30	299.30	46.8%
	Mayo	2	29		36.77	0.79	0.80	36.13	0.28	29	-0.02	0.02	0.00	0.1%
	Junio	3	52	36.375	37.11	1.40	0.93	37.40	0.38	34	18.27	18.27	333.69	35.1%
	Julio	4	28	36.125	37.45	0.75	0.89	37.47	0.35	34	-5.61	5.61	31.53	20.1%
	Agosto	5	36	32.625	37.79	0.95	1.46	37.15	0.28	55	-19.38	19.38	375.65	53.8%
	Septiembre	6	28	30	38.13	0.73	0.69	37.60	0.30	26	2.28	2.28	5.20	8.1%
	Octubre	7	25	38.5	38.47	0.65	0.95	37.32	0.24	36	-11.12	11.12	123.58	44.5%
	Noviembre	8	34	47.125	38.81	0.88	0.93	37.51	0.24	35	-0.91	0.91	0.83	2.7%
2018	Diciembre	9	98	48.5	39.15	2.50	1.46	39.22	0.38	55	42.99	42.99	1847.80	43.9%
	Enero	10	35	50	39.49	0.89	0.70	40.11	0.43	28	7.16	7.16	51.31	20.5%
	Febrero	11	29	43.5	39.83	0.73	0.97	40.01	0.38	39	-10.39	10.39	107.85	35.8%
	Marzo	12	42	33.875	40.17	1.05	0.86	40.83	0.42	35	7.46	7.46	55.67	17.8%

	Abril	13	38	35.75	40.51	0.94	1.49	40.47	0.35	61	-23.33	23.33	544.52	61.4%
	Mayo	14	18	39	40.85	0.44	0.64	40.19	0.28	26	-8.00	8.00	63.99	44.4%
	Junio	15	61	38.375	41.19	1.48	1.00	41.49	0.39	41	20.45	20.45	418.22	33.5%
	Julio	16	36	40.375	41.53	0.87	0.88	41.82	0.38	37	-0.99	0.99	0.97	2.7%
	Agosto	17	39	38.375	41.87	0.93	1.47	41.41	0.30	62	-23.17	23.17	536.67	59.4%
	Septiembre	18	33	33.5	42.21	0.78	0.63	42.24	0.35	26	6.67	6.67	44.55	20.2%
	Octubre	19	30	41.625	42.55	0.71	1.09	41.84	0.28	46	-16.43	16.43	270.04	54.8%
	Noviembre	20	28	50.375	42.89	0.65	0.83	41.71	0.24	35	-6.88	6.88	47.38	24.6%
	Diciembre	21	112	50.75	43.23	2.59	1.51	43.55	0.40	63	48.63	48.63	2364.74	43.4%
2019	Enero	22	30	54.25	43.57	0.69	0.59	44.31	0.43	26	4.22	4.22	17.82	14.1%
	Febrero	23	36	48	43.91	0.82	1.03	44.26	0.39	46	-9.93	9.93	98.69	27.6%
	Marzo	24	50	37.625	44.25	1.13	0.87	45.30	0.45	39	11.33	11.33	128.47	22.7%
	Abril	25	40	41.625	44.59	0.90	1.49	44.81	0.36	68	-28.30	28.30	800.79	70.7%
	Mayo	26	19	44.75	44.93	0.42	0.58	44.54	0.29	26	-7.23	7.23	52.31	38.1%
	Junio	27	79	43.5	45.27	1.75	1.00	46.56	0.47	45	34.33	34.33	1178.48	43.5%
	Julio	28	32	45.875	45.61	0.70	0.80	46.67	0.43	38	-5.61	5.61	31.42	17.5%
	Agosto	29	48	40.375	45.95	1.04	1.52	46.32	0.35	72	-23.71	23.71	562.32	49.4%
	Septiembre	30	30	34	46.29	0.65	0.73	46.41	0.33	34	-3.87	3.87	14.96	12.9%
	Octubre	31	24	43.5	46.63	0.51	1.44	45.23	0.18	68	-43.51	43.51	1893.34	181.3%
	Noviembre	32	36	52.75	46.97	0.77	0.88	45.19	0.15	40	-3.75	3.75	14.08	10.4%
	Diciembre	33	120	54.375	47.31	2.54	1.41	47.32	0.35	64	55.84	55.84	3117.61	46.5%
2020	Enero	34	32	56.875	47.65	0.67	0.69	47.60	0.34	33	-1.03	1.03	1.06	3.2%
	Febrero	35	35	49	47.99	0.73	0.92	47.44	0.29	44	-9.40	9.40	88.43	26.9%
	Marzo	36	45	41.25	48.33	0.93	0.93	47.77	0.30	45	0.15	0.15	0.02	0.3%
	Abril	37	48		48.67	0.99	1.56	47.20	0.21	76	-28.09	28.09	789.24	58.5%
	Mayo	38	42		49.01	0.86	0.72	47.96	0.27	35	6.67	6.67	44.49	15.9%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32 Pronóstico promedio móvil de Rass O2

Año	Mes	Periodo	Demanda	Pronóstico	Error	Error Absoluto	Error cuadrático	APE
2017	Abril	1	37					
	Mayo	2	29					
	Junio	3	52					
	Julio	4	28	39	-11.33	11.33	128.44	40%
	Agosto	5	36	36	-0.33	0.33	0.11	1%
	Septiembre	6	28	39	-10.67	10.67	113.78	38%
	Octubre	7	25	31	-5.67	5.67	32.11	23%
	Noviembre	8	34	30	4.33	4.33	18.78	13%
	Diciembre	9	98	29	69.00	69.00	4761.00	70%
2018	Enero	10	35	52	-17.33	17.33	300.44	50%
	Febrero	11	29	56	-26.67	26.67	711.11	92%
	Marzo	12	42	54	-12.00	12.00	144.00	29%
	Abril	13	38	35	2.67	2.67	7.11	7%
	Mayo	14	18	36	-18.33	18.33	336.11	102%
	Junio	15	61	33	28.33	28.33	802.78	46%
	Julio	16	36	39	-3.00	3.00	9.00	8%
	Agosto	17	39	38	0.67	0.67	0.44	2%
	Septiembre	18	33	45	-12.33	12.33	152.11	37%
	Octubre	19	30	36	-6.00	6.00	36.00	20%
	Noviembre	20	28	34	-6.00	6.00	36.00	21%
	Diciembre	21	112	30	81.67	81.67	6669.44	73%
2019	Enero	22	30	57	-26.67	26.67	711.11	89%
	Febrero	23	36	57	-20.67	20.67	427.11	57%
	Marzo	24	50	59	-9.33	9.33	87.11	19%
	Abril	25	40	39	1.33	1.33	1.78	3%
	Mayo	26	19	42	-23.00	23.00	529.00	121%
	Junio	27	79	36	42.67	42.67	1820.44	54%
	Julio	28	32	46	-14.00	14.00	196.00	44%
	Agosto	29	48	43	4.67	4.67	21.78	10%
	Septiembre	30	30	53	-23.00	23.00	529.00	77%
	Octubre	31	24	37	-12.67	12.67	160.44	53%
	Noviembre	32	36	34	2.00	2.00	4.00	6%
	Diciembre	33	120	30	90.00	90.00	8100.00	75%
2020	Enero	34	32	60	-28.00	28.00	784.00	88%
	Febrero	35	35	63	-27.67	27.67	765.44	79%
	Marzo	36	45	62	-17.33	17.33	300.44	39%
	Abril	37	48	37	10.67	10.67	113.78	22%
	Mayo	38	42	43	-0.67	0.67	0.44	2%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33 Datos de regresión para pronóstico de regresión lineal de Rass O2

	<i>Coeficientes</i>
Intercepción	36.58
Variable X 1	0.30

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34 Pronóstico de regresión lineal de Rass O2

Año	Mes	Periodo	Demanda	Pronóstico	Error	Error Absoluto	Error cuadrático	APE
2017	Abril	1	37	37	0.11	0.11	0.01	0%
	Mayo	2	29	37	-8.19	8.19	67.05	28%
	Junio	3	52	37	14.51	14.51	210.52	28%
	Julio	4	28	38	-9.79	9.79	95.90	35%
	Agosto	5	36	38	-2.09	2.09	4.39	6%
	Septiembre	6	28	38	-10.40	10.40	108.09	37%
	Octubre	7	25	39	-13.70	13.70	187.65	55%
	Noviembre	8	34	39	-5.00	5.00	25.01	15%
	Diciembre	9	98	39	58.70	58.70	3445.38	60%
2018	Enero	10	35	40	-4.60	4.60	21.20	13%
	Febrero	11	29	40	-10.91	10.91	118.96	38%
	Marzo	12	42	40	1.79	1.79	3.21	4%
	Abril	13	38	41	-2.51	2.51	6.30	7%
	Mayo	14	18	41	-22.81	22.81	520.42	127%
	Junio	15	61	41	19.89	19.89	395.43	33%
	Julio	16	36	41	-5.42	5.42	29.34	15%
	Agosto	17	39	42	-2.72	2.72	7.39	7%
	Septiembre	18	33	42	-9.02	9.02	81.37	27%
	Octubre	19	30	42	-12.32	12.32	151.85	41%
	Noviembre	20	28	43	-14.62	14.62	213.88	52%
	Diciembre	21	112	43	69.07	69.07	4771.12	62%
2019	Enero	22	30	43	-13.23	13.23	175.00	44%
	Febrero	23	36	44	-7.53	7.53	56.71	21%
	Marzo	24	50	44	6.17	6.17	38.04	12%
	Abril	25	40	44	-4.13	4.13	17.10	10%
	Mayo	26	19	44	-25.44	25.44	647.03	134%
	Junio	27	79	45	34.26	34.26	1173.84	43%
	Julio	28	32	45	-13.04	13.04	170.06	41%
	Agosto	29	48	45	2.66	2.66	7.06	6%
	Septiembre	30	30	46	-15.64	15.64	244.76	52%
	Octubre	31	24	46	-21.95	21.95	481.66	91%
	Noviembre	32	36	46	-10.25	10.25	105.04	28%
	Diciembre	33	120	47	73.45	73.45	5394.80	61%
2020	Enero	34	32	47	-14.85	14.85	220.60	46%
	Febrero	35	35	47	-12.15	12.15	147.74	35%
	Marzo	36	45	47	-2.46	2.46	6.04	5%
	Abril	37	48	48	0.24	0.24	0.06	1%
	Mayo	38	42	48	-6.06	6.06	36.73	14%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35 Índice de estacionalidad para pronóstico de índices estacionales de Germiped

Índice de Estacionalidad - Germiped												
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Promedio mensual	12.67	16.33	15.33	13.75	16.25	12.00	12.00	13.67	11.33	13.33	14.33	13.33
Promedio Total	13.76											
Índice Estacional	0.92	1.19	1.11	1.00	1.18	0.87	0.87	0.99	0.82	0.97	1.04	0.97

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36 Datos de regresión para pronóstico de índices estacionales de Germiped

	Coeficientes
Intercepción	10.15
Variable X 1	0.19

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37 Pronóstico de índices estacionales de Germiped

Año	Mes	Periodos	Demanda	Índice Estacional	Demanda Desestacionalizada	Pronóstico	Pronóstico Estacionalizado	Error	Error Absoluto	Error Cuadrático	APE
	Abril	1	12	1.00	12	10	10	1.67	1.67	2.80	14.0%
	Mayo	2	10	1.18	8	11	12	-2.42	2.42	5.87	24.2%
	Junio	3	10	0.87	11	11	9	0.67	0.67	0.44	6.7%
	Julio	4	11	0.87	13	11	9	1.50	1.50	2.26	13.7%
	Agosto	5	10	0.99	10	11	11	-1.00	1.00	1.00	10.0%
	Septiembre	6	9	0.82	11	11	9	-0.27	0.27	0.07	3.0%
	Octubre	7	10	0.97	10	11	11	-1.09	1.09	1.19	10.9%
	Noviembre	8	10	1.04	10	12	12	-2.11	2.11	4.47	21.1%
	Diciembre	9	12	0.97	12	12	11	0.55	0.55	0.30	4.6%

2018	Enero	10	11	0.92	12	12	11	-0.05	0.05	0.00	0.4%
	Febrero	11	16	1.19	13	12	14	1.54	1.54	2.36	9.6%
	Marzo	12	12	1.11	11	12	14	-1.79	1.79	3.19	14.9%
	Abril	13	10	1.00	10	13	13	-2.55	2.55	6.49	25.5%
	Mayo	14	17	1.18	14	13	15	1.95	1.95	3.81	11.5%
	Junio	15	13	0.87	15	13	11	1.73	1.73	2.98	13.3%
	Julio	16	12	0.87	14	13	11	0.57	0.57	0.32	4.7%
	Agosto	17	14	0.99	14	13	13	0.79	0.79	0.63	5.7%
	Septiembre	18	11	0.82	13	13	11	-0.10	0.10	0.01	0.9%
	Octubre	19	14	0.97	14	14	13	0.76	0.76	0.57	5.4%
	Noviembre	20	16	1.04	15	14	14	1.57	1.57	2.47	9.8%
	Diciembre	21	13	0.97	13	14	14	-0.60	0.60	0.36	4.6%
2019	Enero	22	14	0.92	15	14	13	0.91	0.91	0.82	6.5%
	Febrero	23	16	1.19	13	14	17	-1.10	1.10	1.22	6.9%
	Marzo	24	14	1.11	13	15	16	-2.26	2.26	5.12	16.2%
	Abril	25	15	1.00	15	15	15	0.23	0.23	0.05	1.5%
	Mayo	26	17	1.18	14	15	18	-0.67	0.67	0.45	4.0%
	Junio	27	13	0.87	15	15	13	-0.21	0.21	0.04	1.6%
	Julio	28	13	0.87	15	15	13	-0.37	0.37	0.14	2.9%
	Agosto	29	17	0.99	17	16	15	1.59	1.59	2.51	9.3%
	Septiembre	30	14	0.82	17	16	13	1.06	1.06	1.13	7.6%
	Octubre	31	16	0.97	17	16	15	0.60	0.60	0.36	3.8%
	Noviembre	32	17	1.04	16	16	17	0.25	0.25	0.06	1.5%
	Diciembre	33	15	0.97	15	16	16	-0.76	0.76	0.57	5.0%
2020	Enero	34	13	0.92	14	16	15	-2.14	2.14	4.58	16.5%
	Febrero	35	17	1.19	14	17	20	-2.74	2.74	7.51	16.1%
	Marzo	36	20	1.11	18	17	19	1.26	1.26	1.59	6.3%
	Abril	37	18	1.00	18	17	17	1.01	1.01	1.02	5.6%
	Mayo	38	21	1.18	18	17	20	0.70	0.70	0.49	3.3%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38 Datos de regresión para pronóstico winter de Germiped

	<i>Coefficientes</i>
Intercepción	9.72
Variable X 1	0.20

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39 Pronóstico winter de Germiped

AÑOS	MESES	t	DEMANDA	DEMANDA DESESTACIONALIZADA	\bar{D}_t	\bar{S}_t	FACTOR ESTACIONAL	NIVEL	Tendencia	PRONOSTICO	Error	Error Absoluto	Error Cuadrático	APE
								9.72	0.20					
2017	ABRIL	1	12		9.92	1.21	1.06	9.98	0.21	11	1.47	1.47	2.15	12.2%
	MAYO	2	10		10.11	0.99	0.92	10.22	0.21	9	0.65	0.65	0.42	6.5%
	JUNIO	3	10	10.5	10.31	0.97	1.07	10.38	0.20	11	-1.18	1.18	1.39	11.8%
	JULIO	4	11	10.125	10.51	1.05	0.97	10.62	0.21	10	0.69	0.69	0.47	6.3%
	AGOSTO	5	10	10	10.71	0.93	0.93	10.82	0.21	10	-0.07	0.07	0.00	0.7%
	SEPTIEMBRE	6	9	9.875	10.91	0.83	1.04	10.91	0.19	11	-2.49	2.49	6.20	27.7%
	OCTUBRE	7	10	10	11.11	0.90	1.09	11.01	0.18	12	-2.10	2.10	4.40	21.0%
	NOVIEMBRE	8	10	10.5	11.30	0.88	0.94	11.16	0.18	10	-0.47	0.47	0.22	4.7%
	DICIEMBRE	9	12	11.5	11.50	1.04	0.98	11.39	0.19	11	0.93	0.93	0.87	7.8%
2018	ENERO	10	11	12.5	11.70	0.94	1.04	11.53	0.18	12	-1.08	1.08	1.16	9.8%
	FEBRERO	11	16	12.5	11.90	1.34	1.14	11.83	0.19	13	2.70	2.70	7.28	16.9%
	MARZO	12	12	13	12.10	0.99	1.03	12.01	0.19	12	-0.39	0.39	0.16	3.3%
	ABRIL	13	10	13.375	12.30	0.81	0.94	12.12	0.18	11	-1.46	1.46	2.14	14.6%
	MAYO	14	17	13	12.49	1.36	1.06	12.49	0.20	13	3.95	3.95	15.57	23.2%
	JUNIO	15	13	13.5	12.69	1.02	1.06	12.67	0.20	13	-0.47	0.47	0.22	3.6%
	JULIO	16	12	13.25	12.89	0.93	1.02	12.81	0.19	13	-1.16	1.16	1.34	9.7%

	AGOSTO	17	14	12.625	13.09	1.07	1.01	13.05	0.20	13	0.87	0.87	0.75	6.2%
	SEPTIEMBRE	18	11	13.25	13.29	0.83	0.99	13.15	0.19	13	-2.10	2.10	4.40	19.1%
	OCTUBRE	19	14	13.625	13.49	1.04	1.01	13.36	0.19	13	0.57	0.57	0.33	4.1%
	NOVIEMBRE	20	16	13.875	13.68	1.17	1.00	13.68	0.20	13	2.50	2.50	6.26	15.6%
	DICIEMBRE	21	13	14.5	13.88	0.94	1.02	13.83	0.20	14	-1.15	1.15	1.32	8.8%
2019	ENERO	22	14	14.5	14.08	0.99	1.01	14.02	0.20	14	-0.17	0.17	0.03	1.2%
	FEBRERO	23	16	14.5	14.28	1.12	1.00	14.31	0.21	14	1.83	1.83	3.33	11.4%
	MARZO	24	14	15.125	14.48	0.97	0.96	14.52	0.21	14	0.08	0.08	0.01	0.6%
	ABRIL	25	15	15.125	14.68	1.02	1.01	14.73	0.21	15	0.06	0.06	0.00	0.4%
	MAYO	26	17	14.625	14.87	1.14	0.94	15.09	0.22	14	2.93	2.93	8.59	17.2%
	JUNIO	27	13	14.75	15.07	0.86	0.96	15.22	0.21	15	-1.76	1.76	3.09	13.5%
	JULIO	28	13	14.625	15.27	0.85	1.03	15.29	0.20	16	-2.93	2.93	8.58	22.5%
	AGOSTO	29	17	14.625	15.47	1.10	1.03	15.55	0.21	16	1.11	1.11	1.23	6.5%
	SEPTIEMBRE	30	14	15.5	15.67	0.89	0.97	15.69	0.20	15	-1.23	1.23	1.51	8.8%
	OCTUBRE	31	16	15.75	15.87	1.01	1.08	15.84	0.19	17	-1.10	1.10	1.21	6.9%
	NOVIEMBRE	32	17	15.375	16.06	1.06	0.98	16.09	0.20	16	1.28	1.28	1.64	7.5%
	DICIEMBRE	33	15	15.375	16.26	0.92	0.93	16.29	0.20	15	-0.15	0.15	0.02	1.0%
2020	ENERO	34	13	15.875	16.46	0.79	1.02	16.30	0.18	17	-3.82	3.82	14.60	29.4%
	FEBRERO	35	17	16.625	16.66	1.02	1.07	16.45	0.18	18	-0.88	0.88	0.78	5.2%
	MARZO	36	20	18	16.86	1.19	0.93	16.87	0.20	16	4.27	4.27	18.20	21.3%
	ABRIL	37	18		17.06	1.06	0.98	17.13	0.21	17	1.20	1.20	1.45	6.7%
	MAYO	38	21		17.25	1.22	1.03	17.49	0.22	18	3.13	3.13	9.79	14.9%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40 Pronóstico promedio móvil de Germiped

Año	Mes	Periodo	Demanda	Pronóstico	Error	Error Absoluto	Error cuadrático	Ape
2017	Abril	1	12					
	Mayo	2	10					
	Junio	3	10					
	Julio	4	11	11	0.33	0.33	0.11	3%
	Agosto	5	10	10	-0.33	0.33	0.11	3%
	Septiembre	6	9	10	-1.33	1.33	1.78	15%
	Octubre	7	10	10	0.00	0.00	0.00	0%
	Noviembre	8	10	10	0.33	0.33	0.11	3%
	Diciembre	9	12	10	2.33	2.33	5.44	19%
2018	Enero	10	11	11	0.33	0.33	0.11	3%
	Febrero	11	16	11	5.00	5.00	25.00	31%
	Marzo	12	12	13	-1.00	1.00	1.00	8%
	Abril	13	10	13	-3.00	3.00	9.00	30%
	Mayo	14	17	13	4.33	4.33	18.78	25%
	Junio	15	13	13	0.00	0.00	0.00	0%
	Julio	16	12	13	-1.33	1.33	1.78	11%
	Agosto	17	14	14	0.00	0.00	0.00	0%
	Septiembre	18	11	13	-2.00	2.00	4.00	18%
	Octubre	19	14	12	1.67	1.67	2.78	12%
	Noviembre	20	16	13	3.00	3.00	9.00	19%
	Diciembre	21	13	14	-0.67	0.67	0.44	5%
2019	Enero	22	14	14	-0.33	0.33	0.11	2%
	Febrero	23	16	14	1.67	1.67	2.78	10%
	Marzo	24	14	14	-0.33	0.33	0.11	2%
	Abril	25	15	15	0.33	0.33	0.11	2%
	Mayo	26	17	15	2.00	2.00	4.00	12%
	Junio	27	13	15	-2.33	2.33	5.44	18%
	Julio	28	13	15	-2.00	2.00	4.00	15%
	Agosto	29	17	14	2.67	2.67	7.11	16%
	Septiembre	30	14	14	-0.33	0.33	0.11	2%
	Octubre	31	16	15	1.33	1.33	1.78	8%
	Noviembre	32	17	16	1.33	1.33	1.78	8%
	Diciembre	33	15	16	-0.67	0.67	0.44	4%
2020	Enero	34	13	16	-3.00	3.00	9.00	23%
	Febrero	35	17	15	2.00	2.00	4.00	12%
	Marzo	36	20	15	5.00	5.00	25.00	25%
	Abril	37	18	17	1.33	1.33	1.78	7%
	Mayo	38	21	18	2.67	2.67	7.11	13%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41 Datos de regresión para pronóstico de regresión lineal de Germiped

	<i>Coefficientes</i>
Intercepción	9.65
Variable X 1	0.21

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42 Pronóstico de regresión lineal de Germiped

Año	Mes	Periodo	Demanda	Pronóstico	Error	Error Absoluto	Error cuadrático	Ape
2017	Abril	1	12	10	2.13	2.13	4.55	18%
	Mayo	2	10	10	-0.08	0.08	0.01	1%
	Junio	3	10	10	-0.29	0.29	0.08	3%
	Julio	4	11	10	0.50	0.50	0.25	5%
	Agosto	5	10	11	-0.71	0.71	0.50	7%
	Septiembre	6	9	11	-1.92	1.92	3.68	21%
	Octubre	7	10	11	-1.13	1.13	1.28	11%
	Noviembre	8	10	11	-1.34	1.34	1.80	13%
	Diciembre	9	12	12	0.45	0.45	0.20	4%
2018	Enero	10	11	12	-0.76	0.76	0.58	7%
	Febrero	11	16	12	4.03	4.03	16.22	25%
	Marzo	12	12	12	-0.18	0.18	0.03	2%
	Abril	13	10	12	-2.39	2.39	5.73	24%
	Mayo	14	17	13	4.40	4.40	19.32	26%
	Junio	15	13	13	0.18	0.18	0.03	1%
	Julio	16	12	13	-1.03	1.03	1.05	9%
	Agosto	17	14	13	0.76	0.76	0.58	5%
	Septiembre	18	11	13	-2.45	2.45	5.99	22%
	Octubre	19	14	14	0.34	0.34	0.12	2%
	Noviembre	20	16	14	2.13	2.13	4.54	13%
Diciembre	21	13	14	-1.08	1.08	1.16	8%	
2019	Enero	22	14	14	-0.29	0.29	0.08	2%
	Febrero	23	16	15	1.50	1.50	2.25	9%
	Marzo	24	14	15	-0.71	0.71	0.51	5%
	Abril	25	15	15	0.08	0.08	0.01	1%
	Mayo	26	17	15	1.87	1.87	3.49	11%
	Junio	27	13	15	-2.34	2.34	5.49	18%
	Julio	28	13	16	-2.55	2.55	6.52	20%
	Agosto	29	17	16	1.24	1.24	1.53	7%
	Septiembre	30	14	16	-1.97	1.97	3.90	14%
	Octubre	31	16	16	-0.19	0.19	0.03	1%
	Noviembre	32	17	16	0.60	0.60	0.36	4%
	Diciembre	33	15	17	-1.61	1.61	2.58	11%
2020	Enero	34	13	17	-3.82	3.82	14.57	29%
	Febrero	35	17	17	-0.03	0.03	0.00	0%
	Marzo	36	20	17	2.76	2.76	7.63	14%
	Abril	37	18	17	0.55	0.55	0.30	3%
	Mayo	38	21	18	3.34	3.34	11.16	16%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43 Índice de estacionalidad para pronóstico de índices estacionales de Sanijab

Índice de Estacionalidad - Sanijab												
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Promedio mensual	36.67	31.00	41.67	31.50	37.25	29.33	31.67	27.67	32.67	29.00	30.33	40.33
Promedio Total	33.32											
Índice Estacional	1.10	0.93	1.25	0.95	1.12	0.88	0.95	0.83	0.98	0.87	0.91	1.21

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44 Datos de regresión para pronóstico de índice estacionales de Sanijab

	Coeficientes
Intercepción	25.0718458
Variable X 1	0.42276634

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45 Pronóstico de índices estacionales de Sanijab

Año	Mes	Periodo	Demanda	Índice Estacional	Demanda Desestacionalizada	Pronóstico	Pronóstico Estacionalizado	Error	Error Absoluto	Error Cuadrático	Ape
2017	Abril	1	18	0.95	19	25	24	-6.11	6.11	37.27	33.9%
	Mayo	2	35	1.12	31	26	29	6.02	6.02	36.27	17.2%
	Junio	3	28	0.88	32	26	23	4.81	4.81	23.12	17.2%
	Julio	4	30	0.95	32	27	25	4.56	4.56	20.81	15.2%
	Agosto	5	15	0.83	18	27	23	-7.58	7.58	57.40	50.5%
	Septiembre	6	24	0.98	24	28	27	-3.07	3.07	9.43	12.8%
	Octubre	7	16	0.87	18	28	24	-8.40	8.40	70.56	52.5%
	Noviembre	8	21	0.91	23	28	26	-4.91	4.91	24.08	23.4%
	Diciembre	9	35	1.21	29	29	35	0.04	0.04	0.00	0.1%
2018	Enero	10	38	1.10	35	29	32	5.75	5.75	33.10	15.1%

	Febrero	11	25	0.93	27	30	28	-2.66	2.66	7.06	10.6%
	Marzo	12	41	1.25	33	30	38	3.30	3.30	10.88	8.0%
	Abril	13	27	0.95	29	31	29	-1.90	1.90	3.62	7.0%
	Mayo	14	36	1.12	32	31	35	1.35	1.35	1.82	3.7%
	Junio	15	25	0.88	28	31	28	-2.66	2.66	7.07	10.6%
	Julio	16	27	0.95	28	32	30	-3.26	3.26	10.63	12.1%
	Agosto	17	23	0.83	28	32	27	-3.79	3.79	14.36	16.5%
	Septiembre	18	36	0.98	37	33	32	3.96	3.96	15.64	11.0%
	Octubre	19	38	0.87	44	33	29	9.18	9.18	84.35	24.2%
	Noviembre	20	25	0.91	27	34	31	-5.53	5.53	30.53	22.1%
	Diciembre	21	41	1.21	34	34	41	-0.10	0.10	0.01	0.2%
2019	Enero	22	38	1.10	35	34	38	0.17	0.17	0.03	0.4%
	Febrero	23	39	0.93	42	35	32	6.62	6.62	43.87	17.0%
	Marzo	24	48	1.25	38	35	44	3.95	3.95	15.63	8.2%
	Abril	25	48	0.95	51	36	34	14.30	14.30	204.53	29.8%
	Mayo	26	37	1.12	33	36	40	-3.32	3.32	11.04	9.0%
	Junio	27	35	0.88	40	36	32	2.87	2.87	8.27	8.2%
	Julio	28	38	0.95	40	37	35	2.92	2.92	8.51	7.7%
	Agosto	29	45	0.83	54	37	31	14.00	14.00	195.95	31.1%
	Septiembre	30	38	0.98	39	38	37	0.98	0.98	0.96	2.6%
	Octubre	31	33	0.87	38	38	33	-0.23	0.23	0.05	0.7%
	Noviembre	32	45	0.91	49	39	35	9.86	9.86	97.12	21.9%
	Diciembre	33	45	1.21	37	39	47	-2.24	2.24	5.03	5.0%
2020	Enero	34	34	1.10	31	39	43	-9.41	9.41	88.61	27.7%
	Febrero	35	29	0.93	31	40	37	-8.10	8.10	65.57	27.9%
	Marzo	36	36	1.25	29	40	50	-14.39	14.39	207.10	40.0%
	Abril	37	33	0.95	35	41	38	-5.50	5.50	30.20	16.7%
	Mayo	38	41	1.12	37	41	46	-4.99	4.99	24.95	12.2%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46 Datos de regresión para pronóstico winter de Sanijab

	<i>Coefficientes</i>
Intercepción	23.78
Variable X 1	0.50

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47 Pronóstico winter de Sanijab

AÑOS	MESES	t	DEMANDA	DEMANDA DESESTACIONALIZADA	\bar{D}_t	S_t	FACTOR ESTACIONAL	Nivel	Tendencia	Pronostico	Error	Error Absoluto	Error Cuadrático	APE
								23.78	0.50					
2017	ABRIL	1	18		24.28	0.74	0.85	24.13	0.49	21	-2.63	2.63	6.94	14.6%
	MAYO	2	35		24.78	1.41	1.21	24.83	0.51	30	5.23	5.23	27.39	15.0%
	JUNIO	3	28	27.375	25.28	1.11	0.85	25.72	0.55	22	6.49	6.49	42.08	23.2%
	JULIO	4	30	25.625	25.78	1.16	1.10	26.31	0.55	29	1.15	1.15	1.32	3.8%
	AGOSTO	5	15	22.75	26.28	0.57	0.90	26.35	0.50	24	-9.17	9.17	84.14	61.2%
	SEPTIEMBRE	6	24	20.125	26.78	0.90	1.13	26.57	0.47	30	-6.30	6.30	39.72	26.3%
	OCTUBRE	7	16	21.5	27.29	0.59	0.75	26.77	0.44	20	-4.18	4.18	17.51	26.2%
	NOVIEMBRE	8	21	25.75	27.79	0.76	0.99	26.91	0.41	27	-6.04	6.04	36.49	28.8%
2018	ENERO	10	38	32.25	28.79	1.32	1.20	28.44	0.48	34	4.21	4.21	17.71	11.1%
	FEBRERO	11	25	33.75	29.29	0.85	0.93	28.81	0.47	27	-1.93	1.93	3.72	7.7%
	MARZO	12	41	32.5	29.79	1.38	0.99	29.89	0.53	29	12.06	12.06	145.37	29.4%
	ABRIL	13	27	32.25	30.29	0.89	0.93	30.35	0.52	28	-1.38	1.38	1.91	5.1%
	MAYO	14	36	30.5	30.79	1.17	1.12	30.93	0.53	35	1.44	1.44	2.07	4.0%
	JUNIO	15	25	28.25	31.29	0.80	1.02	31.12	0.49	32	-6.93	6.93	48.09	27.7%

	JULIO	16	27	27.75	31.79	0.85	0.98	31.41	0.47	31	-3.87	3.87	15.01	14.4%
	AGOSTO	17	23	29.375	32.29	0.71	1.08	31.36	0.42	34	-11.34	11.34	128.49	49.3%
	SEPTIEMBRE	18	36	30.75	32.79	1.10	1.07	31.89	0.43	34	2.15	2.15	4.60	6.0%
	OCTUBRE	19	38	32.75	33.29	1.14	1.06	32.49	0.45	34	3.69	3.69	13.65	9.7%
	NOVIEMBRE	20	25	35.25	33.79	0.74	1.03	32.51	0.41	34	-8.88	8.88	78.92	35.5%
	DICIEMBRE	21	41	35.625	34.30	1.20	1.23	32.93	0.41	41	0.48	0.48	0.23	1.2%
2019	ENERO	22	38	38.625	34.80	1.09	1.03	33.53	0.43	34	3.80	3.80	14.46	10.0%
	FEBRERO	23	39	42.375	35.30	1.10	0.96	34.29	0.46	33	6.37	6.37	40.59	16.3%
	MARZO	24	48	43.125	35.80	1.34	1.16	35.08	0.49	40	7.73	7.73	59.80	16.1%
	ABRIL	25	48	42.5	36.30	1.32	1.20	35.79	0.51	43	5.15	5.15	26.52	10.7%
	MAYO	26	37	40.75	36.80	1.01	0.94	36.45	0.53	34	2.90	2.90	8.42	7.8%
	JUNIO	27	35	39.125	37.30	0.94	0.83	37.25	0.56	31	4.42	4.42	19.58	12.6%
	JULIO	28	38	38.875	37.80	1.01	1.00	37.82	0.56	38	0.23	0.23	0.05	0.6%
	AGOSTO	29	45	38.75	38.30	1.17	1.02	38.66	0.59	39	5.71	5.71	32.58	12.7%
	SEPTIEMBRE	30	38	39.375	38.80	0.98	0.92	39.34	0.60	36	1.76	1.76	3.10	4.6%
	OCTUBRE	31	33	40.25	39.30	0.84	0.84	39.90	0.59	34	-0.52	0.52	0.27	1.6%
	NOVIEMBRE	32	45	39.75	39.80	1.13	1.10	40.51	0.59	45	0.35	0.35	0.12	0.8%
	DICIEMBRE	33	45	38.75	40.30	1.12	0.87	41.64	0.65	36	9.37	9.37	87.88	20.8%
2020	ENERO	34	34	37.125	40.80	0.83	1.11	41.71	0.59	47	-12.77	12.77	163.07	37.6%
	FEBRERO	35	29	34.5	41.30	0.70	0.73	42.17	0.58	31	-2.41	2.41	5.80	8.3%
	MARZO	36	36	33.875	41.81	0.86	0.97	42.46	0.55	42	-6.39	6.39	40.80	17.7%
	ABRIL	37	33		42.31	0.78	0.98	42.55	0.50	43	-10.27	10.27	105.48	31.1%
	MAYO	38	41		42.81	0.96	1.21	42.59	0.46	54	-13.30	13.30	176.79	32.4%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48 Pronóstico promedio móvil de Sanijab

Año	Mes	Periodo	Demanda	Pronóstico	Error	Error Absoluto	Error cuadrático	APE
2017	Abril	1	18					
	Mayo	2	35					
	Junio	3	28					
	Julio	4	30	27	3.00	3.00	9.00	10%
	Agosto	5	15	31	-16.00	16.00	256.00	107%
	Septiembre	6	24	24	-0.33	0.33	0.11	1%
	Octubre	7	16	23	-7.00	7.00	49.00	44%
	Noviembre	8	21	18	2.67	2.67	7.11	13%
	Diciembre	9	35	20	14.67	14.67	215.11	42%
2018	Enero	10	38	24	14.00	14.00	196.00	37%
	Febrero	11	25	31	-6.33	6.33	40.11	25%
	Marzo	12	41	33	8.33	8.33	69.44	20%
	Abril	13	27	35	-7.67	7.67	58.78	28%
	Mayo	14	36	31	5.00	5.00	25.00	14%
	Junio	15	25	35	-9.67	9.67	93.44	39%
	Julio	16	27	29	-2.33	2.33	5.44	9%
	Agosto	17	23	29	-6.33	6.33	40.11	28%
	Septiembre	18	36	25	11.00	11.00	121.00	31%
	Octubre	19	38	29	9.33	9.33	87.11	25%
	Noviembre	20	25	32	-7.33	7.33	53.78	29%
	Diciembre	21	41	33	8.00	8.00	64.00	20%
2019	Enero	22	38	35	3.33	3.33	11.11	9%
	Febrero	23	39	35	4.33	4.33	18.78	11%
	Marzo	24	48	39	8.67	8.67	75.11	18%
	Abril	25	48	42	6.33	6.33	40.11	13%
	Mayo	26	37	45	-8.00	8.00	64.00	22%
	Junio	27	35	44	-9.33	9.33	87.11	27%
	Julio	28	38	40	-2.00	2.00	4.00	5%
	Agosto	29	45	37	8.33	8.33	69.44	19%
	Septiembre	30	38	39	-1.33	1.33	1.78	4%
	Octubre	31	33	40	-7.33	7.33	53.78	22%
	Noviembre	32	45	39	6.33	6.33	40.11	14%
	Diciembre	33	45	39	6.33	6.33	40.11	14%
2020	Enero	34	34	41	-7.00	7.00	49.00	21%
	Febrero	35	29	41	-12.33	12.33	152.11	43%
	Marzo	36	36	36	0.00	0.00	0.00	0%
	Abril	37	33	33	0.00	0.00	0.00	0%
	Mayo	38	41	33	8.33	8.33	69.44	20%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49 Datos de regresión para pronóstico de regresión lineal de Sanijab

	Coefficientes
Intercepción	24.58
Variable X 1	0.44

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50 Pronóstico de regresión lineal de Sanijab

Año	Mes	Periodo	Demanda	Pronóstico	Error	Error Absoluto	Error cuadrático	APE
2017	Abril	1	18	25	-7.04	7.04	49.51	39%
	Mayo	2	35	25	9.52	9.52	90.55	27%
	Junio	3	28	26	2.07	2.07	4.28	7%
	Julio	4	30	26	3.62	3.62	13.11	12%
	Agosto	5	15	27	-11.83	11.83	139.87	79%
	Septiembre	6	24	27	-3.27	3.27	10.72	14%
	Octubre	7	16	28	-11.72	11.72	137.40	73%
	Noviembre	8	21	28	-7.17	7.17	51.40	34%
	Diciembre	9	35	29	6.38	6.38	40.75	18%
2018	Enero	10	38	29	8.94	8.94	79.85	24%
	Febrero	11	25	30	-4.51	4.51	20.36	18%
	Marzo	12	41	30	11.04	11.04	121.90	27%
	Abril	13	27	30	-3.41	3.41	11.61	13%
	Mayo	14	36	31	5.15	5.15	26.48	14%
	Junio	15	25	31	-6.30	6.30	39.71	25%
	Julio	16	27	32	-4.75	4.75	22.56	18%
	Agosto	17	23	32	-9.20	9.20	84.58	40%
	Septiembre	18	36	33	3.36	3.36	11.26	9%
	Octubre	19	38	33	4.91	4.91	24.09	13%
	Noviembre	20	25	34	-8.54	8.54	72.92	34%
	Diciembre	21	41	34	7.01	7.01	49.18	17%
2019	Enero	22	38	34	3.57	3.57	12.71	9%
	Febrero	23	39	35	4.12	4.12	16.96	11%
	Marzo	24	48	35	12.67	12.67	160.54	26%
	Abril	25	48	36	12.22	12.22	149.40	25%
	Mayo	26	37	36	0.78	0.78	0.60	2%
	Junio	27	35	37	-1.67	1.67	2.80	5%
	Julio	28	38	37	0.88	0.88	0.77	2%
	Agosto	29	45	38	7.43	7.43	55.24	17%
	Septiembre	30	38	38	-0.01	0.01	0.00	0%
	Octubre	31	33	38	-5.46	5.46	29.84	17%
	Noviembre	32	45	39	6.09	6.09	37.09	14%
	Diciembre	33	45	39	5.64	5.64	31.84	13%
2020	Enero	34	34	40	-5.81	5.81	33.70	17%
	Febrero	35	29	40	-11.25	11.25	126.62	39%
	Marzo	36	36	41	-4.70	4.70	22.09	13%
	Abril	37	33	41	-8.15	8.15	66.38	25%
	Mayo	38	41	42	-0.60	0.60	0.35	1%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51 Índice de estacionalidad para pronóstico de índices estacionales de Spumacid

Índice de Estacionalidad - Spumacid												
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Promedio mensual	13.67	11.00	14.00	11.75	11.00	11.67	10.33	12.33	10.33	10.33	9.67	10.67
Promedio Total	11.39											
Índice Estacional	1.20	0.97	1.23	1.03	0.97	1.02	0.91	1.08	0.91	0.91	0.85	0.94

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52 Datos de regresión para pronóstico de índices estacionales de Spumacid

	Coeficientes
Intercepción	8.50
Variable X 1	0.15

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53 Pronóstico de índices estacionales de Spumacid

Año	Mes	Periodo	Demanda	Índice Estacional	Demanda Desestacionalizada	Pronóstico	Pronóstico Estacionalizado	Error	Error Absoluto	Error Cuadrático	APE
2017	Abril	1	9	1.03	9	9	9	0.08	0.08	0.01	0.9%
	Mayo	2	8	0.97	8	9	8	-0.49	0.49	0.24	6.2%
	Junio	3	9	1.02	9	9	9	-0.16	0.16	0.03	1.8%
	Julio	4	9	0.91	10	9	8	0.75	0.75	0.56	8.3%
	Agosto	5	8	1.08	7	9	10	-2.01	2.01	4.02	25.1%
	Septiembre	6	8	0.91	9	9	9	-0.52	0.52	0.27	6.5%
	Octubre	7	8	0.91	9	10	9	-0.65	0.65	0.43	8.2%
	Noviembre	8	7	0.85	8	10	8	-1.22	1.22	1.49	17.4%

	Diciembre	9	8	0.94	9	10	9	-1.21	1.21	1.46	15.1%
2018	Enero	10	12	1.20	10	10	12	0.02	0.02	0.00	0.2%
	Febrero	11	10	0.97	10	10	10	0.22	0.22	0.05	2.2%
	Marzo	12	13	1.23	11	10	13	0.37	0.37	0.13	2.8%
	Abril	13	9	1.03	9	10	11	-1.76	1.76	3.08	19.5%
	Mayo	14	9	0.97	9	11	10	-1.21	1.21	1.47	13.5%
	Junio	15	13	1.02	13	11	11	2.02	2.02	4.07	15.5%
	Julio	16	11	0.91	12	11	10	1.14	1.14	1.29	10.3%
	Agosto	17	15	1.08	14	11	12	3.07	3.07	9.41	20.5%
	Septiembre	18	10	0.91	11	11	10	-0.13	0.13	0.02	1.3%
	Octubre	19	11	0.91	12	11	10	0.73	0.73	0.54	6.7%
	Noviembre	20	9	0.85	11	11	10	-0.73	0.73	0.53	8.1%
	Diciembre	21	14	0.94	15	12	11	3.13	3.13	9.77	22.3%
2019	Enero	22	15	1.20	13	12	14	0.89	0.89	0.79	5.9%
	Febrero	23	14	0.97	15	12	12	2.50	2.50	6.24	17.8%
	Marzo	24	13	1.23	11	12	15	-1.82	1.82	3.31	14.0%
	Abril	25	15	1.03	15	12	13	2.41	2.41	5.80	16.1%
	Mayo	26	12	0.97	12	12	12	0.07	0.07	0.00	0.6%
	Junio	27	13	1.02	13	13	13	0.19	0.19	0.04	1.5%
	Julio	28	11	0.91	12	13	11	-0.48	0.48	0.23	4.3%
	Agosto	29	14	1.08	13	13	14	0.14	0.14	0.02	1.0%
	Septiembre	30	13	0.91	14	13	12	1.25	1.25	1.57	9.6%
	Octubre	31	12	0.91	13	13	12	0.12	0.12	0.01	1.0%
	Noviembre	32	13	0.85	15	13	11	1.76	1.76	3.10	13.5%
	Diciembre	33	10	0.94	11	13	13	-2.54	2.54	6.46	25.4%
2020	Enero	34	14	1.20	12	14	16	-2.25	2.25	5.04	16.0%
	Febrero	35	9	0.97	9	14	13	-4.22	4.22	17.80	46.9%
	Marzo	36	16	1.23	13	14	17	-1.01	1.01	1.01	6.3%
	Abril	37	14	1.03	14	14	14	-0.43	0.43	0.18	3.0%
	Mayo	38	15	0.97	16	14	14	1.35	1.35	1.83	9.0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 54 Datos de regresión para pronóstico winter de Spumacid

	<i>Coefficientes</i>
Intercepción	8.40
Variable X 1	0.15

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55 Pronóstico winter de Spumacid

AÑOS	MESES	t	DEMANDA	DEMANDA DESESESTACION ALIZADA	\bar{D}_t	\bar{S}_t	Factor Estacional	Nivel	Tendencia	Pronostico	Error	Error Absoluto	Error Cuadrático	APE
								8.40	0.15					
	ABRIL	1	9		8.55	1.05	0.92	8.61	0.16	8	1.18	1.18	1.39	13.1%
	MAYO	2	8		8.70	0.92	1.00	8.73	0.16	9	-0.74	0.74	0.54	9.2%
	JUNIO	3	9	8.625	8.85	1.02	0.95	8.92	0.16	8	0.54	0.54	0.29	6.0%
	JULIO	4	9	8.5	9.01	1.00	1.00	9.07	0.16	9	-0.07	0.07	0.01	0.8%
	AGOSTO	5	8	8.375	9.16	0.87	0.85	9.24	0.16	8	0.12	0.12	0.02	1.6%
	SEPTIEMBRE	6	8	8	9.31	0.86	0.97	9.34	0.15	9	-1.16	1.16	1.34	14.5%
	OCTUBRE	7	8	7.75	9.46	0.85	1.02	9.41	0.14	10	-1.66	1.66	2.76	20.8%
	NOVIEMBRE	8	7	8.25	9.62	0.73	1.00	9.42	0.13	10	-2.60	2.60	6.75	37.1%
	DICIEMBRE	9	8	9	9.77	0.82	1.02	9.47	0.12	10	-1.72	1.72	2.95	21.5%
2018	ENERO	10	12	10	9.92	1.21	0.99	9.72	0.14	9	2.53	2.53	6.40	21.1%
	FEBRERO	11	10	10.875	10.07	0.99	1.06	9.84	0.13	10	-0.46	0.46	0.21	4.6%
	MARZO	12	13	10.625	10.23	1.27	1.02	10.11	0.15	10	2.79	2.79	7.78	21.5%
	ABRIL	13	9	10.625	10.38	0.87	1.15	10.13	0.14	12	-2.75	2.75	7.58	30.6%
	MAYO	14	9	10.75	10.53	0.85	1.01	10.20	0.13	10	-1.37	1.37	1.86	15.2%
	JUNIO	15	13	11.25	10.68	1.22	1.12	10.39	0.13	12	1.41	1.41	1.98	10.8%

	JULIO	16	11	12.125	10.84	1.02	0.96	10.57	0.14	10	0.90	0.90	0.80	8.1%
	AGOSTO	17	15	12	10.99	1.36	1.27	10.77	0.15	14	1.43	1.43	2.04	9.5%
	SEPTIEMBRE	18	10	11.5	11.14	0.90	1.05	10.85	0.14	11	-1.44	1.44	2.07	14.4%
	OCTUBRE	19	11	11.125	11.30	0.97	1.06	10.95	0.14	12	-0.67	0.67	0.46	6.1%
	NOVIEMBRE	20	9	11.625	11.45	0.79	0.91	11.03	0.13	10	-1.10	1.10	1.21	12.2%
	DICIEMBRE	21	14	12.625	11.60	1.21	1.18	11.19	0.13	13	0.88	0.88	0.78	6.3%
2019	ENERO	22	15	13.5	11.75	1.28	1.08	11.45	0.15	12	2.73	2.73	7.47	18.2%
	FEBRERO	23	14	14.125	11.91	1.18	1.04	11.69	0.15	12	1.90	1.90	3.62	13.6%
	MARZO	24	13	13.875	12.06	1.08	0.98	11.92	0.16	12	1.45	1.45	2.10	11.2%
	ABRIL	25	15	13.375	12.21	1.23	1.02	12.21	0.18	12	2.66	2.66	7.06	17.7%
	MAYO	26	12	13	12.36	0.97	1.00	12.37	0.17	12	-0.40	0.40	0.16	3.3%
	JUNIO	27	13	12.625	12.52	1.04	0.87	12.66	0.19	11	2.10	2.10	4.41	16.1%
	JULIO	28	11	12.625	12.67	0.87	1.00	12.75	0.18	13	-1.84	1.84	3.39	16.7%
	AGOSTO	29	14	12.625	12.82	1.09	0.94	13.02	0.19	12	1.79	1.79	3.20	12.8%
	SEPTIEMBRE	30	13	12.75	12.97	1.00	1.03	13.18	0.18	14	-0.60	0.60	0.36	4.6%
	OCTUBRE	31	12	12.5	13.13	0.91	0.93	13.34	0.18	12	-0.40	0.40	0.16	3.3%
	NOVIEMBRE	32	13	12.125	13.28	0.98	1.00	13.50	0.18	14	-0.50	0.50	0.25	3.9%
	DICIEMBRE	33	10	11.875	13.43	0.74	0.85	13.57	0.17	12	-1.68	1.68	2.83	16.8%
2020	ENERO	34	14	11.875	13.58	1.03	0.96	13.78	0.17	13	0.77	0.77	0.59	5.5%
	FEBRERO	35	9	12.75	13.74	0.66	1.00	13.71	0.15	14	-4.93	4.93	24.31	54.8%
	MARZO	36	16	13.375	13.89	1.15	0.98	13.98	0.16	14	2.22	2.22	4.94	13.9%
	ABRIL	37	14		14.04	1.00	1.00	14.13	0.16	14	-0.24	0.24	0.06	1.7%
	MAYO	38	15		14.19	1.06	1.01	14.32	0.16	15	0.41	0.41	0.17	2.8%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56 Pronóstico promedio móvil de Spumacid

Año	Mes	Periodo	Demanda	Pronóstico	Error	Error Absoluto	Error cuadrático	Ape
2017	Abril	1	9					
	Mayo	2	8					
	Junio	3	9					
	Julio	4	9	9	0.33	0.33	0.11	4%
	Agosto	5	8	9	-0.67	0.67	0.44	8%
	Septiembre	6	8	9	-0.67	0.67	0.44	8%
	Octubre	7	8	8	-0.33	0.33	0.11	4%
	Noviembre	8	7	8	-1.00	1.00	1.00	14%
	Diciembre	9	8	8	0.33	0.33	0.11	4%
2018	Enero	10	12	8	4.33	4.33	18.78	36%
	Febrero	11	10	9	1.00	1.00	1.00	10%
	Marzo	12	13	10	3.00	3.00	9.00	23%
	Abril	13	9	12	-2.67	2.67	7.11	30%
	Mayo	14	9	11	-1.67	1.67	2.78	19%
	Junio	15	13	10	2.67	2.67	7.11	21%
	Julio	16	11	10	0.67	0.67	0.44	6%
	Agosto	17	15	11	4.00	4.00	16.00	27%
	Septiembre	18	10	13	-3.00	3.00	9.00	30%
	Octubre	19	11	12	-1.00	1.00	1.00	9%
	Noviembre	20	9	12	-3.00	3.00	9.00	33%
	Diciembre	21	14	10	4.00	4.00	16.00	29%
2019	Enero	22	15	11	3.67	3.67	13.44	24%
	Febrero	23	14	13	1.33	1.33	1.78	10%
	Marzo	24	13	14	-1.33	1.33	1.78	10%
	Abril	25	15	14	1.00	1.00	1.00	7%
	Mayo	26	12	14	-2.00	2.00	4.00	17%
	Junio	27	13	13	-0.33	0.33	0.11	3%
	Julio	28	11	13	-2.33	2.33	5.44	21%
	Agosto	29	14	12	2.00	2.00	4.00	14%
	Septiembre	30	13	13	0.33	0.33	0.11	3%
	Octubre	31	12	13	-0.67	0.67	0.44	6%
	Noviembre	32	13	13	0.00	0.00	0.00	0%
	Diciembre	33	10	13	-2.67	2.67	7.11	27%
2020	Enero	34	14	12	2.33	2.33	5.44	17%
	Febrero	35	9	12	-3.33	3.33	11.11	37%
	Marzo	36	16	11	5.00	5.00	25.00	31%
	Abril	37	14	13	1.00	1.00	1.00	7%
	Mayo	38	15	13	2.00	2.00	4.00	13%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57 Datos de regresión para pronóstico de regresión lineal de Spumacid

	Coefficientes
Intercepción	8.35
Variable X 1	0.15

Fuente: Elaboración propia

Tabla 58 Pronóstico de regresión lineal de Spumacid

Año	Mes	Periodo	Demanda	Pronóstico	Error	Error Absoluto	Error cuadrático	Ape
2017	Abril	1	9	9	0.49	0.49	0.24	5%
	Mayo	2	8	9	-0.66	0.66	0.44	8%
	Junio	3	9	9	0.18	0.18	0.03	2%
	Julio	4	9	9	0.03	0.03	0.00	0%
	Agosto	5	8	9	-1.13	1.13	1.28	14%
	Septiembre	6	8	9	-1.29	1.29	1.66	16%
	Octubre	7	8	9	-1.44	1.44	2.08	18%
	Noviembre	8	7	10	-2.60	2.60	6.76	37%
	Diciembre	9	8	10	-1.76	1.76	3.08	22%
2018	Enero	10	12	10	2.09	2.09	4.36	17%
	Febrero	11	10	10	-0.07	0.07	0.00	1%
	Marzo	12	13	10	2.78	2.78	7.71	21%
	Abril	13	9	10	-1.38	1.38	1.90	15%
	Mayo	14	9	11	-1.54	1.54	2.36	17%
	Junio	15	13	11	2.31	2.31	5.33	18%
	Julio	16	11	11	0.15	0.15	0.02	1%
	Agosto	17	15	11	4.00	4.00	15.97	27%
	Septiembre	18	10	11	-1.16	1.16	1.35	12%
	Octubre	19	11	11	-0.32	0.32	0.10	3%
	Noviembre	20	9	11	-2.47	2.47	6.11	27%
	Diciembre	21	14	12	2.37	2.37	5.62	17%
2019	Enero	22	15	12	3.21	3.21	10.34	21%
	Febrero	23	14	12	2.06	2.06	4.24	15%
	Marzo	24	13	12	0.90	0.90	0.81	7%
	Abril	25	15	12	2.75	2.75	7.54	18%
	Mayo	26	12	12	-0.41	0.41	0.17	3%
	Junio	27	13	13	0.43	0.43	0.19	3%
	Julio	28	11	13	-1.72	1.72	2.97	16%
	Agosto	29	14	13	1.12	1.12	1.26	8%
	Septiembre	30	13	13	-0.03	0.03	0.00	0%
	Octubre	31	12	13	-1.19	1.19	1.42	10%
	Noviembre	32	13	13	-0.35	0.35	0.12	3%
	Diciembre	33	10	14	-3.50	3.50	12.27	35%
2020	Enero	34	14	14	0.34	0.34	0.12	2%
	Febrero	35	9	14	-4.81	4.81	23.18	53%
	Marzo	36	16	14	2.03	2.03	4.12	13%
	Abril	37	14	14	-0.13	0.13	0.02	1%
	Mayo	38	15	14	0.72	0.72	0.51	5%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 59 Índice de estacionalidad para pronóstico de índices estacionales de Remogress 200

Índice de Estacionalidad - Remogress 200												
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Promedio mensual	11.00	12.67	11.67	10.50	11.50	9.67	11.67	11.33	12.33	10.67	10.67	11.67
Promedio Total	11.26											
Índice Estacional	0.98	1.12	1.04	0.93	1.02	0.86	1.04	1.01	1.10	0.95	0.95	1.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla 60 Datos de regresión para pronóstico de índices estacionales de Remogress 200

	<i>Coefficientes</i>
Intercepción	9.60
Variable X 1	0.09

Fuente: Elaboración propia

Tabla 61 Pronóstico de índices estacionales de Remogress 200

Año	Mes	Periodo	Demanda	Índice Estacional	Demanda Desestacionalizada	Pronóstico	Pronóstico Estacionalizado	Error	Error Absoluto	Error Cuadrático	APE
2017	Abril	1	9	0.93	10	10	9	-0.03	0.03	0.00	0.3%
	Mayo	2	11	1.02	11	10	10	1.03	1.03	1.05	9.3%
	Junio	3	8	0.86	9	10	8	-0.46	0.46	0.21	5.7%
	Julio	4	10	1.04	10	10	10	-0.30	0.30	0.09	3.0%
	Agosto	5	10	1.01	10	10	10	-0.09	0.09	0.01	0.9%
	Septiembre	6	13	1.10	12	10	11	1.93	1.93	3.72	14.8%
	Octubre	7	9	0.95	10	10	10	-0.66	0.66	0.43	7.3%
	Noviembre	8	9	0.95	10	10	10	-0.74	0.74	0.54	8.2%

	Diciembre	9	8	1.04	8	10	11	-2.74	2.74	7.50	34.2%
2018	Enero	10	10	0.98	10	10	10	-0.21	0.21	0.04	2.1%
	Febrero	11	13	1.12	12	11	12	1.15	1.15	1.32	8.8%
	Marzo	12	10	1.04	10	11	11	-1.00	1.00	1.01	10.0%
	Abril	13	9	0.93	10	11	10	-0.98	0.98	0.97	10.9%
	Mayo	14	11	1.02	11	11	11	-0.02	0.02	0.00	0.2%
	Junio	15	9	0.86	10	11	9	-0.34	0.34	0.11	3.7%
	Julio	16	11	1.04	11	11	11	-0.36	0.36	0.13	3.2%
	Agosto	17	12	1.01	12	11	11	0.88	0.88	0.78	7.3%
	Septiembre	18	9	1.10	8	11	12	-3.19	3.19	10.20	35.5%
	Octubre	19	13	0.95	14	11	11	2.37	2.37	5.63	18.3%
	Noviembre	20	11	0.95	12	11	11	0.29	0.29	0.09	2.7%
	Diciembre	21	13	1.04	13	11	12	1.20	1.20	1.44	9.2%
2019	Enero	22	12	0.98	12	11	11	0.79	0.79	0.63	6.6%
	Febrero	23	13	1.12	12	12	13	0.00	0.00	0.00	0.0%
	Marzo	24	11	1.04	11	12	12	-1.06	1.06	1.13	9.7%
	Abril	25	15	0.93	16	12	11	4.06	4.06	16.50	27.1%
	Mayo	26	11	1.02	11	12	12	-1.07	1.07	1.14	9.7%
	Junio	27	12	0.86	14	12	10	1.78	1.78	3.18	14.9%
	Julio	28	14	1.04	14	12	12	1.58	1.58	2.50	11.3%
	Agosto	29	12	1.01	12	12	12	-0.15	0.15	0.02	1.2%
	Septiembre	30	15	1.10	14	12	13	1.69	1.69	2.84	11.2%
	Octubre	31	10	0.95	11	12	12	-1.60	1.60	2.55	16.0%
	Noviembre	32	12	0.95	13	12	12	0.32	0.32	0.10	2.7%
	Diciembre	33	14	1.04	14	12	13	1.14	1.14	1.30	8.1%
2020	Enero	34	11	0.98	11	13	12	-1.21	1.21	1.46	11.0%
	Febrero	35	12	1.12	11	13	14	-2.15	2.15	4.64	18.0%
	Marzo	36	14	1.04	14	13	13	0.87	0.87	0.76	6.2%
	Abril	37	9	0.93	10	13	12	-2.89	2.89	8.37	32.1%
	Mayo	38	13	1.02	13	13	13	-0.11	0.11	0.01	0.9%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 62 Datos de regresión para pronóstico winter de Remograss 200

	<i>Coefficientes</i>
Intercepción	9.36
Variable X 1	0.10

Fuente: Elaboración propia

Tabla 63 Pronóstico winter de Remograss 200

AÑOS	MESES	t	DEMANDA	DEMANDA DESESTACIONALIZADA	\bar{D}_t	\bar{S}_t	Factor Estacional	Nivel	Tendencia	Pronostico	Error	Error Absoluto	Error Cuadrático	APE
								9.36	0.10					
	ABRIL	1	9		9.46	0.95	0.91	9.48	0.10	9	0.35	0.35	0.12	3.8%
	MAYO	2	11		9.56	1.15	1.14	9.59	0.10	11	0.08	0.08	0.01	0.7%
	JUNIO	3	8	9.625	9.66	0.83	0.99	9.61	0.10	10	-1.57	1.57	2.47	19.6%
	JULIO	4	10	10	9.76	1.02	0.95	9.75	0.10	9	0.76	0.76	0.58	7.6%
	AGOSTO	5	10	10.375	9.87	1.01	0.88	9.92	0.11	9	1.35	1.35	1.82	13.5%
	SEPTIEMBRE	6	13	10.375	9.97	1.30	1.10	10.12	0.12	11	2.00	2.00	4.01	15.4%
	OCTUBRE	7	9	10	10.07	0.89	0.99	10.18	0.11	10	-1.11	1.11	1.23	12.3%
	NOVIEMBRE	8	9	9.375	10.17	0.89	0.94	10.25	0.11	10	-0.72	0.72	0.52	8.0%
	DICIEMBRE	9	8	9.5	10.27	0.78	0.90	10.29	0.10	9	-1.34	1.34	1.80	16.8%
2018	ENERO	10	10	10.125	10.37	0.96	0.93	10.40	0.10	10	0.34	0.34	0.12	3.4%
	FEBRERO	11	13	10.375	10.47	1.24	1.07	10.58	0.11	11	1.72	1.72	2.96	13.2%
	MARZO	12	10	10.625	10.57	0.95	0.97	10.67	0.11	10	-0.39	0.39	0.15	3.9%
	ABRIL	13	9	10.25	10.67	0.84	1.02	10.68	0.10	11	-1.99	1.99	3.96	22.1%
	MAYO	14	11	9.875	10.78	1.02	0.95	10.82	0.10	10	0.72	0.72	0.51	6.5%
	JUNIO	15	9	10.375	10.88	0.83	1.03	10.81	0.09	11	-2.26	2.26	5.09	25.1%
	JULIO	16	11	10.5	10.98	1.00	0.97	10.92	0.09	11	0.46	0.46	0.21	4.2%

	AGOSTO	17	12	10.75	11.08	1.08	1.16	10.98	0.09	13	-0.77	0.77	0.59	6.4%
	SEPTIEMBRE	18	9	11.25	11.18	0.81	0.92	11.01	0.08	10	-1.18	1.18	1.40	13.1%
	OCTUBRE	19	13	11.375	11.28	1.15	1.09	11.13	0.09	12	0.96	0.96	0.92	7.4%
	NOVIEMBRE	20	11	11.875	11.38	0.97	1.02	11.20	0.09	11	-0.40	0.40	0.16	3.7%
	DICIEMBRE	21	13	12.25	11.48	1.13	1.12	11.30	0.09	13	0.32	0.32	0.10	2.5%
2019	ENERO	22	12	12.25	11.58	1.04	1.05	11.39	0.09	12	-0.01	0.01	0.00	0.1%
	FEBRERO	23	13	12.5	11.68	1.11	0.97	11.57	0.10	11	1.89	1.89	3.56	14.5%
	MARZO	24	11	12.625	11.79	0.93	1.01	11.63	0.09	12	-0.80	0.80	0.64	7.3%
	ABRIL	25	15	12.375	11.89	1.26	1.11	11.81	0.10	13	1.95	1.95	3.79	13.0%
	MAYO	26	11	12.625	11.99	0.92	1.00	11.87	0.10	12	-0.86	0.86	0.74	7.8%
	JUNIO	27	12	12.625	12.09	0.99	0.91	12.03	0.10	11	1.14	1.14	1.30	9.5%
	JULIO	28	14	12.75	12.19	1.15	1.06	12.18	0.11	13	1.15	1.15	1.32	8.2%
	AGOSTO	29	12	13	12.29	0.98	0.92	12.33	0.11	11	0.67	0.67	0.44	5.6%
	SEPTIEMBRE	30	15	12.5	12.39	1.21	1.02	12.55	0.12	13	2.33	2.33	5.44	15.6%
	OCTUBRE	31	10	12.5	12.49	0.80	0.92	12.59	0.11	12	-1.64	1.64	2.69	16.4%
	NOVIEMBRE	32	12	12.25	12.59	0.95	0.96	12.69	0.11	12	-0.18	0.18	0.03	1.5%
	DICIEMBRE	33	14	12	12.69	1.10	0.89	12.95	0.13	11	2.58	2.58	6.67	18.4%
2020	ENERO	34	11	12.5	12.80	0.86	1.12	12.92	0.11	15	-3.59	3.59	12.87	32.6%
	FEBRERO	35	12	12.125	12.90	0.93	0.98	12.99	0.11	13	-0.91	0.91	0.82	7.6%
	MARZO	36	14	11.75	13.00	1.08	0.94	13.19	0.12	13	1.50	1.50	2.24	10.7%
	ABRIL	37	9		13.10	0.69	0.89	13.15	0.10	12	-2.97	2.97	8.85	33.1%
	MAYO	38	13		13.20	0.98	0.93	13.29	0.10	13	0.32	0.32	0.10	2.4%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 64 Pronóstico promedio móvil de Remograss

Año	Mes	Periodo	Demanda	Pronóstico	Error	Error Absoluto	Error cuadrático	APE
2017	Abril	1	9					
	Mayo	2	11					
	Junio	3	8					
	Julio	4	10	9	0.67	0.67	0.44	7%
	Agosto	5	10	10	0.33	0.33	0.11	3%
	Septiembre	6	13	9	3.67	3.67	13.44	28%
	Octubre	7	9	11	-2.00	2.00	4.00	22%
	Noviembre	8	9	11	-1.67	1.67	2.78	19%
	Diciembre	9	8	10	-2.33	2.33	5.44	29%
2018	Enero	10	10	9	1.33	1.33	1.78	13%
	Febrero	11	13	9	4.00	4.00	16.00	31%
	Marzo	12	10	10	-0.33	0.33	0.11	3%
	Abril	13	9	11	-2.00	2.00	4.00	22%
	Mayo	14	11	11	0.33	0.33	0.11	3%
	Junio	15	9	10	-1.00	1.00	1.00	11%
	Julio	16	11	10	1.33	1.33	1.78	12%
	Agosto	17	12	10	1.67	1.67	2.78	14%
	Septiembre	18	9	11	-1.67	1.67	2.78	19%
	Octubre	19	13	11	2.33	2.33	5.44	18%
	Noviembre	20	11	11	-0.33	0.33	0.11	3%
	Diciembre	21	13	11	2.00	2.00	4.00	15%
2019	Enero	22	12	12	-0.33	0.33	0.11	3%
	Febrero	23	13	12	1.00	1.00	1.00	8%
	Marzo	24	11	13	-1.67	1.67	2.78	15%
	Abril	25	15	12	3.00	3.00	9.00	20%
	Mayo	26	11	13	-2.00	2.00	4.00	18%
	Junio	27	12	12	-0.33	0.33	0.11	3%
	Julio	28	14	13	1.33	1.33	1.78	10%
	Agosto	29	12	12	-0.33	0.33	0.11	3%
	Septiembre	30	15	13	2.33	2.33	5.44	16%
	Octubre	31	10	14	-3.67	3.67	13.44	37%
	Noviembre	32	12	12	-0.33	0.33	0.11	3%
	Diciembre	33	14	12	1.67	1.67	2.78	12%
2020	Enero	34	11	12	-1.00	1.00	1.00	9%
	Febrero	35	12	12	-0.33	0.33	0.11	3%
	Marzo	36	14	12	1.67	1.67	2.78	12%
	Abril	37	9	12	-3.33	3.33	11.11	37%
	Mayo	38	13	12	1.33	1.33	1.78	10%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 65 Datos de regresión para pronóstico de regresión lineal de Remograss

	Coefficientes
Intercepción	9.47
Variable X 1	0.09

Fuente: Elaboración propia

Tabla 66 Pronóstico de regresión lineal de Remogross

Año	Mes	Periodo	Demanda	Pronóstico	Error	Error Absoluto	Error Cuadrático	APE
2017	Abril	1	9	10	-0.57	0.57	0.33	6%
	Mayo	2	11	10	1.34	1.34	1.79	12%
	Junio	3	8	10	-1.75	1.75	3.08	22%
	Julio	4	10	10	0.15	0.15	0.02	2%
	Agosto	5	10	10	0.06	0.06	0.00	1%
	Septiembre	6	13	10	2.97	2.97	8.83	23%
	Octubre	7	9	10	-1.12	1.12	1.25	12%
	Noviembre	8	9	10	-1.21	1.21	1.47	13%
	Diciembre	9	8	10	-2.30	2.30	5.30	29%
2018	Enero	10	10	10	-0.39	0.39	0.16	4%
	Febrero	11	13	10	2.51	2.51	6.32	19%
	Marzo	12	10	11	-0.58	0.58	0.33	6%
	Abril	13	9	11	-1.67	1.67	2.78	19%
	Mayo	14	11	11	0.24	0.24	0.06	2%
	Junio	15	9	11	-1.85	1.85	3.43	21%
	Julio	16	11	11	0.06	0.06	0.00	1%
	Agosto	17	12	11	0.97	0.97	0.93	8%
	Septiembre	18	9	11	-2.13	2.13	4.52	24%
	Octubre	19	13	11	1.78	1.78	3.18	14%
	Noviembre	20	11	11	-0.31	0.31	0.10	3%
	Diciembre	21	13	11	1.60	1.60	2.56	12%
2019	Enero	22	12	11	0.51	0.51	0.26	4%
	Febrero	23	13	12	1.42	1.42	2.01	11%
	Marzo	24	11	12	-0.67	0.67	0.46	6%
	Abril	25	15	12	3.23	3.23	10.46	22%
	Mayo	26	11	12	-0.86	0.86	0.74	8%
	Junio	27	12	12	0.05	0.05	0.00	0%
	Julio	28	14	12	1.96	1.96	3.84	14%
	Agosto	29	12	12	-0.13	0.13	0.02	1%
	Septiembre	30	15	12	2.78	2.78	7.71	19%
	Octubre	31	10	12	-2.32	2.32	5.36	23%
	Noviembre	32	12	12	-0.41	0.41	0.17	3%
	Diciembre	33	14	12	1.50	1.50	2.26	11%
2020	Enero	34	11	13	-1.59	1.59	2.53	14%
	Febrero	35	12	13	-0.68	0.68	0.46	6%
	Marzo	36	14	13	1.23	1.23	1.51	9%
	Abril	37	9	13	-3.86	3.86	14.93	43%
	Mayo	38	13	13	0.04	0.04	0.00	0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 67 Índice de estacionalidad para pronóstico de índices estacionales de Deterfrut

Índice de Estacionalidad - Deterfrut												
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Promedio mensual	25.00	29.00	28.00	25.25	28.00	24.67	28.00	27.33	27.67	26.00	25.33	26.67
Promedio Total	26.74											
Índice Estacional	0.94	1.08	1.05	0.94	1.05	0.92	1.05	1.02	1.03	0.97	0.95	1.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 68 Datos de regresión para pronóstico de índices estacionales de Deterfrut

	Coefficientes
Intercepción	23.91
Variable X 1	0.15

Fuente: Elaboración propia

Tabla 69 Pronóstico de índices estacionales de Deterfrut

Año	Mes	Periodo	Demanda	Índice Estacional	Demanda Desestacionalizada	Pronóstico	Pronóstico Estacionalizado	Error	Error Absoluto	Error Cuadrático	APE
2017	Abril	1	20	0.94	21	24	23	-2.72	2.72	7.37	13.6%
	Mayo	2	28	1.05	27	24	25	2.66	2.66	7.07	9.5%
	Junio	3	23	0.92	25	24	22	0.54	0.54	0.29	2.4%
	Julio	4	28	1.05	27	24	26	2.35	2.35	5.55	8.4%
	Agosto	5	26	1.02	25	25	25	0.82	0.82	0.67	3.1%
	Septiembre	6	23	1.03	22	25	26	-2.64	2.64	6.97	11.5%
	Octubre	7	25	0.97	26	25	24	0.76	0.76	0.58	3.1%
	Noviembre	8	24	0.95	25	25	24	0.25	0.25	0.06	1.0%

	Diciembre	9	21	1.00	21	25	25	-4.15	4.15	17.20	19.7%
2018	Enero	10	23	0.94	25	25	24	-0.71	0.71	0.51	3.1%
	Febrero	11	31	1.08	29	26	28	3.34	3.34	11.14	10.8%
	Marzo	12	25	1.05	24	26	27	-1.86	1.86	3.46	7.4%
	Abril	13	26	0.94	28	26	24	1.64	1.64	2.69	6.3%
	Mayo	14	25	1.05	24	26	27	-2.16	2.16	4.68	8.7%
	Junio	15	24	0.92	26	26	24	-0.06	0.06	0.00	0.3%
	Julio	16	26	1.05	25	26	27	-1.47	1.47	2.16	5.6%
	Agosto	17	28	1.02	27	26	27	1.04	1.04	1.08	3.7%
	Septiembre	18	29	1.03	28	27	27	1.56	1.56	2.43	5.4%
	Octubre	19	26	0.97	27	27	26	0.07	0.07	0.00	0.3%
	Noviembre	20	26	0.95	27	27	25	0.60	0.60	0.36	2.3%
	Diciembre	21	28	1.00	28	27	27	1.12	1.12	1.25	4.0%
2019	Enero	22	25	0.94	27	27	25	-0.34	0.34	0.12	1.4%
	Febrero	23	27	1.08	25	27	30	-2.55	2.55	6.51	9.4%
	Marzo	24	28	1.05	27	27	29	-0.68	0.68	0.47	2.4%
	Abril	25	28	0.94	30	28	26	2.00	2.00	3.99	7.1%
	Mayo	26	29	1.05	28	28	29	0.01	0.01	0.00	0.0%
	Junio	27	27	0.92	29	28	26	1.33	1.33	1.77	4.9%
	Julio	28	30	1.05	29	28	29	0.71	0.71	0.50	2.4%
	Agosto	29	28	1.02	27	28	29	-0.74	0.74	0.55	2.7%
	Septiembre	30	31	1.03	30	28	29	1.76	1.76	3.09	5.7%
	Octubre	31	27	0.97	28	28	28	-0.62	0.62	0.39	2.3%
	Noviembre	32	26	0.95	27	29	27	-1.05	1.05	1.11	4.0%
	Diciembre	33	31	1.00	31	29	29	2.38	2.38	5.66	7.7%
2020	Enero	34	27	0.94	29	29	27	0.03	0.03	0.00	0.1%
	Febrero	35	29	1.08	27	29	31	-2.44	2.44	5.95	8.4%
	Marzo	36	31	1.05	30	29	31	0.49	0.49	0.24	1.6%
	Abril	37	27	0.94	29	29	28	-0.65	0.65	0.42	2.4%
	Mayo	38	30	1.05	29	29	31	-0.81	0.81	0.66	2.7%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 70 Datos de regresión para pronóstico winter de Deterfrut

	<i>Coefficientes</i>
Intercepción	23.90
Variable X 1	0.15

Fuente: Elaboración propia

Tabla 71 Pronóstico winter de Deterfrut

AÑOS	MESES	t	DEMANDA	DEMANDA DESESESTACIONALIZADA	\bar{D}_t	\bar{S}_t	Factor Estacional	Nivel	Tendencia	Pronostico	Error	Error Absoluto	Error Cuadrático	APE
								23.90	0.15					
2017	ABRIL	1	20		24.05	0.83	0.91	23.95	0.14	22	-1.80	1.80	3.23	9.0%
	MAYO	2	28		24.19	1.16	1.00	24.29	0.16	24	3.98	3.98	15.86	14.2%
	JUNIO	3	23	25.5	24.34	0.94	1.05	24.31	0.14	26	-2.76	2.76	7.64	12.0%
	JULIO	4	28	25.625	24.49	1.14	1.02	24.60	0.16	25	2.94	2.94	8.64	10.5%
	AGOSTO	5	26	25.25	24.64	1.06	0.96	24.87	0.17	24	2.11	2.11	4.45	8.1%
	SEPTIEMBRE	6	23	25	24.79	0.93	0.93	25.02	0.17	23	-0.34	0.34	0.12	1.5%
	OCTUBRE	7	25	23.875	24.93	1.00	1.05	25.12	0.16	26	-1.33	1.33	1.77	5.3%
	NOVIEMBRE	8	24	23.25	25.08	0.96	0.97	25.25	0.16	25	-0.62	0.62	0.38	2.6%
DICIEMBRE	9	21	24	25.23	0.83	0.97	25.23	0.14	25	-3.56	3.56	12.69	17.0%	
2018	ENERO	10	23	24.875	25.38	0.91	0.99	25.27	0.13	25	-2.04	2.04	4.16	8.9%
	FEBRERO	11	31	25.625	25.52	1.21	1.04	25.62	0.15	26	4.70	4.70	22.07	15.2%
	MARZO	12	25	26.5	25.67	0.97	0.98	25.76	0.15	25	-0.19	0.19	0.04	0.8%
	ABRIL	13	26	25.875	25.82	1.01	1.03	25.88	0.15	27	-0.82	0.82	0.67	3.1%
	MAYO	14	25	25.125	25.97	0.96	0.99	25.98	0.14	26	-0.81	0.81	0.66	3.2%
	JUNIO	15	24	25.5	26.11	0.92	0.96	26.07	0.14	25	-1.10	1.10	1.20	4.6%
	JULIO	16	26	26.25	26.26	0.99	0.99	26.21	0.14	26	-0.02	0.02	0.00	0.1%
	AGOSTO	17	28	27	26.41	1.06	1.04	26.38	0.14	27	0.67	0.67	0.45	2.4%

	SEPTIEMBRE	18	29	27.25	26.56	1.09	1.02	26.61	0.15	27	1.97	1.97	3.87	6.8%
	OCTUBRE	19	26	27.25	26.71	0.97	0.98	26.76	0.15	26	-0.15	0.15	0.02	0.6%
	NOVIEMBRE	20	26	26.75	26.85	0.97	1.02	26.84	0.14	27	-1.43	1.43	2.05	5.5%
	DICIEMBRE	21	28	26.375	27.00	1.04	1.02	27.01	0.15	27	0.61	0.61	0.38	2.2%
2019	ENERO	22	25	26.75	27.15	0.92	1.02	27.02	0.13	28	-2.70	2.70	7.31	10.8%
	FEBRERO	23	27	27	27.30	0.99	0.97	27.19	0.14	26	0.70	0.70	0.49	2.6%
	MARZO	24	28	27.5	27.44	1.02	1.00	27.36	0.14	27	0.69	0.69	0.47	2.4%
	ABRIL	25	28	28	27.59	1.01	1.03	27.49	0.14	28	-0.29	0.29	0.08	1.0%
	MAYO	26	29	28.25	27.74	1.05	1.02	27.66	0.14	28	0.70	0.70	0.49	2.4%
	JUNIO	27	27	28.5	27.89	0.97	0.97	27.80	0.14	27	0.00	0.00	0.00	0.0%
	JULIO	28	30	28.75	28.03	1.07	1.01	28.03	0.15	28	1.69	1.69	2.86	5.6%
	AGOSTO	29	28	29	28.18	0.99	1.00	28.17	0.15	28	-0.09	0.09	0.01	0.3%
	SEPTIEMBRE	30	31	28.5	28.33	1.09	1.01	28.43	0.16	29	2.26	2.26	5.11	7.3%
	OCTUBRE	31	27	28.375	28.48	0.95	0.90	28.66	0.17	26	1.29	1.29	1.65	4.8%
	NOVIEMBRE	32	26	28.25	28.63	0.91	1.04	28.65	0.15	30	-3.87	3.87	14.99	14.9%
	DICIEMBRE	33	31	28	28.77	1.08	0.97	28.95	0.16	28	2.98	2.98	8.90	9.6%
2020	ENERO	34	27	28.875	28.92	0.93	0.93	29.11	0.16	27	-0.11	0.11	0.01	0.4%
	FEBRERO	35	29	29	29.07	1.00	1.04	29.20	0.16	30	-1.46	1.46	2.13	5.0%
	MARZO	36	31	28.875	29.22	1.06	0.97	29.49	0.17	29	2.40	2.40	5.78	7.8%
	ABRIL	37	27		29.36	0.92	0.95	29.59	0.16	28	-1.22	1.22	1.48	4.5%
	MAYO	38	30		29.51	1.02	0.98	29.80	0.17	29	0.84	0.84	0.71	2.8%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 72 Pronóstico promedio móvil de Deterfrut

Año	Mes	Periodo	Demanda	Pronóstico	Error	Error Absoluto	Error cuadrático	APE
2017	Abril	1	20					
	Mayo	2	28					
	Junio	3	23					
	Julio	4	28	24	4.33	4.33	18.78	15%
	Agosto	5	26	26	-0.33	0.33	0.11	1%
	Septiembre	6	23	26	-2.67	2.67	7.11	12%
	Octubre	7	25	26	-0.67	0.67	0.44	3%
	Noviembre	8	24	25	-0.67	0.67	0.44	3%
	Diciembre	9	21	24	-3.00	3.00	9.00	14%
2018	Enero	10	23	23	-0.33	0.33	0.11	1%
	Febrero	11	31	23	8.33	8.33	69.44	27%
	Marzo	12	25	25	0.00	0.00	0.00	0%
	Abril	13	26	26	-0.33	0.33	0.11	1%
	Mayo	14	25	27	-2.33	2.33	5.44	9%
	Junio	15	24	25	-1.33	1.33	1.78	6%
	Julio	16	26	25	1.00	1.00	1.00	4%
	Agosto	17	28	25	3.00	3.00	9.00	11%
	Septiembre	18	29	26	3.00	3.00	9.00	10%
	Octubre	19	26	28	-1.67	1.67	2.78	6%
	Noviembre	20	26	28	-1.67	1.67	2.78	6%
Diciembre	21	28	27	1.00	1.00	1.00	4%	
2019	Enero	22	25	27	-1.67	1.67	2.78	7%
	Febrero	23	27	26	0.67	0.67	0.44	2%
	Marzo	24	28	27	1.33	1.33	1.78	5%
	Abril	25	28	27	1.33	1.33	1.78	5%
	Mayo	26	29	28	1.33	1.33	1.78	5%
	Junio	27	27	28	-1.33	1.33	1.78	5%
	Julio	28	30	28	2.00	2.00	4.00	7%
	Agosto	29	28	29	-0.67	0.67	0.44	2%
	Septiembre	30	31	28	2.67	2.67	7.11	9%
	Octubre	31	27	30	-2.67	2.67	7.11	10%
	Noviembre	32	26	29	-2.67	2.67	7.11	10%
Diciembre	33	31	28	3.00	3.00	9.00	10%	
2020	Enero	34	27	28	-1.00	1.00	1.00	4%
	Febrero	35	29	28	1.00	1.00	1.00	3%
	Marzo	36	31	29	2.00	2.00	4.00	6%
	Abril	37	27	29	-2.00	2.00	4.00	7%
	Mayo	38	30	29	1.00	1.00	1.00	3%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 73 Datos de regresión para pronóstico de regresión lineal de Deterfrut

	Coefficientes
Intercepción	27.78
Variable X 1	0.15

Fuente: Elaboración propia

Tabla 74 Pronóstico de regresión lineal de Deterfrut

Año	Mes	Periodo	Demanda	Pronóstico	Error	Error Absoluto	Error cuadrático	APE
2017	Abril	1	20	24	-3.94	3.94	15.49	20%
	Mayo	2	28	24	3.91	3.91	15.31	14%
	Junio	3	23	24	-1.24	1.24	1.53	5%
	Julio	4	28	24	3.61	3.61	13.04	13%
	Agosto	5	26	25	1.46	1.46	2.13	6%
	Septiembre	6	23	25	-1.69	1.69	2.86	7%
	Octubre	7	25	25	0.16	0.16	0.02	1%
	Noviembre	8	24	25	-1.00	1.00	0.99	4%
	Diciembre	9	21	25	-4.15	4.15	17.20	20%
2018	Enero	10	23	25	-2.30	2.30	5.28	10%
	Febrero	11	31	25	5.55	5.55	30.81	18%
	Marzo	12	25	26	-0.60	0.60	0.36	2%
	Abril	13	26	26	0.25	0.25	0.06	1%
	Mayo	14	25	26	-0.90	0.90	0.82	4%
	Junio	15	24	26	-2.06	2.06	4.22	9%
	Julio	16	26	26	-0.21	0.21	0.04	1%
	Agosto	17	28	26	1.64	1.64	2.70	6%
	Septiembre	18	29	27	2.49	2.49	6.20	9%
	Octubre	19	26	27	-0.66	0.66	0.44	3%
	Noviembre	20	26	27	-0.81	0.81	0.66	3%
	Diciembre	21	28	27	1.04	1.04	1.07	4%
2019	Enero	22	25	27	-2.12	2.12	4.48	8%
	Febrero	23	27	27	-0.27	0.27	0.07	1%
	Marzo	24	28	27	0.58	0.58	0.34	2%
	Abril	25	28	28	0.43	0.43	0.19	2%
	Mayo	26	29	28	1.28	1.28	1.64	4%
	Junio	27	27	28	-0.87	0.87	0.76	3%
	Julio	28	30	28	1.98	1.98	3.90	7%
	Agosto	29	28	28	-0.18	0.18	0.03	1%
	Septiembre	30	31	28	2.67	2.67	7.15	9%
	Octubre	31	27	28	-1.48	1.48	2.19	5%
	Noviembre	32	26	29	-2.63	2.63	6.92	10%
	Diciembre	33	31	29	2.22	2.22	4.92	7%
2020	Enero	34	27	29	-1.93	1.93	3.74	7%
	Febrero	35	29	29	-0.08	0.08	0.01	0%
	Marzo	36	31	29	1.76	1.76	3.11	6%
	Abril	37	27	29	-2.39	2.39	5.70	9%
	Mayo	38	30	30	0.46	0.46	0.21	2%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 75 Errores de pronósticos

Indicadores de error	Producto	RASS O2	GERMIPED	SANIJAB	SPUMACID	REMOGRASS	DETERFRUT
	Pronóstico						
MAD	Índices estacionales	3.42	1.14	5.07	1.19	1.12	1.35
	Winter	15.12	1.48	5.32	1.43	1.19	1.51
	Promedio móvil	19.16	1.61	6.81	1.88	1.56	1.83
	Regresión lineal	14.78	1.41	6.07	1.47	1.28	1.66
ECM	Índices estacionales	19.69	1.82	39.62	2.43	2.04	2.81
	Winter	430.45	3.45	41.69	3.01	2.11	3.76
	Promedio móvil	823.16	4.40	61.90	5.29	3.53	5.56
	Regresión lineal	510.18	3.37	48.66	3.57	2.61	4.38
MAPE	Índices estacionales	10.01%	8.66%	16.58%	10.64%	10.07%	5.14%
	Winter	34.55%	10.75%	17.58%	13.21%	10.88%	5.68%
	Promedio móvil	43.09%	11.09%	22.30%	16.01%	13.99%	6.68%
	Regresión lineal	35.13%	10.34%	20.81%	13.52%	11.73%	6.32%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 76 Programa maestro de producción de Rass O2

Rass O2																											
Meses	Julio					Agosto				Septiembre					Octubre				Noviembre				Diciembre				
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Inventario Inicial	13	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pronostico	7	7	8	7	8	13	13	12	13	9	9	9	10	9	7	8	8	8	18	19	18	18	7	8	7	8	7
Pedidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mps	0	1	8	7	8	13	13	12	13	9	9	9	10	9	7	8	8	8	18	19	18	18	7	8	7	8	7
Inventario Final	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 77 Programa maestro de producción de Germiped

Germiped																											
Meses	Julio					Agosto				Septiembre					Octubre				Noviembre				Diciembre				
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Inventario Inicial	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pronostico	4	4	4	4	4	4	5	5	5	3	4	4	4	3	5	6	5	5	4	4	4	4	3	3	4	3	3
Pedidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mps	0	2	4	4	4	4	5	5	5	3	4	4	4	3	5	6	5	5	4	4	4	4	3	3	4	3	3
Inventario Final	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 78 Programa maestro de producción de Sanijab

Sanijab																												
Meses	Julio					Agosto				Septiembre					Octubre				Noviembre				Diciembre					
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Inventario Inicial	11	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pronostico	7	8	8	8	7	13	13	13	13	8	8	8	8	8	12	12	12	11	10	10	10	10	10	8	8	8	8	7
Pedidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mps	0	4	8	8	7	13	13	13	13	8	8	8	8	8	12	12	12	11	10	10	10	10	10	8	8	8	8	7
Inventario Final	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 79 Programa maestro de producción de Spumacid

Spumacid																											
Meses	Julio					Agosto				Septiembre					Octubre				Noviembre				Diciembre				
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Inventario Inicial	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pronostico	3	2	3	3	3	4	5	4	5	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	2	2	3	3	3
Pedidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mps	0	2	3	3	3	4	5	4	5	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	2	2	3	3	3
Inventario Final	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 80 Programa maestro de producción de Remoglass

Remoglass																											
Meses	Julio					Agosto				Septiembre					Octubre				Noviembre				Diciembre				
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Inventario Inicial	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pronostico	3	3	3	2	3	3	3	3	4	2	2	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3
Pedidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mps	0	3	3	2	3	3	3	3	4	2	2	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3
Inventario Final	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 81 Programa maestro de producción de Deterfrut

Deterfrut																											
Meses	Julio					Agosto				Septiembre					Octubre				Noviembre				Diciembre				
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Inventario Inicial	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pronostico	6	7	7	6	6	8	7	8	8	5	5	6	6	6	8	8	8	7	7	7	7	7	7	6	6	7	6
Pedidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mps	0	6	7	6	6	8	7	8	8	5	5	6	6	6	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	7	7	6
Inventario Final	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 82 Cálculo de lote económico de pedido

Nombre	Demanda	Costo de hacer pedido	Costo de mantenimiento	Lote económico de pedido
Ácido Cítrico Anhidro Usp	152.9	3.3	1.1	30
Ácido Fosfórico 85%	854.4	3.3	1.1	70
Ácido sulfónico	481.3	3.3	1.2	50
Alcohol Isopropilico	230.4	3.3	1.5	30
Bidones 20 Lt.	604.0	3.3	0.9	64
Cal Nieve	1522.4	3.3	0.1	280
Carbonato De Sodio Liviano	1760.8	3.3	0.4	160
Cellosize Qp 100	384.0	3.3	6.1	20
Dequest 2010 - Ablandador	123.2	3.3	1.2	30
Dequeter 4530	174.0	3.3	3.1	20
Edta 4na	123.2	3.3	3.1	20
Etiquetas Deterfrut	182.0	3.3	0.1	150
Etiquetas Germiped	110.0	3.3	0.1	100
Etiquetas Rass O2	275.0	3.3	0.1	150
Etiquetas Remograss	77.0	3.3	0.1	100
Etiquetas Sanijab	256.0	3.3	0.1	150
Etiquetas Spumacid	89.0	3.3	0.1	100
Formol	254.8	3.3	0.7	45
Formol Al 40%	137.1	3.3	0.7	40
Genapol Liquido 28%	1284.4	3.3	1.2	80
Hidróxido De Potasio	208.6	3.3	1.2	40
Maxclor_Hipoclorito de Calcio 65-70%	308.0	3.3	1.4	40
Metasil 800_Metasilicato De Sodio	1787.5	3.3	0.6	140
Procide 1.5%	221.1	3.3	1.9	30
Propilenglicol Usp	436.7	3.3	1.9	40
Propylenglicol	302.1	3.3	1.8	40
Rokanol It6	143.2	3.3	2.9	20
Sacos 20 Kg.	110.0	3.3	0.2	70
Sacos 25 Kg.	275.0	3.3	0.2	110
Soda caustica liquida 50%	169.4	3.3	0.6	40
Steol Gas Genapol Pasta 70%	231.0	3.3	1.0	40
Sulfato De Sodio Anhidro	1840.0	3.3	0.4	175
Triclosan	256.0	3.3	3.3	25
Tripolisulfato De Sodio	1237.5	3.3	1.2	80

Fuente: Elaboración propia

Tabla 83 Programa de requerimiento de materiales para Rass O2 (Julio-Septiembre)

		JULIO																														
Lead Time	Lote	Rass O2	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31		
1 día	1	Requerimiento bruto		7						7						8						7							8			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	13	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Requerimientos netos									1						8						7						8			
		Recepciones planeadas									1						8						7						8			
		Emisiones planeadas de pedidos								1						8						7						8	0			
		AGOSTO																														
Lead Time	Lote	Rass O2	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31			
1 día	1	Requerimiento bruto					13						13					12							13							
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Requerimientos netos					13							13					12							13						
		Recepciones planeadas					13							13					12							13						
		Emisiones planeadas de pedidos				13							13	0				12							13					0		
		SEPTIEMBRE																														
Lead Time	Lote	Rass O2	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30			
1 día	1	Requerimiento bruto			9						9						9						10						9			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Requerimientos netos			9							9						9						10						9		
		Recepciones planeadas			9							9						9						10						9		
		Emisiones planeadas de pedidos		9								9						9						10						9		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 84 Programa de requerimiento de materiales para Rass O2 (Octubre-Diciembre)

		OCTUBRE																														
Lead Time	Lote	Rass O2	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31		
1 día	1	Requerimiento bruto							7						8						8						8					
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Requerimientos netos								7						8						8						8				
		Recepciones planeadas								7						8						8						8				
		Emisiones planeadas de pedidos							7						8							8						8				
		NOVIEMBRE																														
Lead Time	Lote	Rass O2	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30				
1 día	1	Requerimiento bruto				18						19						18					18									
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Requerimientos netos				18							19						18						18							
		Recepciones planeadas				18							19						18						18							
		Emisiones planeadas de pedidos			18								19						18						18							
		DICIEMBRE																														
Lead Time	Lote	Rass O2	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31		
1 día	1	Requerimiento bruto			7						8						7						8						7			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Requerimientos netos			7							8						7						8						7		
		Recepciones planeadas			7							8						7						8						7		
		Emisiones planeadas de pedidos		7								8						7						8					7			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 85 Programa de requerimiento de materiales para Germiped (Julio-Septiembre)

		JULIO																														
Lead Time	Lote	Germiped	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31		
1 día	1	Requerimiento bruto		4						4						4						4							4			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	6	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Requerimientos netos									2						4						4							4		
		Recepciones planeadas									2						4							4						4		
		Emissiones planeadas de pedidos									2						4						4						4	0		
		AGOSTO																														
Lead Time	Lote	Germiped	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31			
1 día	1	Requerimiento bruto				4							5					5								5						
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Requerimientos netos				4								5					5								5					
		Recepciones planeadas				4								5					5								5					
		Emissiones planeadas de pedidos			4								5	0				5								5				0		
		SEPTIEMBRE																														
Lead Time	Lote	Germiped	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30			
1 día	1	Requerimiento bruto			3						4						4						4						3			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Requerimientos netos			3							4						4						4						3		
		Recepciones planeadas			3							4						4						4						3		
		Emissiones planeadas de pedidos		3								4						4						4						3		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 86 Programa de requerimiento de materiales para Germiped (Octubre-Diciembre)

		OCTUBRE																														
Lead Time	Lote	Germiped	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31		
1 día	1	Requerimiento bruto							5						6						5						5					
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Requerimientos netos								5						6						5						5				
		Recepciones planeadas								5						6						5						5				
		Emisiones planeadas de pedidos							5						6							5						5				
		NOVIEMBRE																														
Lead Time	Lote	Germiped	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30				
1 día	1	Requerimiento bruto				4						4						4						4								
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Requerimientos netos				4							4						4						4							
		Recepciones planeadas				4							4						4						4							
		Emisiones planeadas de pedidos			4								4						4						4							
		DICIEMBRE																														
Lead Time	Lote	Germiped	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31		
1 día	1	Requerimiento bruto			3						3						4						3						3			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Requerimientos netos			3							3						4						3						3		
		Recepciones planeadas			3							3						4						3						3		
		Emisiones planeadas de pedidos		3								3						4						3						3		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 87 Programa de requerimiento de materiales para Remograss (Julio-Septiembre)

		JULIO																														
Lead Time	Lote	Remograss	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31		
1 día	1	Requerimiento bruto		3						3						3						2						3				
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Requerimientos netos									3						3						2						3			
		Recepciones planeadas									3						3						2						3			
		Emisiones planeadas de pedidos								3						3						2							3	0		
		AGOSTO																														
Lead Time	Lote	Remograss	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31			
1 día	1	Requerimiento bruto					3						3					3							4							
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Requerimientos netos					3							3					3							4						
		Recepciones planeadas					3							3					3							4						
		Emisiones planeadas de pedidos				3							3	0				3								4					0	
		SEPTIEMBRE																														
Lead Time	Lote	Remograss	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30			
1 día	1	Requerimiento bruto			2						2						3						2						3			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Requerimientos netos			2							2						3						2					3			
		Recepciones planeadas			2							2						3						2					3			
		Emisiones planeadas de pedidos		2								2						3						2					3			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 88 Programa de requerimiento de materiales para Remogress (Octubre-Diciembre)

		OCTUBRE																														
Lead Time	Lote	Remogress	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31		
1 día	1	Requerimiento bruto							3						3						4						3					
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Requerimientos netos								3						3						4						3				
		Recepciones planeadas								3						3						4						3				
		Emisiones planeadas de pedidos						3					3							4						3						
		NOVIEMBRE																														
Lead Time	Lote	Remogress	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30				
1 día	1	Requerimiento bruto				3						3						3						2								
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Requerimientos netos				3						3							3						2							
		Recepciones planeadas				3						3							3						2							
		Emisiones planeadas de pedidos		3							3						3						2									
		DICIEMBRE																														
Lead Time	Lote	Remogress	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31		
1 día	1	Requerimiento bruto			3						2						3						3						3			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Requerimientos netos			3							2						3						3						3		
		Recepciones planeadas			3							2						3						3						3		
		Emisiones planeadas de pedidos	3							2						3						3						3				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 89 Programa de requerimiento de materiales para Deterfrut (Julio-Septiembre)

		JULIO																														
Lead Time	Lote	Deterfrut	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31		
1 día	1	Requerimiento bruto		6						7						7						6						6				
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	7	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Requerimientos netos									6						7						6						6			
		Recepciones planeadas									6						7						6						6			
		Emisiones planeadas de pedidos								6						7							6						6	0		
		AGOSTO																														
Lead Time	Lote	Deterfrut	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31			
1 día	1	Requerimiento bruto					8						7					8							8							
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Requerimientos netos					8							7					8							8						
		Recepciones planeadas					8							7					8							8						
		Emisiones planeadas de pedidos				8							7	0				8							8					0		
		SEPTIEMBRE																														
Lead Time	Lote	Deterfrut	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30			
1 día	1	Requerimiento bruto			5						5						6						6						6			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Requerimientos netos			5							5						6							6					6		
		Recepciones planeadas			5							5						6							6					6		
		Emisiones planeadas de pedidos		5								5						6						6						6		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 90 Programa de requerimiento de materiales para Deterfrut (Octubre-Diciembre)

		OCTUBRE																														
Lead Time	Lote	Deterfrut	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31		
1 día	1	Requerimiento bruto							8						8						8							7				
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Requerimientos netos								8						8						8							7			
		Recepciones planeadas								8						8						8							7			
		Emissiones planeadas de pedidos							8						8							8						7				
		NOVIEMBRE																														
Lead Time	Lote	Deterfrut	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30				
1 día	1	Requerimiento bruto				7						7						7						7								
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Requerimientos netos				7						7							7							7						
		Recepciones planeadas				7						7							7							7						
		Emissiones planeadas de pedidos			7							7							7							7						
		DICIEMBRE																														
Lead Time	Lote	Deterfrut	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31		
1 día	1	Requerimiento bruto			6						6						7						7						6			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Requerimientos netos			6							6						7							7					6		
		Recepciones planeadas			6							6						7							7					6		
		Emissiones planeadas de pedidos		6								6						7							7					6		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 91 Programa de requerimiento de materiales para Spumacid (Julio-Septiembre)

		JULIO																														
Lead Time	Lote	Spumacid	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31		
1 día	1	Requerimiento bruto		3						2						3						3							3			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Requerimientos netos									2						3						3							3		
		Recepciones planeadas									2						3							3						3		
		Emisiones planeadas de pedidos									2						3						3						3	0		
		AGOSTO																														
Lead Time	Lote	Spumacid	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31			
1 día	1	Requerimiento bruto				4						5					4								5							
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Requerimientos netos				4							5					4								5						
		Recepciones planeadas				4							5					4								5						
		Emisiones planeadas de pedidos			4							5	0					4								5				0		
		SEPTIEMBRE																														
Lead Time	Lote	Spumacid	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30			
1 día	1	Requerimiento bruto			3						3						3						3						3			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Requerimientos netos			3							3						3						3						3		
		Recepciones planeadas			3							3						3						3						3		
		Emisiones planeadas de pedidos	3									3						3						3						3		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 92 Programa de requerimiento de materiales para Spumacid (Octubre-Diciembre)

		OCTUBRE																														
Lead Time	Lote	Spumacid	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31		
1 día	1	Requerimiento bruto							3						3						4						4					
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Requerimientos netos								3						3						4						4				
		Recepciones planeadas								3						3						4						4				
		Emisiones planeadas de pedidos							3						3							4						4				
		NOVIEMBRE																														
Lead Time	Lote	Spumacid	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30				
1 día	1	Requerimiento bruto				4						3						4						4								
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Requerimientos netos				4							3						4						4							
		Recepciones planeadas				4							3						4						4							
		Emisiones planeadas de pedidos			4							3						4							4							
		DICIEMBRE																														
Lead Time	Lote	Spumacid	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31		
1 día	1	Requerimiento bruto			2						2						3							3					3			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Requerimientos netos			2							2						3							3					3		
		Recepciones planeadas			2							2						3							3					3		
		Emisiones planeadas de pedidos		2								2						3							3					3		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 93 Programa de requerimiento de materiales para Sanijab (Julio-Septiembre)

		JULIO																														
Lead Time	Lote	Sanijab	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31		
1 día	1	Requerimiento bruto		7						8						8						8							7			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	11	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Requerimientos netos									4						8						8						7			
		Recepciones planeadas									4						8						8						7			
		Emissiones planeadas de pedidos									4						8						8						7	0		
		AGOSTO																														
Lead Time	Lote	Sanijab	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31			
1 día	1	Requerimiento bruto					13					13					13							13								
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Requerimientos netos					13						13					13								13						
		Recepciones planeadas					13						13					13								13						
		Emissiones planeadas de pedidos				13							13	0				13								13				0		
		SEPTIEMBRE																														
Lead Time	Lote	Sanijab	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30			
1 día	1	Requerimiento bruto			8						8						8						8						8			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Requerimientos netos			8							8						8						8						8		
		Recepciones planeadas			8							8						8						8						8		
		Emissiones planeadas de pedidos		8								8						8						8						8		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 94 Programa de requerimiento de materiales para Sanijab (Octubre-Diciembre)

		OCTUBRE																															
Lead Time	Lote	Sanijab	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31			
1 día	1	Requerimiento bruto							12						12							12								11			
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Requerimientos netos								12						12							12								11		
		Recepciones planeadas								12						12							12								11		
		Emisiones planeadas de pedidos						12							12								12								11		
		NOVIEMBRE																															
Lead Time	Lote	Sanijab	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30					
1 día	1	Requerimiento bruto				10						10							10						10								
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Requerimientos netos				10							10							10						10							
		Recepciones planeadas				10							10							10						10							
		Emisiones planeadas de pedidos			10								10							10						10							
		DICIEMBRE																															
Lead Time	Lote	Sanijab	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31			
1 día	1	Requerimiento bruto			8						8						8						8							7			
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Requerimientos netos			8							8						8						8							7		
		Recepciones planeadas			8							8						8						8							7		
		Emisiones planeadas de pedidos		8								8						8						8							7		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 95 Programa de requerimiento de materiales para de Propilenglicol Usp (Julio - Septiembre)

		JULIO																														
Lead Time	LOTE	Propilenglicol Usp	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31		
3 días	40	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	13	0	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	17	17	17	17	17	17	9	9	9	9	9	9	9	35	35	35	35	35	35	21	21	21	21	21	21	8	8	8	8	
		Requerimientos netos														5																
		Recepciones planeadas														40																
		Emisiones planeadas de pedidos											40																			40
		AGOSTO																														
Lead Time	LOTE	Propilenglicol Usp	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31			
3 días	40	Requerimiento bruto		0	0	21	0	0	0	0	23	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	8	8	8	27	27	27	27	27	27	4	4	4	4	4	23	23	23	23	23	23	23	23	0	0	0	0	0	0		
		Requerimientos netos				13											17															
		Recepciones planeadas				40											40															
		Emisiones planeadas de pedidos												40														40				
		SEPTIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Propilenglicol Usp	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30			
3 días	40	Requerimiento bruto		14	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	14	0				
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	26	26	26	26	26	26	12	12	12	12	12	12	38	38	38	38	38	38	38	24	24	24	24	24	24	10	10		
		Requerimientos netos		14												2																
		Recepciones planeadas		40												40																
		Emisiones planeadas de pedidos												40																		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 96 Programa de requerimiento de materiales de Propilenglicol Usp (Octubre – Diciembre)

			OCTUBRE																													
Lead Time	LOTE	Propilenglicol Usp	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31		
3 días	40	Requerimiento bruto		0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	10	10	10	10	10	31	31	31	31	31	31	13	13	13	13	13	13	33	33	33	33	33	33	33	14	14	14	14	14	
		Requerimientos netos						9													7											
		Recepciones planeadas						40													40											
		Emisiones planeadas de pedidos			40														40													40
			NOVIEMBRE																													
Lead Time	LOTE	Propilenglicol Usp	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30				
3 días	40	Requerimiento bruto		0	18	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	14	14	36	36	36	36	36	36	36	19	19	19	19	19	19	1	1	1	1	1	1	23	23	23	23	23	23	23		
		Requerimientos netos			4																			17								
		Recepciones planeadas			40																			40								
		Emisiones planeadas de pedidos																				40										
			DICIEMBRE																													
Lead Time	LOTE	Propilenglicol Usp	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31		
3 días	40	Requerimiento bruto		12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	13	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	23	11	11	11	11	11	11	39	39	39	39	39	39	39	25	25	25	25	25	25	11	11	11	11	11	11	38	38	38	
		Requerimientos netos								1																		2				
		Recepciones planeadas								40																		40				
		Emisiones planeadas de pedidos					40																			40						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 97 Programa de requerimiento de materiales de Procide 1.5% (Julio - Septiembre)

			JULIO																												
Lead Time	LOTE	Procide 1.5%	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	
3 días	30	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	10	10	10	10	10	10	4	4	4	4	4	4	4	25	25	25	25	25	25	18	18	18	18	18	18	11	11	11	11
		Requerimientos netos														5															
		Recepciones planeadas														30															
		Emisiones planeadas de pedidos												30																	
			AGOSTO																												
Lead Time	LOTE	Procide 1.5%	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31		
3 días	30	Requerimiento bruto		0	0	10	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	11	11	11	2	2	2	2	2	2	23	23	23	23	23	13	13	13	13	13	13	13	13	3	3	3	3	3	3	
		Requerimientos netos										7																			
		Recepciones planeadas										30																			
		Emisiones planeadas de pedidos								30																		30			
			SEPTIEMBRE																												
Lead Time	LOTE	Procide 1.5%	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30		
3 días	30	Requerimiento bruto		6	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0		
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	3	27	27	27	27	27	27	21	21	21	21	21	21	21	14	14	14	14	14	14	7	7	7	7	7	7	0	0	
		Requerimientos netos		3																											
		Recepciones planeadas		0																											
		Emisiones planeadas de pedidos																													

Fuente: Elaboración propia

Tabla 98 Programa de requerimiento de materiales de Procide 1.5% (Octubre - Diciembre)

				OCTUBRE																											
Lead Time	LOTE	Procide 1.5%	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	
3 días	30	Requerimiento bruto	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	0	0	20	20	20	20	20	20	11	11	11	11	11	11	11	1	1	1	1	1	1	23	23	23	23	
		Requerimientos netos						10																			7				
		Recepciones planeadas						30																			30				
		Emisiones planeadas de pedidos			30																				30						
				NOVIEMBRE																											
Lead Time	LOTE	Procide 1.5%	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30			
3 días	30	Requerimiento bruto	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	23	23	14	14	14	14	14	14	14	6	6	6	6	6	6	27	27	27	27	27	27	19	19	19	19	19			
		Requerimientos netos															3														
		Recepciones planeadas															30														
		Emisiones planeadas de pedidos													30																
				DICIEMBRE																											
Lead Time	LOTE	Procide 1.5%	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	
3 días	30	Requerimiento bruto	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	7	0		
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	19	12	12	12	12	12	12	5	5	5	5	5	5	5	27	27	27	27	27	27	18	18	18	18	18	18	11	11	
		Requerimientos netos															3														
		Recepciones planeadas															30														
		Emisiones planeadas de pedidos												30																	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 99 Programa de requerimiento de materiales de Genapol Líquido 28% (Julio - Septiembre)

		JULIO																														
Lead Time	LOTE	GENAPOL LIQUIDO 28%	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31		
3 días	80	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0	37	0	0	0	0	0	36	0	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	58	58	58	58	58	45	45	45	45	45	45	6	6	6	6	6	6	6	50	50	50	50	50	50	14	14	14	14		
		Requerimientos netos																			30											
		Recepciones planeadas																			80											
		Emisiones planeadas de pedidos																	80												80	
		AGOSTO																														
Lead Time	LOTE	GENAPOL LIQUIDO 28%	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31			
3 días	80	Requerimiento bruto		0	0	63	0	0	0	0	0	63	0	0	0	0	61	0	0	0	0	0	0	63	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	14	14	14	31	31	31	31	31	31	48	48	48	48	48	67	67	67	67	67	67	67	67	4	4	4	4	4	4		
		Requerimientos netos				49						32					13															
		Recepciones planeadas				80						80					80															
		Emisiones planeadas de pedidos							80						80													80				
		SEPTIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	GENAPOL LIQUIDO 28%	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30			
3 días	80	Requerimiento bruto		41	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0	0	41	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	4	43	43	43	43	43	43	2	2	2	2	2	2	2	41	41	41	41	41	41	77	77	77	77	77	77	36	36		
		Requerimientos netos		37													39						3									
		Recepciones planeadas		80													80						80									
		Emisiones planeadas de pedidos												80						80												

Fuente: Elaboración propia

Tabla 100 Programa de requerimiento de materiales de Genapol Líquido 28% (Octubre - Diciembre)

			OCTUBRE																														
Lead Time	LOTE	GENAPOL LIQUIDO 28%	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31			
3 días	80	Requerimiento bruto		0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	49	0	0	0	0	0	49	0	0	0	0	0	47	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	36	36	36	36	36	69	69	69	69	69	69	20	20	20	20	20	20	20	51	51	51	51	51	51	4	4	4	4	4		
		Requerimientos netos					11														29												
		Recepciones planeadas					80														80												
		Emisiones planeadas de pedidos			80														80												80		
			NOVIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	GENAPOL LIQUIDO 28%	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30					
3 días	80	Requerimiento bruto		0	67	0	0	0	0	0	69	0	0	0	0	0	67	0	0	0	0	0	67	0	0	0	0	0					
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	4	4	18	18	18	18	18	18	29	29	29	29	29	29	43	43	43	43	43	43	56	56	56	56	56	56	56				
		Requerimientos netos			62						51						38						24										
		Recepciones planeadas			80						80						80						80										
		Emisiones planeadas de pedidos						80						80							80												
			DICIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	GENAPOL LIQUIDO 28%	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31			
3 días	80	Requerimiento bruto		37	0	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0	37	0	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0	34	0	0			
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	56	19	19	19	19	19	19	61	61	61	61	61	61	61	24	24	24	24	24	24	65	65	65	65	65	65	31	31	31		
		Requerimientos netos								19													15										
		Recepciones planeadas								80													80										
		Emisiones planeadas de pedidos					80													80													

Fuente: Elaboración propia

Tabla 101 Programa de requerimiento de materiales de Alcohol Isopropilico (Julio - Septiembre)

				JULIO																														
Lead Time	LOTE	Alcohol Isopropilico	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31				
3 días	30	Requerimiento bruto	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	6	0	0	0				
		Recepciones programadas																																
		Inventario disponible proyectado	10	10	10	10	10	10	6	6	6	6	6	6	6	29	29	29	29	29	29	22	22	22	22	22	22	16	16	16	16			
		Requerimientos netos														1																		
		Recepciones planeadas														30																		
		Emisiones planeadas de pedidos	0											30																				
				AGOSTO																														
Lead Time	LOTE	Alcohol Isopropilico	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31					
3 días	30	Requerimiento bruto	0	0	0	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0				
		Recepciones programadas																																
		Inventario disponible proyectado	16	16	16	4	4	4	4	4	4	22	22	22	22	22	11	11	11	11	11	11	11	11	29	29	29	29	29	29				
		Requerimientos netos										8													1									
		Recepciones planeadas										30													30									
		Emisiones planeadas de pedidos								30													30											
				SEPTIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Alcohol Isopropilico	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30					
3 días	30	Requerimiento bruto	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0					
		Recepciones programadas																																
		Inventario disponible proyectado	29	22	22	22	22	22	22	14	14	14	14	14	14	14	7	7	7	7	7	7	0	0	0	0	0	0	23	23				
		Requerimientos netos																											7					
		Recepciones planeadas																											30					
		Emisiones planeadas de pedidos																								30								

Fuente: Elaboración propia

Tabla 102 Programa de requerimiento de materiales de Alcohol Isopropilico (Octubre - Diciembre)

		OCTUBRE																														
Lead Time	LOTE	Alcohol Isopropilico	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31		
3 días	30	Requerimiento bruto	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	23	23	23	23	23	12	12	12	12	12	12	1	1	1	1	1	1	1	20	20	20	20	20	20	11	11	11	11	11	
		Requerimientos netos																			10											
		Recepciones planeadas																			30											
		Emisiones planeadas de pedidos																	30													
		NOVIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Alcohol Isopropilico	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30				
3 días	30	Requerimiento bruto	0	9	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0				
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	11	11	1	1	1	1	1	1	23	23	23	23	23	23	14	14	14	14	14	14	14	4	4	4	4	4	4	4		
		Requerimientos netos								8																						
		Recepciones planeadas								30																						
		Emisiones planeadas de pedidos					30																				30					
		DICIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Alcohol Isopropilico	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31		
3 días	30	Requerimiento bruto	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	6	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	4	27	27	27	27	27	27	20	20	20	20	20	20	20	13	13	13	13	13	13	6	6	6	6	6	6	29	29	29	
		Requerimientos netos	3																									1				
		Recepciones planeadas	30																									30				
		Emisiones planeadas de pedidos																								30						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 103 Programa de requerimiento de materiales de Cellosize Qp 100 (Julio - Septiembre)

				JULIO																											
Lead Time	LOTE	Cellosize Qp 100	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	
3 días	20	Requerimiento bruto	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	11	0	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	17	17	17	17	17	17	11	11	11	11	11	11	11	19	19	19	19	19	19	7	7	7	7	7	7	16	16	16	16
		Requerimientos netos														2												4			
		Recepciones planeadas														20												20			
		Emissiones planeadas de pedidos	0											20																	20
				AGOSTO																											
Lead Time	LOTE	Cellosize Qp 100	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31		
3 días	20	Requerimiento bruto	0	0	0	20	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
		Requerimientos netos				4						3					3								2						
		Recepciones planeadas				20						20					20								20						
		Emissiones planeadas de pedidos							20						20								20								
				SEPTIEMBRE																											
Lead Time	LOTE	Cellosize Qp 100	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30		
3 días	20	Requerimiento bruto	0	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	12	0		
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	18	6	6	6	6	6	6	14	14	14	14	14	14	14	2	2	2	2	2	2	10	10	10	10	10	10	18	18	
		Requerimientos netos								6													10						2		
		Recepciones planeadas								20													20						20		
		Emissiones planeadas de pedidos					20														20					20					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 104 Programa de requerimiento de materiales de Cellosize (Octubre - Diciembre)

				OCTUBRE																														
Lead Time	LOTE	Cellosize Qp 100	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31				
3 días	20	Requerimiento bruto	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																																
		Inventario disponible proyectado	18	18	18	18	18	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	8	8	8	8	8			
		Requerimientos netos													18						16						13							
		Recepciones planeadas													20						0						0							
		Emisiones planeadas de pedidos										20							20						20						20			
				NOVIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Cellosize Qp 100	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30						
3 días	20	Requerimiento bruto	0	0	15	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0					
		Recepciones programadas																																
		Inventario disponible proyectado	8	8	13	13	13	13	13	13	18	18	18	18	18	18	3	3	3	3	3	3	8	8	8	8	8	8	8					
		Requerimientos netos			8						3												13											
		Recepciones planeadas			20						20												20											
		Emisiones planeadas de pedidos						20													20						20							
				DICIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Cellosize Qp 100	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31				
3 días	20	Requerimiento bruto	0	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	11	0	0				
		Recepciones programadas																																
		Inventario disponible proyectado	8	16	16	16	16	16	16	4	4	4	4	4	4	4	12	12	12	12	12	12	20	20	20	20	20	20	9	9	9			
		Requerimientos netos		5													9						1											
		Recepciones planeadas		20													20						20											
		Emisiones planeadas de pedidos												20							20													

Fuente: Elaboración propia

Tabla 105 Programa de requerimiento de materiales de Triclosan (Julio - Septiembre)

				JULIO																														
Lead Time	LOTE	Triclosan	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31				
3 días	25	Requerimiento bruto	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	7	0	0	0				
		Recepciones programadas																																
		Inventario disponible proyectado	11	11	11	11	11	11	7	7	7	7	7	7	24	24	24	24	24	24	16	16	16	16	16	16	9	9	9	9				
		Requerimientos netos													1																			
		Recepciones planeadas													25																			
		Emisiones planeadas de pedidos	0										25																			25		
				AGOSTO																														
Lead Time	LOTE	Triclosan	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31					
3 días	25	Requerimiento bruto	0	0	0	13	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0				
		Recepciones programadas																																
		Inventario disponible proyectado	9	9	9	21	21	21	21	21	21	8	8	8	8	8	20	20	20	20	20	20	20	20	7	7	7	7	7	7				
		Requerimientos netos				4											5																	
		Recepciones planeadas				25											25																	
		Emisiones planeadas de pedidos	0												25														25					
				SEPTIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Triclosan	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30					
3 días	25	Requerimiento bruto	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0					
		Recepciones programadas																																
		Inventario disponible proyectado	7	24	24	24	24	24	24	16	16	16	16	16	16	16	8	8	8	8	8	8	0	0	0	0	0	0	17	17				
		Requerimientos netos		1																									8					
		Recepciones planeadas		25																									25					
		Emisiones planeadas de pedidos																								25								

Fuente: Elaboración propia

Tabla 106 Programa de requerimiento de materiales de Triclosan (Octubre - Diciembre)

				OCTUBRE																											
Lead Time	LOTE	Triclosan	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	
3 días	25	Requerimiento bruto	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	17	17	17	17	17	5	5	5	5	5	5	5	18	18	18	18	18	18	6	6	6	6	6	6	20	20	20	20	20
		Requerimientos netos													7												5				
		Recepciones planeadas													25												25				
		Emisiones planeadas de pedidos											25												25						
				NOVIEMBRE																											
Lead Time	LOTE	Triclosan	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30			
3 días	25	Requerimiento bruto	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0		
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	20	20	10	10	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	15	15	15	15	15	15	15	5	5	5	5	5	5	5	
		Requerimientos netos															10														
		Recepciones planeadas															25														
		Emisiones planeadas de pedidos													25													25			
				DICIEMBRE																											
Lead Time	LOTE	Triclosan	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	
3 días	25	Requerimiento bruto	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	7	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	5	22	22	22	22	22	22	14	14	14	14	14	14	14	6	6	6	6	6	6	23	23	23	23	23	23	16	16	16
		Requerimientos netos		3																			2								
		Recepciones planeadas		25																			25								
		Emisiones planeadas de pedidos																			25										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 107 Programa de requerimiento de materiales de Carbonato de Sodio Liviano (Julio - Septiembre)

		JULIO																													
Lead Time	LOTE	Carbonato De Sodio Liviano	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	
3 días	160	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	52	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0	52	0	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	84	84	84	84	84	84	76	76	76	76	76	76	76	24	24	24	24	24	24	137	137	137	137	137	137	85	85	85	85
		Requerimientos netos																				23									
		Recepciones planeadas																				160									
		Emisiones planeadas de pedidos																	160												
		AGOSTO																													
Lead Time	LOTE	Carbonato De Sodio Liviano	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31		
3 días	160	Requerimiento bruto		0	0	82	0	0	0	0	0	83	0	0	0	0	77	0	0	0	0	0	0	83	0	0	0	0	0		
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	85	85	85	3	3	3	3	3	3	80	80	80	80	80	80	3	3	3	3	3	3	80	80	80	80	80	80	80	
		Requerimientos netos										80												80							
		Recepciones planeadas										160												160							
		Emisiones planeadas de pedidos								160													160								
		SEPTIEMBRE																													
Lead Time	LOTE	Carbonato De Sodio Liviano	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30		
3 días	160	Requerimiento bruto		57	0	0	0	0	0	58	0	0	0	0	0	58	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	57	0		
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	80	23	23	23	23	23	23	125	125	125	125	125	125	125	67	67	67	67	67	67	2	2	2	2	2	2	106	106	
		Requerimientos netos								35																		54			
		Recepciones planeadas								160																		160			
		Emisiones planeadas de pedidos					160																			160					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 108 Programa de requerimiento de materiales de Carbonato de Sodio Liviano (Octubre - Diciembre)

		OCTUBRE																													
Lead Time	LOTE	Carbonato De Sodio Liviano	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	
3 días	160	Requerimiento bruto		0	0	0	0	48	0	0	0	0	0	55	0	0	0	0	0	54	0	0	0	0	0	54	0	0	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	106	106	106	106	106	58	58	58	58	58	58	58	3	3	3	3	3	3	109	109	109	109	109	109	109	56	56	56	56
		Requerimientos netos																			51										
		Emisiones planeadas de pedidos																160												160	
		NOVIEMBRE																													
Lead Time	LOTE	Carbonato De Sodio Liviano	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30			
3 días	160	Requerimiento bruto		0	111	0	0	0	0	0	117	0	0	0	0	0	111	0	0	0	0	0	111	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	56	56	104	104	104	104	104	104	104	147	147	147	147	147	147	36	36	36	36	36	36	85	85	85	85	85	85		
		Requerimientos netos			56							13											75								
		Emisiones planeadas de pedidos			160							160											160								
		DICIEMBRE																													
Lead Time	LOTE	Carbonato De Sodio Liviano	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	
3 días	160	Requerimiento bruto		45	0	0	0	0	0	51	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0	51	0	0	0	0	0	45	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	85	40	40	40	40	40	40	149	149	149	149	149	149	149	103	103	103	103	103	103	52	52	52	52	52	52	7	7	7
		Requerimientos netos									11																				
		Emisiones planeadas de pedidos									160																				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 109 Programa de requerimiento de materiales de Sulfato de Sodio Anhidro (Julio - Septiembre)

		JULIO																														
Lead Time	LOTE	Sulfato De Sodio Anhidro	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31		
3 días	175	Requerimiento bruto	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	55	0	0	0	0	0	49	0	0	0	0	0	55	0	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	89	89	89	89	89	89	79	79	79	79	79	79	79	24	24	24	24	24	24	149	149	149	149	149	149	94	94	94	94	
		Requerimientos netos																				26										
		Recepciones planeadas																				175										
		Emisiones planeadas de pedidos	0																175													
		AGOSTO																														
Lead Time	LOTE	Sulfato De Sodio Anhidro	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31			
3 días	175	Requerimiento bruto	0	0	85	0	0	0	0	0	87	0	0	0	0	81	0	0	0	0	0	0	0	87	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	94	94	94	9	9	9	9	9	9	98	98	98	98	98	17	17	17	17	17	17	17	105	105	105	105	105	105	105		
		Requerimientos netos										77												70								
		Recepciones planeadas										175												175								
		Emisiones planeadas de pedidos	0						175													175										
		SEPTIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Sulfato De Sodio Anhidro	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30			
3 días	175	Requerimiento bruto	59	0	0	0	0	0	61	0	0	0	0	0	61	0	0	0	0	0	0	67	0	0	0	0	0	59	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	105	46	46	46	46	46	46	160	160	160	160	160	160	99	99	99	99	99	99	32	32	32	32	32	32	148	148			
		Requerimientos netos								15																		27				
		Recepciones planeadas								175																		175				
		Emisiones planeadas de pedidos					175																			175						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 110 Programa de requerimiento de materiales de Sulfato de Sodio Anhidro (Octubre - Diciembre)

		OCTUBRE																													
Lead Time	LOTE	Sulfato De Sodio Anhidro	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	
3 días	175	Requerimiento bruto		0	0	0	0	51	0	0	0	0	0	59	0	0	0	0	0	57	0	0	0	0	0	57	0	0	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	148	148	148	148	148	97	97	97	97	97	97	97	38	38	38	38	38	38	155	155	155	155	155	155	98	98	98	98	98
		Requerimientos netos																			20										
		Emisiones planeadas de pedidos				0												175												175	
		NOVIEMBRE																													
Lead Time	LOTE	Sulfato De Sodio Anhidro	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30			
3 días	175	Requerimiento bruto		0	114	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	114	0	0	0	0	0	114	0	0	0	0	0	0		
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	98	98	159	159	159	159	159	159	39	39	39	39	39	39	100	100	100	100	100	100	100	161	161	161	161	161	161	161	
		Requerimientos netos			16												75							14							
		Emisiones planeadas de pedidos			175										175						175										
		DICIEMBRE																													
Lead Time	LOTE	Sulfato De Sodio Anhidro	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	
3 días	175	Requerimiento bruto		47	0	0	0	0	0	53	0	0	0	0	0	49	0	0	0	0	0	53	0	0	0	0	0	47	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	161	114	114	114	114	114	114	61	61	61	61	61	61	61	11	11	11	11	11	11	133	133	133	133	133	133	86	86	86
		Requerimientos netos																					42								
		Emisiones planeadas de pedidos																			175										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 111 Programa de requerimiento de materiales de Maxclor_Hipoclorito de Calcio 65-70% (Julio - Septiembre)

		JULIO																														
Lead Time	LOTE	Maxclor_Hipoclorito de Calcio 65-70%	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31		
3 días	40	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	17	17	17	17	17	17	11	11	11	11	11	11	0	0	0	0	0	0	29	29	29	29	29	29	18	18	18	18		
		Requerimientos netos																			11											
		Recepciones planeadas																			40											
		Emisiones planeadas de pedidos																		40												
		AGOSTO																														
Lead Time	LOTE	Maxclor_Hipoclorito de Calcio 65-70%	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31			
3 días	40	Requerimiento bruto		0	0	11	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	18	18	18	6	6	6	6	6	6	32	32	32	32	32	18	18	18	18	18	18	18	18	4	4	4	4	4	4		
		Requerimientos netos										8																				
		Recepciones planeadas										40																				
		Emisiones planeadas de pedidos	0						40																			40				
		SEPTIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Maxclor_Hipoclorito de Calcio 65-70%	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30			
3 días	40	Requerimiento bruto		8	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	8	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	4	36	36	36	36	36	25	25	25	25	25	25	25	14	14	14	14	14	14	14	2	2	2	2	2	2	34	34		
		Requerimientos netos		4																								6				
		Recepciones planeadas		40																								40				
		Emisiones planeadas de pedidos																								40						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 112 Programa de requerimiento de materiales de Maxclor_Hipoclorito de Calcio 65-70% (Octubre - Diciembre)

		OCTUBRE																														
Lead Time	LOTE	Maxclor_Hipoclorito de Calcio 65-70%	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31		
3 días	40	Requerimiento bruto	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	34	34	34	34	34	20	20	20	20	20	20	20	3	3	3	3	3	3	29	29	29	29	29	29	15	15	15	15	15	
		Requerimientos netos																			11											
		Recepciones planeadas																			40											
		Emisiones planeadas de pedidos																40														
		NOVIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Maxclor_Hipoclorito de Calcio 65-70%	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30				
3 días	40	Requerimiento bruto	0	0	11	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	15	15	4	4	4	4	4	4	4	33	33	33	33	33	33	22	22	22	22	22	22	10	10	10	10	10	10			
		Requerimientos netos									7																					
		Recepciones planeadas									40																					
		Emisiones planeadas de pedidos						40																								
		DICIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Maxclor_Hipoclorito de Calcio 65-70%	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31		
3 días	40	Requerimiento bruto	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	10	2	2	2	2	2	2	34	34	34	34	34	34	34	22	22	22	22	22	22	14	14	14	14	14	14	6	6	6	
		Requerimientos netos								6																						
		Recepciones planeadas								40																						
		Emisiones planeadas de pedidos					40																									

Fuente: Elaboración propia

Tabla 113 Programa de requerimiento de materiales de Cal Nieve (Julio - Septiembre)

		JULIO																														
Lead Time	LOTE	Cal Nieve	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31		
3 días	280	Requerimiento bruto	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	55	0	0	0	0	0	55	0	0	0	0	0	0	55	0	0	0	
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	83	83	83	83	83	83	55	55	55	55	55	55	0	0	0	0	0	0	225	225	225	225	225	225	169	169	169	169		
		Requerimientos netos																			55											
		Recepciones planeadas																			280											
		Emisiones planeadas de pedidos																		280												
		AGOSTO																														
Lead Time	LOTE	Cal Nieve	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31			
3 días	280	Requerimiento bruto	0	0	0	55	0	0	0	0	0	69	0	0	0	0	69	0	0	0	0	0	0	69	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	169	169	169	114	114	114	114	114	114	45	45	45	45	45	256	256	256	256	256	256	256	256	186	186	186	186	186	186		
		Requerimientos netos															24															
		Recepciones planeadas															280															
		Emisiones planeadas de pedidos	0													280																
		SEPTIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Cal Nieve	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30			
3 días	280	Requerimiento bruto	0	42	0	0	0	0	0	55	0	0	0	0	0	55	0	0	0	0	0	55	0	0	0	0	0	42	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	186	145	145	145	145	145	145	89	89	89	89	89	89	89	34	34	34	34	34	34	259	259	259	259	259	259	217	217		
		Requerimientos netos																					21									
		Recepciones planeadas																					280									
		Emisiones planeadas de pedidos																		280												

Fuente: Elaboración propia

Tabla 114 Programa de requerimiento de materiales de Cal Nieve (Octubre - Diciembre)

		OCTUBRE																													
Lead Time	LOTE	Cal Nieve	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	
3 días	280	Requerimiento bruto		0	0	0	0	69	0	0	0	0	0	83	0	0	0	0	0	69	0	0	0	0	0	69	0	0	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	217	217	217	217	217	148	148	148	148	148	148	65	65	65	65	65	65	276	276	276	276	276	276	207	207	207	207	207	
		Requerimientos netos																			4										
		Recepciones planeadas																			280										
		Emissiones planeadas de pedidos																	280												
		NOVIEMBRE																													
Lead Time	LOTE	Cal Nieve	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30			
3 días	280	Requerimiento bruto		0	55	0	0	0	0	0	55	0	0	0	0	0	55	0	0	0	0	0	55	0	0	0	0	0	0		
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	207	207	151	151	151	151	151	151	151	96	96	96	96	96	96	40	40	40	40	40	40	265	265	265	265	265	265		
		Requerimientos netos																													
		Recepciones planeadas																						280							
		Emissiones planeadas de pedidos																				280									
		DICIEMBRE																													
Lead Time	LOTE	Cal Nieve	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	
3 días	280	Requerimiento bruto		42	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	55	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	42	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	265	224	224	224	224	224	224	182	182	182	182	182	182	182	127	127	127	127	127	127	85	85	85	85	85	85	44	44	44
		Requerimientos netos																													
		Recepciones planeadas																													
		Emissiones planeadas de pedidos																													

Fuente: Elaboración propia

Tabla 115 Programa de requerimiento de materiales de Steol Gas Genapol Pasta 70% (Julio - Septiembre)

		JULIO																														
Lead Time	LOTE	Steol Gas Genapol Pasta 70%	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31		
3 días	40	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	9	0	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	9	9	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	31	31	31	31	31	31	25	25	25	25	25	25	16	16	16	16	
		Requerimientos netos														9																
		Recepciones planeadas														40																
		Emissiones planeadas de pedidos											40																			
		AGOSTO																														
Lead Time	LOTE	Steol Gas Genapol Pasta 70%	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31			
3 días	40	Requerimiento bruto		0	0	9	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	16	16	16	7	7	7	7	7	7	7	38	38	38	38	38	29	29	29	29	29	29	29	17	17	17	17	17	17		
		Requerimientos netos										2																				
		Recepciones planeadas										40																				
		Emissiones planeadas de pedidos	0							40																						
		SEPTIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Steol Gas Genapol Pasta 70%	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30			
3 días	40	Requerimiento bruto		6	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	9	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	17	11	11	11	11	11	11	5	5	5	5	5	5	5	36	36	36	36	36	36	30	30	30	30	30	30	21	21		
		Requerimientos netos															4															
		Recepciones planeadas															40															
		Emissiones planeadas de pedidos											40																			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 116 Programa de requerimiento de materiales de Steol Gas Genapol Pasta 70% (Octubre - Diciembre)

		OCTUBRE																														
Lead Time	LOTE	Steol Gas Genapol Pasta 70%	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31		
3 días	40	Requerimiento bruto		0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	21	21	21	21	21	12	12	12	12	12	12	3	3	3	3	3	3	3	31	31	31	31	31	31	22	22	22	22	22	
		Requerimientos netos																			9											
		Recepciones planeadas																			40											
		Emisiones planeadas de pedidos																	40													
		NOVIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Steol Gas Genapol Pasta 70%	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30				
3 días	40	Requerimiento bruto		0	9	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0				
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	22	22	13	13	13	13	13	13	4	4	4	4	4	4	4	35	35	35	35	35	35	29	29	29	29	29	29			
		Requerimientos netos																5														
		Recepciones planeadas																40														
		Emisiones planeadas de pedidos												40																		
		DICIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Steol Gas Genapol Pasta 70%	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31		
3 días	40	Requerimiento bruto		9	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	9	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	29	20	20	20	20	20	20	14	14	14	14	14	14	14	5	5	5	5	5	5	36	36	36	36	36	36	27	27	27	
		Requerimientos netos																					4									
		Recepciones planeadas																					40									
		Emisiones planeadas de pedidos																		40												

Fuente: Elaboración propia

Tabla 117 Programa de requerimiento de materiales de Soda Caustica Liquida 50% (Julio - Septiembre)

				JULIO																											
Lead Time	LOTE	Soda Caustica Liquida 50%	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	
3 días	40	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	7	0	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	7	7	7	7	7	7	0	0	0	0	0	0	33	33	33	33	33	33	29	29	29	29	29	29	22	22	22	22	
		Requerimientos netos													7																
		Recepciones planeadas													40																
		Emisiones planeadas de pedidos												40																	
				AGOSTO																											
Lead Time	LOTE	Soda Caustica Liquida 50%	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31		
3 días	40	Requerimiento bruto		0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0		
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	22	22	22	16	16	16	16	16	16	16	9	9	9	9	9	3	3	3	3	3	3	3	34	34	34	34	34	34	
		Requerimientos netos																						6							
		Recepciones planeadas																						40							
		Emisiones planeadas de pedidos	0																			40									
				SEPTIEMBRE																											
Lead Time	LOTE	Soda Caustica Liquida 50%	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30		
3 días	40	Requerimiento bruto		4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	7	0		
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	34	29	29	29	29	29	29	25	25	25	25	25	25	25	18	18	18	18	18	18	14	14	14	14	14	14	7	7	
		Requerimientos netos																													
		Recepciones planeadas																													
		Emisiones planeadas de pedidos																													

Fuente: Elaboración propia

Tabla 118 Programa de requerimiento de materiales de Soda Caustica Liquida 50% (Octubre - Diciembre)

				OCTUBRE																											
Lead Time	LOTE	Soda Caustica Liquida 50%	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	
3 días	40	Requerimiento bruto	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	7	7	7	7	7	1	1	1	1	1	1	1	34	34	34	34	34	34	25	25	25	25	25	25	19	19	19	19	19
		Requerimientos netos													6																
		Recepciones planeadas													40																
		Emissiones planeadas de pedidos											40																		
				NOVIEMBRE																											
Lead Time	LOTE	Soda Caustica Liquida 50%	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30			
3 días	40	Requerimiento bruto	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0		
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	19	19	12	12	12	12	12	12	6	6	6	6	6	6	39	39	39	39	39	39	39	35	35	35	35	35	35	35	
		Requerimientos netos															1														
		Recepciones planeadas															40														
		Emissiones planeadas de pedidos													40																
				DICIEMBRE																											
Lead Time	LOTE	Soda Caustica Liquida 50%	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	
3 días	40	Requerimiento bruto	7	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	35	28	28	28	28	28	28	24	24	24	24	24	24	24	17	17	17	17	17	17	10	10	10	10	10	10	4	4	4
		Requerimientos netos																													
		Recepciones planeadas																													
		Emissiones planeadas de pedidos																													

Fuente: Elaboración propia

Tabla 119 Programa de requerimiento de materiales de Formol 40% (julio - Septiembre)

		JULIO																														
Lead Time	LOTE	Formol Al 40%	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31		
3 días	40	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	8.3	8	8	8	8	8	3	3	3	3	3	3	3	38	38	38	38	38	38	34	34	34	34	34	34	29	29	29	29	
		Requerimientos netos														2																
		Recepciones planeadas														40																
		Emisiones planeadas de pedidos											40																			
		AGOSTO																														
Lead Time	LOTE	Formol Al 40%	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31			
3 días	40	Requerimiento bruto		0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	29	29	29	23	23	23	23	23	23	18	18	18	18	18	13	13	13	13	13	13	13	13	6	6	6	6	6	6		
		Requerimientos netos																														
		Recepciones planeadas																														
		Emisiones planeadas de pedidos																														
		SEPTIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Formol Al 40%	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30			
3 días	40	Requerimiento bruto		4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	6	2	2	2	2	2	2	38	38	38	38	38	38	38	33	33	33	33	33	33	30	30	30	30	30	30	24	24		
		Requerimientos netos								2																						
		Recepciones planeadas								40																						
		Emisiones planeadas de pedidos					40																									

Fuente: Elaboración propia

Tabla 120 Programa de requerimiento de materiales de Formol al 40% (Octubre - Diciembre)

		OCTUBRE																														
Lead Time	LOTE	Formol Al 40%	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31		
3 días	40	Requerimiento bruto	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	24	24	24	24	24	19	19	19	19	19	19	19	14	14	14	14	14	14	6	6	6	6	6	6	6	1	1	1	1	1
		Requerimientos netos																														
		Recepciones planeadas																														
		Emisiones planeadas de pedidos																														
		NOVIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Formol Al 40%	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30				
3 días	40	Requerimiento bruto	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	1	1	36	36	36	36	36	36	30	30	30	30	30	30	30	25	25	25	25	25	25	22	22	22	22	22	22	22	22	
		Requerimientos netos			4																											
		Recepciones planeadas			40																											
		Emisiones planeadas de pedidos																														
		DICIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Formol Al 40%	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31		
3 días	40	Requerimiento bruto	0	5	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	22	16	16	16	16	16	16	13	13	13	13	13	13	13	7	7	7	7	7	7	2	2	2	2	2	2	37	37	37	
		Requerimientos netos																											3			
		Recepciones planeadas																											40			
		Emisiones planeadas de pedidos																								40						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 121 Programa de requerimiento de materiales de Dequester 4530 (Julio - Septiembre)

			JULIO																														
Lead Time	LOTE	Dequester 4530	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31			
3 días	20	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	7	0	0	0			
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	12.5	13	13	13	13	13	6	6	6	6	6	6	19	19	19	19	19	19	14	14	14	14	14	14	14	8	8	8	8		
		Requerimientos netos														1																	
		Recepciones planeadas														20																	
		Emissiones planeadas de pedidos												20																			
			AGOSTO																														
Lead Time	LOTE	Dequester 4530	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31				
3 días	20	Requerimiento bruto		0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	8	8	8	1	1	1	1	1	1	1	14	14	14	14	14	7	7	7	7	7	7	7	18	18	18	18	18	18			
		Requerimientos netos											6											2									
		Recepciones planeadas											20											20									
		Emissiones planeadas de pedidos								20												20											
			SEPTIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Dequester 4530	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30				
3 días	20	Requerimiento bruto		5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	7	0				
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	18	14	14	14	14	14	14	9	9	9	9	9	9	9	2	2	2	2	2	2	18	18	18	18	18	18	11	11			
		Requerimientos netos																					2										
		Recepciones planeadas																					20										
		Emissiones planeadas de pedidos																			20												

Fuente: Elaboración propia

Tabla 122 Programa de requerimiento de materiales de Dequester 4530 (Octubre - Diciembre)

				OCTUBRE																											
Lead Time	LOTE	Dequester 4530	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	
3 días	20	Requerimiento bruto		0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	11	11	11	11	11	4	4	4	4	4	4	18	18	18	18	18	18	9	9	9	9	9	9	2	2	2	2	2	
		Requerimientos netos												2																	
		Recepciones planeadas												20																	
		Emisiones planeadas de pedidos											20																		20
				NOVIEMBRE																											
Lead Time	LOTE	Dequester 4530	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30			
3 días	20	Requerimiento bruto		0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0		
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	2	2	15	15	15	15	15	15	15	8	8	8	8	8	8	1	1	1	1	1	1	17	17	17	17	17	17		
		Requerimientos netos			5																		3								
		Recepciones planeadas			20																		20								
		Emisiones planeadas de pedidos																				20									
				DICIEMBRE																											
Lead Time	LOTE	Dequester 4530	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	
3 días	20	Requerimiento bruto		7	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	7	0	0		
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	17	10	10	10	10	10	10	6	6	6	6	6	6	6	19	19	19	19	19	19	12	12	12	12	12	12	5	5	5
		Requerimientos netos															1														
		Recepciones planeadas															20														
		Emisiones planeadas de pedidos												20																	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 123 Programa de requerimiento de materiales de Rokanol It6 (Julio - Septiembre)

			JULIO																														
Lead Time	LOTE	Rokanol It6	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31			
3 días	20	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	6	0	0	0			
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	14.2	14	14	14	14	14	9	9	9	9	9	9	9	3	3	3	3	3	3	19	19	19	19	19	19	14	14	14	14		
		Requerimientos netos																				1											
		Recepciones planeadas																				20											
		Emisiones planeadas de pedidos																	20														
			AGOSTO																														
Lead Time	LOTE	Rokanol It6	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31				
3 días	20	Requerimiento bruto		0	0	6	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0				
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	14	14	14	8	8	8	8	8	8	3	3	3	3	3	3	17	17	17	17	17	17	17	10	10	10	10	10	10			
		Requerimientos netos																3															
		Recepciones planeadas																20															
		Emisiones planeadas de pedidos													20																		
			SEPTIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Rokanol It6	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30				
3 días	20	Requerimiento bruto		4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	6	0				
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	10	6	6	6	6	6	6	2	2	2	2	2	2	2	17	17	17	17	17	17	13	13	13	13	13	13	7	7			
		Requerimientos netos															3																
		Recepciones planeadas															20																
		Emisiones planeadas de pedidos											20																				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 124 Programa de requerimiento de materiales de Rokanol It6 (Octubre - Diciembre)

			OCTUBRE																												
Lead Time	LOTE	Rokanol It6	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	
3 días	20	Requerimiento bruto	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	7	7	7	7	7	2	2	2	2	2	2	16	16	16	16	16	16	9	9	9	9	9	9	9	3	3	3	3	3
		Requerimientos netos												4																	
		Recepciones planeadas												20																	
		Emissiones planeadas de pedidos										20																			20
			NOVIEMBRE																												
Lead Time	LOTE	Rokanol It6	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30			
3 días	20	Requerimiento bruto	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0		
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	3	3	17	17	17	17	17	17	12	12	12	12	12	12	12	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3
		Requerimientos netos			3																										
		Recepciones planeadas			20																										
		Emissiones planeadas de pedidos																									20				
			DICIEMBRE																												
Lead Time	LOTE	Rokanol It6	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	
3 días	20	Requerimiento bruto	0	6	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	3	17	17	17	17	17	17	13	13	13	13	13	13	13	8	8	8	8	8	8	2	2	2	2	2	2	17	17	17
		Requerimientos netos		3																								3			
		Recepciones planeadas		20																								20			
		Emissiones planeadas de pedidos																								20					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 125 Programa de requerimiento de materiales de Edta 4na (Julio - Septiembre)

			JULIO																														
Lead Time	LOTE	Edta 4na	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31			
3 días	20	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	5	0	0	0			
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	13.6	14	14	14	14	14	9	9	9	9	9	9	9	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	16	16	16	16		
		Requerimientos netos																										4					
		Recepciones planeadas																										20					
		Emisiones planeadas de pedidos																								20							
			AGOSTO																														
Lead Time	LOTE	Edta 4na	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31				
3 días	20	Requerimiento bruto		0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	16	16	16	11	11	11	11	11	11	6	6	6	6	6	2	2	2	2	2	2	2	2	15	15	15	15	15	15			
		Requerimientos netos																							5								
		Recepciones planeadas																							20								
		Emisiones planeadas de pedidos																					20										
			SEPTIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Edta 4na	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30				
3 días	20	Requerimiento bruto		3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	5	0				
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	15	12	12	12	12	12	12	9	9	9	9	9	9	9	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	16	16			
		Requerimientos netos																										4					
		Recepciones planeadas																										20					
		Emisiones planeadas de pedidos																								20							

Fuente: Elaboración propia

Tabla 126 Programa de requerimiento de materiales de Edta 4na (Octubre - Diciembre)

		OCTUBRE																														
Lead Time	LOTE	Edta 4na	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31		
3 días	20	Requerimiento bruto	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	16	16	16	16	16	11	11	11	11	11	11	11	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	15	15	15	15	15
		Requerimientos netos																										5				
		Recepciones planeadas																										20				
		Emisiones planeadas de pedidos																							20							
		NOVIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Edta 4na	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30				
3 días	20	Requerimiento bruto	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	15	15	10	10	10	10	10	10	10	6	6	6	6	6	6	1	1	1	1	1	1	18	18	18	18	18	18	18		
		Requerimientos netos																						2								
		Recepciones planeadas																						20								
		Emisiones planeadas de pedidos																			20											
		DICIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Edta 4na	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31		
3 días	20	Requerimiento bruto	0	5	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	18	13	13	13	13	13	13	10	10	10	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	15	15	15	
		Requerimientos netos																										5				
		Recepciones planeadas																										20				
		Emisiones planeadas de pedidos																								20						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 127 Programa de requerimiento de materiales de Dequester 2010 - Ablandador (Julio - Septiembre)

		JULIO																														
Lead Time	LOTE	Dequest 2010 - Ablandador	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31		
3 días	30	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	5	0	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	17.2	17	17	17	17	17	12	12	12	12	12	12	8	8	8	8	8	8	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	
		Requerimientos netos																														
		Recepciones planeadas																														
		Emissiones planeadas de pedidos																														30
		AGOSTO																														
Lead Time	LOTE	Dequest 2010 - Ablandador	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31			
3 días	30	Requerimiento bruto		0	0	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	0	0	0	25	25	25	25	25	25	20	20	20	20	20	15	15	15	15	15	15	15	9	9	9	9	9	9	9		
		Requerimientos netos																														
		Recepciones planeadas																														
		Emissiones planeadas de pedidos																														
		SEPTIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Dequest 2010 - Ablandador	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30			
3 días	30	Requerimiento bruto		3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	5	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	9	6	6	6	6	6	6	2	2	2	2	2	2	28	28	28	28	28	28	24	24	24	24	24	24	20	20			
		Requerimientos netos															2															
		Recepciones planeadas															30															
		Emissiones planeadas de pedidos												30																		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 128 Programa de requerimiento de materiales de Dequester 2010 - Ablandador (Octubre - Diciembre)

				OCTUBRE																														
Lead Time	LOTE	Dequest 2010 - Ablandador	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31				
3 días	30	Requerimiento bruto		0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	5	0	0	0					
		Recepciones programadas																																
		Inventario disponible proyectado	20	20	20	20	20	15	15	15	15	15	15	10	10	10	10	10	10	10	4	4	4	4	4	4	29	29	29	29				
		Requerimientos netos																									1							
		Recepciones planeadas																									30							
		Emisiones planeadas de pedidos																						30										
				NOVIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Dequest 2010 - Ablandador	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30						
3 días	30	Requerimiento bruto		0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0						
		Recepciones programadas																																
		Inventario disponible proyectado	29	29	24	24	24	24	24	24	19	19	19	19	19	19	14	14	14	14	14	14	11	11	11	11	11	11						
		Requerimientos netos																																
		Recepciones planeadas																																
		Emisiones planeadas de pedidos																																
				DICIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Dequest 2010 - Ablandador	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31				
3 días	30	Requerimiento bruto		5	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0				
		Recepciones programadas																																
		Inventario disponible proyectado	11	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	3	3	28	28	28	28	28	28	24	24	24	24	24	24	19	19	19			
		Requerimientos netos															2																	
		Recepciones planeadas															30																	
		Emisiones planeadas de pedidos												30																				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 129 Programa de requerimiento de materiales de Ácido Fosforico 85% (Julio - Septiembre)

		JULIO																														
Lead Time	LOTE	Ácido Fosforico 85%	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31		
3 días	70	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	29	0	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	18.1	18	18	18	18	18	69	69	69	69	69	69	69	40	40	40	40	40	40	11	11	11	11	11	11	53	53	53	53	
		Requerimientos netos						1																				18				
		Recepciones planeadas						70																				70				
		Emisiones planeadas de pedidos			70																		70									
		AGOSTO																														
Lead Time	LOTE	Ácido Fosforico 85%	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31			
3 días	70	Requerimiento bruto		0	0	38	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	53	53	53	14	14	14	14	14	14	14	36	36	36	36	36	68	68	68	68	68	68	68	20	20	20	20	20	20		
		Requerimientos netos										34					2															
		Recepciones planeadas										70					70															
		Emisiones planeadas de pedidos						70					70														70					
		SEPTIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Ácido Fosforico 85%	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30			
3 días	70	Requerimiento bruto		29	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	29	0	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	20	61	61	61	61	61	61	32	32	32	32	32	32	32	3	3	3	3	3	3	45	45	45	45	45	45	16	16		
		Requerimientos netos		29																			26									
		Recepciones planeadas		70																			70									
		Emisiones planeadas de pedidos																	70													

Fuente: Elaboración propia

Tabla 130 Programa de requerimiento de materiales de Ácido Fosfórico 85% (Octubre - Diciembre)

		OCTUBRE																														
Lead Time	LOTE	Ácido Fosfórico 85%	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31		
3 días	70	Requerimiento bruto	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	16	16	16	16	16	57	57	57	57	57	57	28	28	28	28	28	28	28	60	60	60	60	60	60	21	21	21	21	21	
		Requerimientos netos					13														10											
		Recepciones planeadas					70														70											
		Emisiones planeadas de pedidos			70														70												70	
		NOVIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Ácido Fosforico 85%	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30				
3 días	70	Requerimiento bruto	0	0	38	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0				
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	21	21	53	53	53	53	53	53	24	24	24	24	24	24	56	56	56	56	56	56	56	17	17	17	17	17	17			
		Requerimientos netos			17												14															
		Recepciones planeadas			70												70															
		Emisiones planeadas de pedidos												70													70					
		DICIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Ácido Fosforico 85%	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31		
3 días	70	Requerimiento bruto	0	19	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	29	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	17	68	68	68	68	68	68	49	49	49	49	49	49	49	20	20	20	20	20	20	61	61	61	61	61	61	33	33	33	
		Requerimientos netos		2																			9									
		Recepciones planeadas		70																			70									
		Emisiones planeadas de pedidos																			70											

Fuente: Elaboración propia

Tabla 131 Programa de requerimiento de materiales de Ácido Sulfónico (Julio - Septiembre)

		JULIO																														
Lead Time	LOTE	Ácido Sulfónico	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31		
3 días	50	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	16	0	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	16.2	16	16	16	16	16	2	2	2	2	2	2	2	34	34	34	34	34	34	18	18	18	18	18	18	2	2	2	2	
		Requerimientos netos														16																
		Recepciones planeadas														50																
		Emisiones planeadas de pedidos											50																			50
		AGOSTO																														
Lead Time	LOTE	Ácido Sulfónico	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31			
3 días	50	Requerimiento bruto		0	0	21	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	2	2	2	31	31	31	31	31	31	10	10	10	10	10	10	39	39	39	39	39	39	39	16	16	16	16	16	16		
		Requerimientos netos				19												11														
		Recepciones planeadas				50												50														
		Emisiones planeadas de pedidos												50																		
		SEPTIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Ácido Sulfónico	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30			
3 días	50	Requerimiento bruto		14	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	16	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	16	2	2	2	2	2	2	38	38	38	38	38	38	38	22	22	22	22	22	22	6	6	6	6	6	6	40	40		
		Requerimientos netos								12																		10				
		Recepciones planeadas								50																		50				
		Emisiones planeadas de pedidos					50																			50						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 132 Programa de requerimiento de materiales de Ácido Sulfónico (Octubre - Diciembre)

		OCTUBRE																														
Lead Time	LOTE	Ácido Sulfónico	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31		
3 días	50	Requerimiento bruto	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	40	40	40	40	40	20	20	20	20	20	20	0	0	0	0	0	0	0	29	29	29	29	29	29	10	10	10	10	10	
		Requerimientos netos																			21											
		Recepciones planeadas																			50											
		Emisiones planeadas de pedidos																	50												50	
		NOVIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Ácido Sulfónico	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30				
3 días	50	Requerimiento bruto	0	0	19	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	10	10	40	40	40	40	40	40	40	22	22	22	22	22	22	3	3	3	3	3	3	34	34	34	34	34	34	34		
		Requerimientos netos			10																			16								
		Recepciones planeadas			50																			50								
		Emisiones planeadas de pedidos																			50											
		DICIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Ácido Sulfónico	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31		
3 días	50	Requerimiento bruto	0	15	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	16	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	34	19	19	19	19	19	19	5	5	5	5	5	5	5	37	37	37	37	37	37	19	19	19	19	19	19	3	3	3	
		Requerimientos netos															13															
		Recepciones planeadas															50															
		Emisiones planeadas de pedidos												50																		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 133 Programa de requerimiento de materiales de Propylenglicol (Julio - Septiembre)

			JULIO																														
Lead Time	LOTE	Propylenglicol	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31			
3 días	40	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0		
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	15.9	16	16	16	16	16	6	6	6	6	6	6	6	34	34	34	34	34	34	24	24	24	24	24	24	14	14	14	14		
		Requerimientos netos														6																	
		Recepciones planeadas														40																	
		Emisiones planeadas de pedidos											40																				
			AGOSTO																														
Lead Time	LOTE	Propylenglicol	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31				
3 días	40	Requerimiento bruto		0	0	13	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0				
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	14	14	14	1	1	1	1	1	1	30	30	30	30	30	30	16	16	16	16	16	16	16	3	3	3	3	3	3			
		Requerimientos netos										11																					
		Recepciones planeadas										40																					
		Emisiones planeadas de pedidos								40																		40					
			SEPTIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Propylenglicol	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30				
3 días	40	Requerimiento bruto		8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0				
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	35	35	35	35	35	35	35	26	26	26	26	26	26	26	16	16	16	16	16	16	6	6	6	6	6	6	36	36			
		Requerimientos netos		5																									4				
		Recepciones planeadas		40																									40				
		Emisiones planeadas de pedidos																								40							

Fuente: Elaboración propia

Tabla 134 Programa de requerimiento de materiales de Propylenglicol (Octubre - Diciembre)

			OCTUBRE																												
Lead Time	LOTE	Propylenglicol	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	
3 días	40	Requerimiento bruto	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	36	36	36	36	36	23	23	23	23	23	23	10	10	10	10	10	10	10	37	37	37	37	37	37	25	25	25	25	25
		Requerimientos netos																			3										
		Recepciones planeadas																			40										
		Emisiones planeadas de pedidos																	40												
			NOVIEMBRE																												
Lead Time	LOTE	Propylenglicol	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30			
3 días	40	Requerimiento bruto	0	0	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	25	25	13	13	13	13	13	13	13	2	2	2	2	2	2	30	30	30	30	30	30	19	19	19	19	19	19	19	
		Requerimientos netos																10													
		Recepciones planeadas																40													
		Emisiones planeadas de pedidos													40																
			DICIEMBRE																												
Lead Time	LOTE	Propylenglicol	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	
3 días	40	Requerimiento bruto	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	10	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	19	9	9	9	9	9	9	39	39	39	39	39	39	39	27	27	27	27	27	27	15	15	15	15	15	15	5	5	5
		Requerimientos netos								1																					
		Recepciones planeadas								40																					
		Emisiones planeadas de pedidos					40																								

Fuente: Elaboración propia

Tabla 135 Programa de requerimiento de materiales de Hidróxido de Potasio (Julio - Septiembre)

		JULIO																														
Lead Time	LOTE	Hidróxido De Potasio	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31		
3 días	40	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	15.9	16	16	16	16	16	9	9	9	9	9	9	1	1	1	1	1	1	34	34	34	34	34	34	34	27	27	27	27	
		Requerimientos netos																				6										
		Recepciones planeadas																				40										
		Emisiones planeadas de pedidos																		40												
		AGOSTO																														
Lead Time	LOTE	Hidróxido De Potasio	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31			
3 días	40	Requerimiento bruto		0	0	9	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	27	27	27	18	18	18	18	18	18	10	10	10	10	10	1	1	1	1	1	1	1	1	32	32	32	32	32	32		
		Requerimientos netos																							8							
		Recepciones planeadas																							40							
		Emisiones planeadas de pedidos																				40										
		SEPTIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Hidróxido De Potasio	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30			
3 días	40	Requerimiento bruto		6	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	26	26	26	26	26	26	26	20	20	20	20	20	20	13	13	13	13	13	13	13	6	6	6	6	6	6	39	39		
		Requerimientos netos																											1			
		Recepciones planeadas																											40			
		Emisiones planeadas de pedidos																								40						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 136 Programa de requerimiento de materiales de Hidróxido de Potasio (Octubre - Diciembre)

		OCTUBRE																														
Lead Time	LOTE	Hidróxido De Potasio	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31		
3 días	40	Requerimiento bruto		0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	39	39	39	39	39	30	30	30	30	30	30	30	21	21	21	21	21	21	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4	4
		Requerimientos netos																														
		Recepciones planeadas																														
		Emisiones planeadas de pedidos																														40
		NOVIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Hidróxido De Potasio	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30				
3 días	40	Requerimiento bruto		0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	4	4	36	36	36	36	36	36	36	28	28	28	28	28	28	20	20	20	20	20	20	11	11	11	11	11	11	11		
		Requerimientos netos			4																											
		Recepciones planeadas			40																											
		Emisiones planeadas de pedidos																														
		DICIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Hidróxido De Potasio	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31		
3 días	40	Requerimiento bruto		7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	7	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	11	5	5	5	5	5	5	38	38	38	38	38	38	38	30	30	30	30	30	30	22	22	22	22	22	22	15	15	15	
		Requerimientos netos								2																						
		Recepciones planeadas								40																						
		Emisiones planeadas de pedidos					40																									

Fuente: Elaboración propia

Tabla 137 Programa de requerimiento de materiales de Ácido Cítrico Anhidro Usp (Julio - Septiembre)

		JULIO																														
Lead Time	LOTE	Ácido Cítrico Anhidro Usp	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31		
3 días	30	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	7.6	8	8	8	8	8	3	3	3	3	3	3	3	27	27	27	27	27	27	22	22	22	22	22	22	17	17	17	17	
		Requerimientos netos														3																
		Recepciones planeadas														30																
		Emisiones planeadas de pedidos											30																			
		AGOSTO																														
Lead Time	LOTE	Ácido Cítrico Anhidro Usp	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31			
3 días	30	Requerimiento bruto		0	0	7	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	17	17	17	10	10	10	10	10	10	10	4	4	4	4	4	27	27	27	27	27	27	27	21	21	21	21	21	21		
		Requerimientos netos																3														
		Recepciones planeadas																30														
		Emisiones planeadas de pedidos											30																			
		SEPTIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Ácido Cítrico Anhidro Usp	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30			
3 días	30	Requerimiento bruto		4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	21	16	16	16	16	16	16	12	12	12	12	12	12	12	7	7	7	7	7	7	2	2	2	2	2	2	27	27		
		Requerimientos netos																										3				
		Recepciones planeadas																										30				
		Emisiones planeadas de pedidos																								30						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 138 Programa de requerimiento de materiales de Ácido Cítrico Anhidro Usp (Octubre - Diciembre)

		OCTUBRE																														
Lead Time	LOTE	Ácido Cítrico Anhidro Usp	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31		
3 días	30	Requerimiento bruto	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	27	27	27	27	27	20	20	20	20	20	20	20	14	14	14	14	14	14	7	7	7	7	7	7	7	1	1	1	1	1
		Requerimientos netos																														
		Recepciones planeadas																														
		Emisiones planeadas de pedidos																														30
		NOVIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Ácido Cítrico Anhidro Usp	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30				
3 días	30	Requerimiento bruto	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	1	1	25	25	25	25	25	25	19	19	19	19	19	19	19	13	13	13	13	13	13	7	7	7	7	7	7	7	7	
		Requerimientos netos			5																											
		Recepciones planeadas			30																											
		Emisiones planeadas de pedidos																														
		DICIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Ácido Cítrico Anhidro Usp	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31		
3 días	30	Requerimiento bruto	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	5	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	7	2	2	2	2	2	2	27	27	27	27	27	27	27	22	22	22	22	22	22	16	16	16	16	16	16	11	11	11	
		Requerimientos netos								3																						
		Recepciones planeadas								30																						
		Emisiones planeadas de pedidos					30																									

Fuente: Elaboración propia

Tabla 139 Programa de requerimiento de materiales de Formol (Julio - Septiembre)

			JULIO																												
Lead Time	LOTE	Formol	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	
3 días	45	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	13.6	14	14	14	14	14	5	5	5	5	5	5	5	40	40	40	40	40	40	32	32	32	32	32	32	24	24	24	24
		Requerimientos netos														5															
		Recepciones planeadas														45															
		Emisiones planeadas de pedidos											45																		
			AGOSTO																												
Lead Time	LOTE	Formol	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31		
3 días	45	Requerimiento bruto		0	0	11	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0		
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	24	24	24	12	12	12	12	12	12	12	3	3	3	3	3	36	36	36	36	36	36	36	25	25	25	25	25	25	25
		Requerimientos netos																9													
		Recepciones planeadas																45													
		Emisiones planeadas de pedidos													45																
			SEPTIEMBRE																												
Lead Time	LOTE	Formol	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30		
3 días	45	Requerimiento bruto		7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0		
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	25	18	18	18	18	18	18	11	11	11	11	11	11	11	3	3	3	3	3	3	39	39	39	39	39	39	31	31	31
		Requerimientos netos																					6								
		Recepciones planeadas																					45								
		Emisiones planeadas de pedidos																		45											

Fuente: Elaboración propia

Tabla 140 Programa de requerimiento de materiales de Formol (Octubre - Diciembre)

			OCTUBRE																												
Lead Time	LOTE	Formol	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	
3 días	45	Requerimiento bruto		0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	31	31	31	31	31	20	20	20	20	20	20	9	9	9	9	9	9	9	42	42	42	42	42	42	33	33	33	33	33
		Requerimientos netos																			3										
		Recepciones planeadas																			45										
		Emisiones planeadas de pedidos																45													
			NOVIEMBRE																												
Lead Time	LOTE	Formol	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30			
3 días	45	Requerimiento bruto		0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	33	33	23	23	23	23	23	23	13	13	13	13	13	13	3	3	3	3	3	3	3	38	38	38	38	38	38	38	
		Requerimientos netos																						7							
		Recepciones planeadas																						45							
		Emisiones planeadas de pedidos																			45										
			DICIEMBRE																												
Lead Time	LOTE	Formol	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	
3 días	45	Requerimiento bruto		8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	8	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	38	30	30	30	30	30	30	22	22	22	22	22	22	22	12	12	12	12	12	12	2	2	2	2	2	2	39	39	39
		Requerimientos netos																										6			
		Recepciones planeadas																										45			
		Emisiones planeadas de pedidos																								45					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 141 Programa de requerimiento de materiales de Metasil 800_ Metasilicato de Sodio (Julio - Septiembre)

		JULIO																														
Lead Time	LOTE	Metasil 800_Metasilicato De Sodio	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31		
3 días	140	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	52	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0	52	0	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	66	66	66	66	66	66	59	59	59	59	59	59	7	7	7	7	7	7	102	102	102	102	102	102	102	50	50	50	50	
		Requerimientos netos																				38										
		Recepciones planeadas																				140										
		Emisiones planeadas de pedidos																		140												140
		AGOSTO																														
Lead Time	LOTE	Metasil 800_Metasilicato De Sodio	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31			
3 días	140	Requerimiento bruto		0	0	85	0	0	0	0	85	0	0	0	0	78	0	0	0	0	0	0	0	85	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	50	50	50	105	105	105	105	105	105	21	21	21	21	21	83	83	83	83	83	83	83	83	138	138	138	138	138	138		
		Requerimientos netos				35											57								2							
		Recepciones planeadas				140											140								140							
		Emisiones planeadas de pedidos													140							140										
		SEPTIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Metasil 800_Metasilicato De Sodio	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30			
3 días	140	Requerimiento bruto		59	0	0	0	0	0	59	0	0	0	0	0	59	0	0	0	0	0	65	0	0	0	0	0	59	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	138	80	80	80	80	80	80	21	21	21	21	21	21	21	103	103	103	103	103	103	38	38	38	38	38	38	119	119		
		Requerimientos netos															37											21				
		Recepciones planeadas															140											140				
		Emisiones planeadas de pedidos											140													140						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 142 Programa de requerimiento de materiales de Metasil 800_ Metasilicato de Sodio (Octubre - Diciembre)

			OCTUBRE																												
Lead Time	LOTE	Metasil 800_Metasilicato De Sodio	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	
3 días	140	Requerimiento bruto		0	0	0	0	46	0	0	0	0	0	52	0	0	0	0	0	52	0	0	0	0	0	0	52	0	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	119	119	119	119	119	74	74	74	74	74	74	74	22	22	22	22	22	22	110	110	110	110	110	110	58	58	58	58	58
		Requerimientos netos																			30										
		Recepciones planeadas																			140										
		Emisiones planeadas de pedidos																	140												14
			NOVIEMBRE																												
Lead Time	LOTE	Metasil 800_Metasilicato De Sodio	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30			
3 días	140	Requerimiento bruto		0	117	0	0	0	0	0	124	0	0	0	0	0	117	0	0	0	0	0	117	0	0	0	0	0	0		
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	58	58	81	81	81	81	81	81	97	97	97	97	97	97	120	120	120	120	120	120	120	3	3	3	3	3	3	3	
		Requerimientos netos			59						43						20														
		Recepciones planeadas			140						140						140														
		Emisiones planeadas de pedidos						140							140												140				
			DICIEMBRE																												
Lead Time	LOTE	Metasil 800_Metasilicato De Sodio	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	
3 días	140	Requerimiento bruto		46	0	0	0	0	0	52	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0	52	0	0	0	0	0	46	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	3	98	98	98	98	98	98	46	46	46	46	46	46	46	0	0	0	0	0	0	88	88	88	88	88	88	43	43	43
		Requerimientos netos		42																			52								
		Recepciones planeadas		140																			140								
		Emisiones planeadas de pedidos																		140											

Fuente: Elaboración propia

Tabla 143 Programa de requerimiento de materiales de Tripolisulfato de Sodio (Julio - Septiembre)

		JULIO																														
Lead Time	LOTE	Tripolisulfato De Sodio	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31		
3 días	80	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	36	0	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	60	60	60	60	60	60	55	55	55	55	55	55	19	19	19	19	19	19	68	68	68	68	68	68	32	32	32	32		
		Requerimientos netos																				12										
		Recepciones planeadas																				80										
		Emissiones planeadas de pedidos																		80											80	
		AGOSTO																														
Lead Time	LOTE	Tripolisulfato De Sodio	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31			
3 días	80	Requerimiento bruto		0	0	59	0	0	0	0	0	59	0	0	0	0	54	0	0	0	0	0	0	59	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	32	32	32	53	53	53	53	53	53	75	75	75	75	75	21	21	21	21	21	21	21	21	42	42	42	42	42	42		
		Requerimientos netos				27						5													38							
		Recepciones planeadas				80						80													80							
		Emissiones planeadas de pedidos							80														80									
		SEPTIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Tripolisulfato De Sodio	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30			
3 días	80	Requerimiento bruto		41	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	0	41	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	2	2	2	2	2	2	2	41	41	41	41	41	41	41	1	1	1	1	1	1	36	36	36	36	36	36	75	75		
		Requerimientos netos								39													44						5			
		Recepciones planeadas								80													80						80			
		Emissiones planeadas de pedidos					80														80					80						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 144 Programa de requerimiento de materiales de Tripolisulfato de Sodio (Octubre - Diciembre)

		OCTUBRE																														
Lead Time	LOTE	Tripolisulfato De Sodio	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31		
3 días	80	Requerimiento bruto	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	75	75	75	75	75	44	44	44	44	44	44	8	8	8	8	8	8	8	52	52	52	52	52	52	16	16	16	16	16	
		Requerimientos netos																			28											
		Recepciones planeadas																			80											
		Emisiones planeadas de pedidos																	80												80	
		NOVIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Tripolisulfato De Sodio	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30				
3 días	80	Requerimiento bruto	0	0	81	0	0	0	0	0	86	0	0	0	0	0	81	0	0	0	0	0	81	0	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	16	16	15	15	15	15	15	15	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	
		Requerimientos netos			65						71						72						73									
		Recepciones planeadas			80						80						80						80									
		Emisiones planeadas de pedidos						80							80						80						80					
		DICIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Tripolisulfato De Sodio	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31		
3 días	80	Requerimiento bruto	0	32	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	32	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	7	56	56	56	56	56	56	20	20	20	20	20	20	20	68	68	68	68	68	68	32	32	32	32	32	32	1	1	1	
		Requerimientos netos		24													12															
		Recepciones planeadas		80													80															
		Emisiones planeadas de pedidos												80																		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 145 Programa de requerimiento de materiales de Bidones 20 Lt. (Julio - Septiembre)

		JULIO																														
Lead Time	LOTE	Bidones 20 Lt.	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31		
1 día	64	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	19	0	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	16	16	16	16	16	16	1	1	1	1	1	1	44	44	44	44	44	44	25	25	25	25	25	25	6	6	6	6		
		Requerimientos netos													20																	
		Recepciones planeadas													64																	
		Emissiones planeadas de pedidos													64																	
		AGOSTO																														
Lead Time	LOTE	Bidones 20 Lt.	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31			
1 día	64	Requerimiento bruto		0	0	28	0	0	0	0	28	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	6	6	6	42	42	42	42	42	42	14	14	14	14	14	50	50	50	50	50	50	50	20	20	20	20	20	20			
		Requerimientos netos				22											14															
		Recepciones planeadas				64											64															
		Emissiones planeadas de pedidos			64												64															
		SEPTIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Bidones 20 Lt.	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30			
1 día	64	Requerimiento bruto		18	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	20	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	20	2	2	2	2	2	2	48	48	48	48	48	48	28	28	28	28	28	28	9	9	9	9	9	9	53	53			
		Requerimientos netos								16																		11				
		Recepciones planeadas								64																		64				
		Emissiones planeadas de pedidos							64																			64				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 146 Programa de requerimiento de materiales de Bidones 20Lt. (Octubre - Diciembre)

				OCTUBRE																													
Lead Time	LOTE	Bidones 20 Lt.	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31			
1 día	64	Requerimiento bruto	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0		
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	53	53	53	53	53	27	27	27	27	27	27	27	1	1	1	1	1	1	37	37	37	37	37	37	12	12	12	12	12		
		Requerimientos netos																			27												
		Recepciones planeadas																			64												
		Emisiones planeadas de pedidos																			64												
				NOVIEMBRE																													
Lead Time	LOTE	Bidones 20 Lt.	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30					
1 día	64	Requerimiento bruto	0	0	24	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0					
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	12	12	52	52	52	52	52	52	29	29	29	29	29	29	29	5	5	5	5	5	5	46	46	46	46	46	46	46			
		Requerimientos netos			12																		18										
		Recepciones planeadas			64																		64										
		Emisiones planeadas de pedidos		64																			64										
				DICIEMBRE																													
Lead Time	LOTE	Bidones 20 Lt.	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31			
1 día	64	Requerimiento bruto	0	19	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	19	0	0			
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	46	27	27	27	27	27	27	9	9	9	9	9	9	9	52	52	52	52	52	52	31	31	31	31	31	31	12	12	12		
		Requerimientos netos															12																
		Recepciones planeadas															64																
		Emisiones planeadas de pedidos														64																	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 147 Programa de requerimiento de materiales de Sacos 25 Kg. (Julio - Septiembre)

			JULIO																												
Lead Time	LOTE	Sacos 25 Kg.	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	
1 día	110	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	41	41	41	41	41	41	40	40	40	40	40	40	40	32	32	32	32	32	32	25	25	25	25	25	25	17	17	17	17
		Requerimientos netos																													
		Recepciones planeadas																													
		Emissiones planeadas de pedidos																													
			AGOSTO																												
Lead Time	LOTE	Sacos 25 Kg.	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31		
1 día	110	Requerimiento bruto		0	0	13	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	17	17	17	4	4	4	4	4	4	101	101	101	101	101	89	89	89	89	89	89	89	76	76	76	76	76	76	76	
		Requerimientos netos										9																			
		Recepciones planeadas										110																			
		Emissiones planeadas de pedidos										110																			
			SEPTIEMBRE																												
Lead Time	LOTE	Sacos 25 Kg.	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30		
1 día	110	Requerimiento bruto		9	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	9	0		
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	76	67	67	67	67	67	67	58	58	58	58	58	58	58	49	49	49	49	49	49	39	39	39	39	39	30	30		
		Requerimientos netos																													
		Recepciones planeadas																													
		Emissiones planeadas de pedidos																													

Fuente: Elaboración propia

Tabla 148 Programa de requerimiento de materiales de Sacos 25 Kg. (Octubre - Diciembre)

			OCTUBRE																														
Lead Time	LOTE	Sacos 25 Kg.	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31			
1 día	110	Requerimiento bruto		0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0		
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	30	30	30	30	30	23	23	23	23	23	23	15	15	15	15	15	15	7	7	7	7	7	7	7	109	109	109	109	109		
		Requerimientos netos																									1						
		Recepciones planeadas																									110						
		Emisiones planeadas de pedidos																									110						
			NOVIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Sacos 25 Kg.	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30					
1 día	110	Requerimiento bruto		0	18	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0				
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	109	109	91	91	91	91	91	91	72	72	72	72	72	72	54	54	54	54	54	54	36	36	36	36	36	36	36	36	36		
		Requerimientos netos																															
		Recepciones planeadas																															
		Emisiones planeadas de pedidos																															
			DICIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Sacos 25 Kg.	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31			
1 día	110	Requerimiento bruto		7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	7	0	0			
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	36	29	29	29	29	29	29	21	21	21	21	21	21	21	14	14	14	14	14	14	6	6	6	6	6	6	109	109	109		
		Requerimientos netos																										1					
		Recepciones planeadas																										110					
		Emisiones planeadas de pedidos																										110					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 149 Programa de requerimiento de materiales de Sacos 20 Kg. (Julio - Septiembre)

			JULIO																													
Lead Time	LOTE	Sacos 20 Kg.	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31		
1 día	70	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	36	36	36	36	36	36	34	34	34	34	34	34	34	30	30	30	30	30	30	26	26	26	26	26	26	22	22	22	22	
		Requerimientos netos																														
		Recepciones planeadas																														
		Emisiones planeadas de pedidos																														
			AGOSTO																													
Lead Time	LOTE	Sacos 20 Kg.	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31			
1 día	70	Requerimiento bruto		0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	22	22	22	18	18	18	18	18	18	13	13	13	13	13	8	8	8	8	8	8	8	8	3	3	3	3	3	3	3	
		Requerimientos netos																														
		Recepciones planeadas																														
		Emisiones planeadas de pedidos																														
			SEPTIEMBRE																													
Lead Time	LOTE	Sacos 20 Kg.	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30			
1 día	70	Requerimiento bruto		3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	3	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	3	0	0	0	0	0	0	66	66	66	66	66	66	62	62	62	62	62	62	62	58	58	58	58	58	58	55	55		
		Requerimientos netos							4																							
		Recepciones planeadas							70																							
		Emisiones planeadas de pedidos							70																							

Fuente: Elaboración propia

Tabla 150 Programa de requerimiento de materiales de Sacos 20 Kg. (Octubre - Diciembre)

		OCTUBRE																														
Lead Time	LOTE	Sacos 20 Kg.	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31		
1 día	70	Requerimiento bruto		0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	55	55	55	55	55	50	50	50	50	50	50	50	44	44	44	44	44	44	39	39	39	39	39	39	34	34	34	34	34	
		Requerimientos netos																														
		Recepciones planeadas																														
		Emisiones planeadas de pedidos																														
		NOVIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Sacos 20 Kg.	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30				
1 día	70	Requerimiento bruto		0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	34	34	30	30	30	30	30	30	26	26	26	26	26	26	22	22	22	22	22	22	18	18	18	18	18	18	18			
		Requerimientos netos																														
		Recepciones planeadas																														
		Emisiones planeadas de pedidos																														
		DICIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Sacos 20 Kg.	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31		
1 día	70	Requerimiento bruto		3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	15	15	15	15	15	15	15	12	12	12	12	12	12	12	8	8	8	8	8	8	5	5	5	5	5	5	2	2	2	
		Requerimientos netos																														
		Recepciones planeadas																														
		Emisiones planeadas de pedidos																														

Fuente: Elaboración propia

Tabla 151 Programa de requerimiento de materiales de Etiquetas Sanijab (Julio - Septiembre)

		JULIO																													
Lead Time	LOTE	Etiquetas Sanijab	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	
1 día	150	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	7	0	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	24	24	24	24	24	24	20	20	20	20	20	20	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4	4	4	147	147	147	147	
		Requerimientos netos																									3				
		Recepciones planeadas																										150			
		Emissiones planeadas de pedidos																									150				
		AGOSTO																													
Lead Time	LOTE	Etiquetas Sanijab	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31		
1 día	150	Requerimiento bruto		0	0	13	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	147	147	147	134	134	134	134	134	134	121	121	121	121	121	108	108	108	108	108	108	108	108	95	95	95	95	95	95	
		Requerimientos netos																													
		Recepciones planeadas																													
		Emissiones planeadas de pedidos																													
		SEPTIEMBRE																													
Lead Time	LOTE	Etiquetas Sanijab	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30		
1 día	150	Requerimiento bruto		8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0		
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	95	87	87	87	87	87	87	79	79	79	79	79	79	79	71	71	71	71	71	71	63	63	63	63	63	63	55	55	
		Requerimientos netos																													
		Recepciones planeadas																													
		Emissiones planeadas de pedidos																													

Fuente: Elaboración propia

Tabla 152 Programa de requerimiento de materiales de Etiquetas Sanijab (Octubre - Diciembre)

				OCTUBRE																													
Lead Time	LOTE	Etiquetas Sanijab	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31			
1 día	150	Requerimiento bruto		0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0		
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	55	55	55	55	55	43	43	43	43	43	43	31	31	31	31	31	31	19	19	19	19	19	19	19	8	8	8	8	8		
		Requerimientos netos																															
		Recepciones planeadas																															
		Emisiones planeadas de pedidos																															
				NOVIEMBRE																													
Lead Time	LOTE	Etiquetas Sanijab	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30					
1 día	150	Requerimiento bruto		0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0				
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	8	8	148	148	148	148	148	148	138	138	138	138	138	138	128	128	128	128	128	128	118	118	118	118	118	118	118	118			
		Requerimientos netos			2																												
		Recepciones planeadas			150																												
		Emisiones planeadas de pedidos		150																													
				DICIEMBRE																													
Lead Time	LOTE	Etiquetas Sanijab	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31			
1 día	150	Requerimiento bruto		8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	7	0	0			
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	118	110	110	110	110	110	110	110	102	102	102	102	102	102	94	94	94	94	94	94	86	86	86	86	86	86	79	79	79		
		Requerimientos netos																															
		Recepciones planeadas																															
		Emisiones planeadas de pedidos																															

Fuente: Elaboración propia

Tabla 153 Programa de requerimiento de materiales de Etiquetas Spumacid (Julio - Septiembre)

			JULIO																														
Lead Time	LOTE	Etiquetas Spumacid	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31			
1 día	100	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0			
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	43	43	43	43	43	43	41	41	41	41	41	41	38	38	38	38	38	38	35	35	35	35	35	35	32	32	32	32			
		Requerimientos netos																															
		Recepciones planeadas																															
		Emisiones planeadas de pedidos																															
			AGOSTO																														
Lead Time	LOTE	Etiquetas Spumacid	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31				
1 día	100	Requerimiento bruto		0	0	4	0	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	32	32	32	28	28	28	28	28	28	23	23	23	23	23	19	19	19	19	19	19	19	19	14	14	14	14	14	14			
		Requerimientos netos																															
		Recepciones planeadas																															
		Emisiones planeadas de pedidos																															
			SEPTIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Etiquetas Spumacid	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30				
1 día	100	Requerimiento bruto		3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0				
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	14	11	11	11	11	11	11	8	8	8	8	8	8	5	5	5	5	5	5	2	2	2	2	2	2	99	99				
		Requerimientos netos																										1					
		Recepciones planeadas																										100					
		Emisiones planeadas de pedidos																										100					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 154 Programa de requerimiento de materiales de Etiquetas Spumacid (Octubre - Diciembre)

		OCTUBRE																														
Lead Time	LOTE	Etiquetas Spumacid	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31		
1 día	100	Requerimiento bruto		0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	99	99	99	99	99	96	96	96	96	96	96	93	93	93	93	93	93	89	89	89	89	89	89	85	85	85	85	85		
		Requerimientos netos																														
		Recepciones planeadas																														
		Emissiones planeadas de pedidos																														
		NOVIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Etiquetas Spumacid	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30				
1 día	100	Requerimiento bruto		0	4	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	85	85	81	81	81	81	81	81	78	78	78	78	78	78	74	74	74	74	74	74	70	70	70	70	70	70				
		Requerimientos netos																														
		Recepciones planeadas																														
		Emissiones planeadas de pedidos																														
		DICIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Etiquetas Spumacid	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31		
1 día	100	Requerimiento bruto		2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	70	68	68	68	68	68	68	66	66	66	66	66	66	66	63	63	63	63	63	63	60	60	60	60	60	57	57	57		
		Requerimientos netos																														
		Recepciones planeadas																														
		Emissiones planeadas de pedidos																														

Fuente: Elaboración propia

Tabla 155 Programa de requerimiento de materiales de Etiquetas Deterfrut (Julio - Septiembre)

		JULIO																													
Lead Time	LOTE	Etiquetas Deterfrut	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	
1 día	150	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	38	38	38	38	38	38	32	32	32	32	32	32	25	25	25	25	25	25	19	19	19	19	19	19	19	13	13	13	13
		Requerimientos netos																													
		Recepciones planeadas																													
		Emisiones planeadas de pedidos																													
		AGOSTO																													
Lead Time	LOTE	Etiquetas Deterfrut	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31		
1 día	150	Requerimiento bruto		0	0	8	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	13	13	13	5	5	5	5	5	5	148	148	148	148	148	140	140	140	140	140	140	140	140	132	132	132	132	132	132	
		Requerimientos netos										2																			
		Recepciones planeadas										150																			
		Emisiones planeadas de pedidos								150																					
		SEPTIEMBRE																													
Lead Time	LOTE	Etiquetas Deterfrut	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30		
1 día	150	Requerimiento bruto		5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0		
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	132	127	127	127	127	127	127	122	122	122	122	122	122	122	116	116	116	116	116	116	110	110	110	110	110	110	104	104	
		Requerimientos netos																													
		Recepciones planeadas																													
		Emisiones planeadas de pedidos																													

Fuente: Elaboración propia

Tabla 156 Programa de requerimiento de materiales de Etiquetas Deterfrut (Octubre - Diciembre)

				OCTUBRE																											
Lead Time	LOTE	Etiquetas Deterfrut	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	
1 día	150	Requerimiento bruto		0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	104	104	104	104	104	96	96	96	96	96	96	88	88	88	88	88	88	80	80	80	80	80	80	73	73	73	73	73	
		Requerimientos netos																													
		Recepciones planeadas																													
		Emisiones planeadas de pedidos																													
				NOVIEMBRE																											
Lead Time	LOTE	Etiquetas Deterfrut	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30			
1 día	150	Requerimiento bruto		0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0		
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	73	73	66	66	66	66	66	66	59	59	59	59	59	59	52	52	52	52	52	52	45	45	45	45	45	45	45		
		Requerimientos netos																													
		Recepciones planeadas																													
		Emisiones planeadas de pedidos																													
				DICIEMBRE																											
Lead Time	LOTE	Etiquetas Deterfrut	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	
1 día	150	Requerimiento bruto		6	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	6	0	0	
		Recepciones programadas																													
		Inventario disponible proyectado	45	39	39	39	39	39	39	33	33	33	33	33	33	26	26	26	26	26	26	19	19	19	19	19	19	13	13	13	
		Requerimientos netos																													
		Recepciones planeadas																													
		Emisiones planeadas de pedidos																													

Fuente: Elaboración propia

Tabla 157 Programa de requerimiento de materiales de Etiquetas Rass O2 (Julio - Septiembre)

		JULIO																														
Lead Time	LOTE	Etiquetas Rass O2	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31		
1 día	150	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	31	31	31	31	31	31	30	30	30	30	30	30	22	22	22	22	22	22	15	15	15	15	15	15	15	7	7	7	7	
		Requerimientos netos																														
		Recepciones planeadas																														
		Emisiones planeadas de pedidos																														
		AGOSTO																														
Lead Time	LOTE	Etiquetas Rass O2	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31			
1 día	150	Requerimiento bruto		0	0	13	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	7	7	7	144	144	144	144	144	144	131	131	131	131	131	119	119	119	119	119	119	119	106	106	106	106	106	106			
		Requerimientos netos				6																										
		Recepciones planeadas				150																										
		Emisiones planeadas de pedidos			150																											
		SEPTIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Etiquetas Rass O2	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30			
1 día	150	Requerimiento bruto		9	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	9	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	106	97	97	97	97	97	97	88	88	88	88	88	88	79	79	79	79	79	79	69	69	69	69	69	69	60	60			
		Requerimientos netos																														
		Recepciones planeadas																														
		Emisiones planeadas de pedidos																														

Fuente: Elaboración propia

Tabla 158 Programa de requerimiento de materiales de Etiquetas Rass O2 (Octubre - Diciembre)

			OCTUBRE																													
Lead Time	LOTE	Etiquetas Rass O2	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31		
1 día	150	Requerimiento bruto		0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	60	60	60	60	60	53	53	53	53	53	53	45	45	45	45	45	45	37	37	37	37	37	37	37	29	29	29	29	29	
		Requerimientos netos																														
		Recepciones planeadas																														
		Emisiones planeadas de pedidos																														
			NOVIEMBRE																													
Lead Time	LOTE	Etiquetas Rass O2	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30				
1 día	150	Requerimiento bruto		0	18	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	29	29	11	11	11	11	11	11	142	142	142	142	142	142	124	124	124	124	124	124	106	106	106	106	106	106	106	106	106	
		Requerimientos netos									8																					
		Recepciones planeadas									150																					
		Emisiones planeadas de pedidos								150																						
			DICIEMBRE																													
Lead Time	LOTE	Etiquetas Rass O2	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31		
1 día	150	Requerimiento bruto		7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	7	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	106	99	99	99	99	99	99	91	91	91	91	91	91	91	84	84	84	84	84	84	76	76	76	76	76	76	69	69	69	
		Requerimientos netos																														
		Recepciones planeadas																														
		Emisiones planeadas de pedidos																														

Fuente: Elaboración propia

Tabla 159 Programa de requerimiento de materiales de Etiquetas Remograss (Julio - Septiembre)

			JULIO																														
Lead Time	LOTE	Etiquetas Remograss	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31			
1 día	100	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0			
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	23	23	23	23	23	23	20	20	20	20	20	20	17	17	17	17	17	17	15	15	15	15	15	15	15	12	12	12	12		
		Requerimientos netos																															
		Recepciones planeadas																															
		Emissiones planeadas de pedidos																															
			AGOSTO																														
Lead Time	LOTE	Etiquetas Remograss	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31				
1 día	100	Requerimiento bruto		0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	12	12	12	9	9	9	9	9	9	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	3	3	99	99	99	99	99	99	99			
		Requerimientos netos																						1									
		Recepciones planeadas																						100									
		Emissiones planeadas de pedidos																						100									
			SEPTIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Etiquetas Remograss	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30				
1 día	100	Requerimiento bruto		2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0				
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	99	97	97	97	97	97	97	95	95	95	95	95	95	92	92	92	92	92	92	92	90	90	90	90	90	90	87	87			
		Requerimientos netos																															
		Recepciones planeadas																															
		Emissiones planeadas de pedidos																															

Fuente: Elaboración propia

Tabla 160 Programa de requerimiento de materiales de Etiquetas Remograss (Octubre - Diciembre)

		OCTUBRE																														
Lead Time	LOTE	Etiquetas Remograss	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31		
1 día	100	Etiquetas Remograss	0																													
		Requerimiento bruto		0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	87	87	87	87	87	84	84	84	84	84	84	81	81	81	81	81	81	77	77	77	77	77	77	74	74	74	74	74		
		Requerimientos netos																														
		Recepciones planeadas																														
		Emissiones planeadas de pedidos																														
		NOVIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Etiquetas Remograss	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30				
1 día	100	Etiquetas Remograss	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30				
		Requerimiento bruto		0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0				
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	74	74	71	71	71	71	71	71	68	68	68	68	68	68	65	65	65	65	65	65	63	63	63	63	63	63				
		Requerimientos netos																														
		Recepciones planeadas																														
		Emissiones planeadas de pedidos																														
		DICIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Etiquetas Remograss	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31		
1 día	100	Etiquetas Remograss	0																													
		Requerimiento bruto		3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	63	60	60	60	60	60	60	58	58	58	58	58	58	55	55	55	55	55	55	55	52	52	52	52	52	49	49	49		
		Requerimientos netos																														
		Recepciones planeadas																														
		Emissiones planeadas de pedidos																														

Fuente: Elaboración propia

Tabla 161 Programa de requerimiento de materiales de Etiquetas Germiped (Julio - Septiembre)

			JULIO																														
Lead Time	LOTE	Etiquetas Germiped	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31			
1 día	100	Requerimiento bruto		0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0			
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	18	18	18	18	18	18	16	16	16	16	16	16	16	12	12	12	12	12	12	8	8	8	8	8	8	4	4	4	4		
		Requerimientos netos																															
		Recepciones planeadas																															
		Emisiones planeadas de pedidos																															
			AGOSTO																														
Lead Time	LOTE	Etiquetas Germiped	0	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31				
1 día	100	Requerimiento bruto		0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0				
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	4	4	4	0	0	0	0	0	0	95	95	95	95	95	90	90	90	90	90	90	90	90	85	85	85	85	85	85			
		Requerimientos netos										5																					
		Recepciones planeadas										100																					
		Emisiones planeadas de pedidos									100																						
			SEPTIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Etiquetas Germiped	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30				
1 día	100	Requerimiento bruto		3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	3	0				
		Recepciones programadas																															
		Inventario disponible proyectado	85	82	82	82	82	82	82	78	78	78	78	78	78	78	74	74	74	74	74	74	70	70	70	70	70	70	67	67			
		Requerimientos netos																															
		Recepciones planeadas																															
		Emisiones planeadas de pedidos																															

Fuente: Elaboración propia

Tabla 162 Programa de requerimiento de materiales de Etiquetas Germiped (Octubre - Diciembre)

		OCTUBRE																														
Lead Time	LOTE	Etiquetas Germiped	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31		
1 día	100	Etiquetas Germiped	0																													
		Requerimiento bruto		0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	67	67	67	67	67	62	62	62	62	62	62	56	56	56	56	56	56	51	51	51	51	51	51	46	46	46	46	46		
		Requerimientos netos																														
		Recepciones planeadas																														
		Emisiones planeadas de pedidos																														
		NOVIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Etiquetas Germiped	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30				
1 día	100	Etiquetas Germiped	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	30				
		Requerimiento bruto		0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0			
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	46	46	42	42	42	42	42	42	38	38	38	38	38	38	34	34	34	34	34	34	30	30	30	30	30	30	30			
		Requerimientos netos																														
		Recepciones planeadas																														
		Emisiones planeadas de pedidos																														
		DICIEMBRE																														
Lead Time	LOTE	Etiquetas Germiped	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31		
1 día	100	Etiquetas Germiped	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31		
		Requerimiento bruto		3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0		
		Recepciones programadas																														
		Inventario disponible proyectado	30	27	27	27	27	27	27	24	24	24	24	24	24	20	20	20	20	20	20	17	17	17	17	17	17	14	14	14		
		Requerimientos netos																														
		Recepciones planeadas																														
		Emisiones planeadas de pedidos																														

Fuente: Elaboración propia

Tabla 163 Costos de inventario del modelo para el segundo semestre del 2020

Formato de costos de inventario													
Periodo evaluado:			2020 - 2										
MATERIAL	Tipo de compra	Unidad	Demanda	Lote	Costo por unidad	i	Costo unitario de mantenimiento	Costo unitario por pedidos	Cantidad de pedidos	Costo total por mantener	Costo total por hacer pedidos	Costo total de material	Costo total de inventario
Ácido Cítrico Anhidro Usp	Normal	Lt.	150	30	3.77	0.29	1.08	3.30	5.0	16.2	16.5	565.9	598.6
Ácido Fosforico 85%	Normal	Kg.	840	70	3.94	0.29	1.12	3.30	12.0	39.3	39.6	3305.8	3384.8
Ácido Sulfonico	Normal	Lt.	450	50	4.18	0.29	1.19	3.30	9.0	29.9	29.7	1882.8	1942.3
Alcohol Isopropilico	Normal	Lt.	240	30	5.43	0.29	1.55	3.30	8.0	23.2	26.4	1302.0	1351.7
Bidones 20 Lt.	Normal	Und.	576	64	3.15	0.29	0.90	3.30	9.0	28.8	29.7	1814.4	1872.9
Cal Nieve	Normal	Kg.	1400	280	0.40	0.29	0.11	3.30	5.0	15.8	16.5	553.1	585.4
Carbonato De Sodio Liviano	Normal	Kg.	1600	160	1.54	0.29	0.44	3.30	10.0	35.2	33.0	2469.3	2537.6
Cellosize Qp 100	Normal	Kg.	360	20	21.30	0.29	6.08	3.30	18.0	60.8	59.5	7669.7	7790.0
Dequest 2010 - Ablandador	Normal	Kg.	120	30	4.08	0.29	1.17	3.30	4.0	17.5	13.2	489.9	520.6
Dequester 4530	Normal	Kg.	160	20	10.85	0.29	3.10	3.30	8.0	31.0	26.4	1736.6	1794.0
Edta 4na	Normal	Kg.	120	20	10.89	0.29	3.11	3.30	6.0	31.1	19.8	1306.7	1357.6
Etiquetas Deterfrut	Normal	Und.	150	150	0.34	0.29	0.10	3.30	1.0	7.3	3.3	51.3	61.9
Etiquetas Germiped	Normal	Und.	100	100	0.34	0.29	0.10	3.30	1.0	4.9	3.3	34.2	42.4
Etiquetas Rass O2	Normal	Und.	300	150	0.34	0.29	0.10	3.30	2.0	7.3	6.6	102.6	116.5
Etiquetas Remograss	Normal	Und.	100	100	0.34	0.29	0.10	3.30	1.0	4.9	3.3	34.2	42.4
Etiquetas Sanijab	Normal	Und.	300	150	0.34	0.29	0.10	3.30	2.0	7.3	6.6	102.6	116.5
Etiquetas Spumacid	Normal	Und.	100	100	0.34	0.29	0.10	3.30	1.0	4.9	3.3	34.2	42.4
Formol	Normal	Lt.	270	45	2.44	0.29	0.70	3.30	6.0	15.7	19.8	658.6	694.1

Formol Al 40%	Normal	Kg.	160	40	2.38	0.29	0.68	3.30	4.0	13.6	13.2	380.2	407.0
Genapol Liquido 28%	Normal	Kg.	1200	80	4.29	0.29	1.22	3.30	15.0	48.9	49.5	5143.0	5241.4
Hidróxido De Potasio	Normal	Kg.	200	40	4.08	0.29	1.17	3.30	5.0	23.3	16.5	816.4	856.3
Maxclor_Hipocloritode Calcio 65-70%	Normal	Kg.	280	40	4.73	0.29	1.35	3.30	7.0	27.0	23.1	1325.7	1375.9
Metasil 800_Metasilicato De Sodio	Normal	Kg.	1680	140	2.17	0.29	0.62	3.30	12.0	43.4	39.6	3649.8	3732.8
Procide 1.5%	Normal	Lt.	210	30	6.63	0.29	1.89	3.30	7.0	28.4	23.1	1393.3	1444.8
Propilenglicol Usp	Normal	Lt.	440	40	6.55	0.29	1.87	3.30	11.0	37.4	36.3	2884.1	2957.8
Propylenglicol	Normal	Lt.	280	40	6.14	0.29	1.75	3.30	7.0	35.1	23.1	1719.4	1777.6
Rokanol It6	Normal	Kg.	140	20	10.16	0.29	2.90	3.30	7.0	29.0	23.1	1421.8	1473.9
Sacos 20 Kg.	Normal	Und.	70	70	0.53	0.29	0.15	3.30	1.0	5.3	3.3	37.2	45.8
Sacos 25 Kg.	Normal	Und.	330	110	0.53	0.29	0.15	3.30	3.0	25.0	9.9	175.2	210.1
Soda Caustica Liquida 50%	Normal	kilos	160	40	2.21	0.29	0.63	3.30	4.0	12.6	13.2	353.5	379.3
Steol Gas Genapol Pasta 70%	Normal	Kg.	240	40	3.46	0.29	0.99	3.30	6.0	19.7	19.8	829.4	868.9
Sulfato De Sodio Anhidro	Normal	Kg.	1750	175	1.39	0.29	0.40	3.30	10.0	34.8	33.0	2439.3	2507.1
Triclosan	Normal	Kg.	250	25	11.48	0.29	3.28	3.30	10.0	40.9	33.0	2869.0	2942.9
Tripolisulfato De Sodio	Normal	Kg.	1120	80	4.06	0.29	1.16	3.30	14.0	46.3	46.2	4542.5	4635.0
TOTAL										816.7	872.0	53985.5	55674.2

Fuente: Elaboración propia

Tabla 164 Comparación de costo total por mantener

MATERIALES	Costo total por mantener	Costo total por mantener del modelo MRP	Ahorro de la Propuesta	Porcentaje de ahorro
Ácido Cítrico Anhidro Usp	32.30	16.15	16.15	50.0%
Ácido Fosforico 85%	139.26	39.31	99.95	71.8%
Ácido sulfonico	59.70	29.85	29.85	50.0%
Alcohol Isopropilico	38.71	23.23	15.48	40.0%
Bidones 20 Lt.	143.84	28.77	115.07	80.0%
Cal Nieve	16.91	15.79	1.13	6.7%
Carbonato De Sodio Liviano	103.39	35.24	68.15	65.9%
Cellosize Qp 100	425.62	60.80	364.82	85.7%
Dequest 2010 - Ablandador	52.43	17.48	34.95	66.7%
Dequeter 4530	92.93	30.98	61.95	66.7%
Edta 4na	108.77	31.08	77.69	71.4%
Etiquetas Deterfrut	2.44	7.32	-4.88	-200.0%
Etiquetas Germiped	2.44	4.88	-2.44	-100.0%
Etiquetas Rass O2	9.76	7.32	2.44	25.0%
Etiquetas Remograss	2.44	4.88	-2.44	-100.0%
Etiquetas Sanijab	4.88	7.32	-2.44	-50.0%
Etiquetas Spumacid	2.44	4.88	-2.44	-100.0%
Formol	20.88	15.66	5.22	25.0%
Formol Al 40%	20.34	13.56	6.78	33.3%
Genapol Liquido 28%	110.08	48.93	61.16	55.6%
Hidróxido De Potasio	29.13	23.30	5.83	20.0%
Maxclor_Hipocloritode Calcio 65-70%	103.42	27.03	76.40	73.9%
Metasil 800_Metasilicato De Sodio	124.29	43.40	80.89	65.1%
Procide 1.5%	42.61	28.40	14.20	33.3%
Propilenglicol Usp	168.36	37.41	130.95	77.8%
Propylenglicol	105.15	35.05	70.10	66.7%
Rokanol It6	72.46	28.98	43.48	60.0%
Sacos 20 Kg.	7.58	5.30	2.27	30.0%
Sacos 25 Kg.	27.28	25.01	2.27	8.3%
Soda Caustica Liquida 50%	22.07	12.61	9.46	42.9%
Steol Gas Genapol Pasta 70%	69.04	19.73	49.31	71.4%
Sulfato De Sodio Anhidro	110.80	34.81	75.99	68.6%
Triclosan	163.76	40.94	122.82	75.0%
Tripolisulfato De Sodio	256.33	46.30	210.03	81.9%
TOTAL	2691.87	851.69	1840.17	68.4%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 165 Comparación de costo total por hacer pedidos

MATERIALES	Costo total por hacer pedidos	Costo total por hacer pedidos del modelo MRP	Ahorro de la propuesta	Porcentaje de ahorro
Ácido Cítrico Anhidro Usp	9.91	16.52	-6.61	-66.7%
Ácido Fosforico 85%	19.82	39.64	-19.82	-100.0%
Ácido sulfónico	16.52	29.73	-13.21	-80.0%
Alcohol Isopropilico	16.52	26.43	-9.91	-60.0%
Bidones 20 Lt.	6.61	29.73	-23.12	-350.0%
Cal Nieve	16.52	16.52	0.00	0.0%
Carbonato De Sodio Liviano	19.82	33.03	-13.21	-66.7%
Cellose Qp 100	9.91	59.46	-49.55	-500.0%
Dequest 2010 - Ablandador	6.61	13.21	-6.61	-100.0%
Dequeter 4530	13.21	26.43	-13.21	-100.0%
Edta 4na	9.91	19.82	-9.91	-100.0%
Etiquetas Deterfrut	13.21	3.30	9.91	75.0%
Etiquetas Germiped	9.91	3.30	6.61	66.7%
Etiquetas Rass O2	6.61	6.61	0.00	0.0%
Etiquetas Remograss	9.91	3.30	6.61	66.7%
Etiquetas Sanijab	13.21	6.61	6.61	50.0%
Etiquetas Spumacid	9.91	3.30	6.61	66.7%
Formol	16.52	19.82	-3.30	-20.0%
Formol Al 40%	9.91	13.21	-3.30	-33.3%
Genapol Liquido 28%	23.12	49.55	-26.43	-114.3%
Hidróxido De Potasio	16.52	16.52	0.00	0.0%
Maxclor_Hipocloritode Calcio 65-70%	16.52	23.12	-6.61	-40.0%
Metasil 800_Metasilicato De Sodio	23.12	39.64	-16.52	-71.4%
Procide 1.5%	26.43	23.12	3.30	12.5%
Propilenglicol Usp	9.91	36.34	-26.43	-266.7%
Propylenglicol	9.91	23.12	-13.21	-133.3%
Rokanol It6	9.91	23.12	-13.21	-133.3%
Sacos 20 Kg.	6.61	3.30	3.30	50.0%
Sacos 25 Kg.	9.91	9.91	0.00	0.0%
Soda Caustica Liquida 50%	9.91	13.21	-3.30	-33.3%
Steol Gas Genapol Pasta 70%	6.61	19.82	-13.21	-200.0%
Sulfato De Sodio Anhidro	19.82	33.03	-13.21	-66.7%
Triclosan	9.91	33.03	-23.12	-233.3%
Tripolisulfato De Sodio	19.82	46.24	-26.43	-133.3%
TOTAL	452.54	763.04	-310.50	-68.6%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 166 Comparación de costo total de material

MATERIALES	Costo total de material	Costo total de material del modelo MRP	Ahorro de La propuesta	Porcentaje de ahorro
Ácido Cítrico Anhidro Usp	679.10	565.92	113.18	16.7%
Ácido Fosforico 85%	3604.74	3305.84	298.90	8.3%
Ácido sulfónico	2091.96	1882.76	209.20	10.0%
Alcohol Isopropilico	1356.30	1302.05	54.25	4.0%
Bidones 20 Lt.	2016.00	1814.40	201.60	10.0%
Cal Nieve	592.63	553.12	39.51	6.7%
Carbonato De Sodio Liviano	2683.69	2469.31	214.38	8.0%
Cellose Qp 100	8948.02	7669.73	1278.29	14.3%
Dequest 2010 - Ablandador	734.80	489.87	244.93	33.3%
Dequester 4530	2604.96	1736.64	868.32	33.3%
Edta 4na	2286.71	1306.69	980.02	42.9%
Etiquetas Deterfrut	68.40	51.30	17.10	25.0%
Etiquetas Germiped	51.30	34.20	17.10	33.3%
Etiquetas Rass O2	136.80	102.60	34.20	25.0%
Etiquetas Remograss	51.30	34.20	17.10	33.3%
Etiquetas Sanijab	136.80	102.60	34.20	25.0%
Etiquetas Spumacid	51.30	34.20	17.10	33.3%
Formol	731.75	658.58	73.18	10.0%
Formol Al 40%	427.71	380.19	47.52	11.1%
Genapol Liquido 28%	5400.11	5142.96	257.15	4.8%
Hidróxido De Potasio	1020.56	816.44	204.11	20.0%
Maxclor_Hipocloritode Calcio 65-70%	1464.07	1325.72	138.35	9.4%
Metasil 800_Metasilicato De Sodio	4023.16	3649.77	373.39	9.3%
Procide 1.5%	2388.53	1393.31	995.22	41.7%
Propilenglicol Usp	3539.54	2884.07	655.47	18.5%
Propylenglicol	2210.65	1719.40	491.26	22.2%
Rokanol It6	1523.34	1421.78	101.56	6.7%
Sacos 20 Kg.	53.10	37.17	15.93	30.0%
Sacos 25 Kg.	191.16	175.23	15.93	8.3%
Soda Caustica Liquida 50%	464.00	353.52	110.48	23.8%
Steol Gas Genapol Pasta 70%	967.63	829.40	138.23	14.3%
Sulfato De Sodio Anhidro	2667.97	2439.29	228.68	8.6%
Triclosan	3442.77	2868.98	573.80	16.7%
Tripolisulfato De Sodio	5388.98	4542.45	846.53	15.7%
TOTAL	63999.84	54093.68	9906.16	15.5%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 167 Comparación de costo total de inventarios

MATERIALES	Costo total de Inventarios 2020 - 1	Costo total de inventarios del modelo	Ahorro del modelo	Porcentaje de ahorro
Ácido Cítrico Anhidro Usp	721.32	598.59	122.73	17.0%
Ácido Fosfórico 85%	3763.82	3384.79	379.04	10.1%
Ácido Sulfónico	2168.18	1942.34	225.84	10.4%
Alcohol Isopropilico	1411.52	1351.70	59.83	4.2%
Bidones 20 Lt.	2166.45	1872.90	293.55	13.5%
Cal Nieve	626.06	585.42	40.64	6.5%
Carbonato De Sodio Liviano	2806.90	2537.58	269.32	9.6%
Cellosize Qp 100	9383.55	7789.99	1593.56	17.0%
Dequest 2010 - Ablandador	793.83	520.55	273.28	34.4%
Dequester 4530	2711.10	1794.04	917.06	33.8%
Edta 4na	2405.39	1357.59	1047.80	43.6%
Etiquetas Deterfrut	84.05	61.92	22.13	26.3%
Etiquetas Germiped	63.65	42.38	21.27	33.4%
Etiquetas Rass O2	153.17	116.53	36.64	23.9%
Etiquetas Remograss	63.65	42.38	21.27	33.4%
Etiquetas Sanijab	154.89	116.53	38.37	24.8%
Etiquetas Spumacid	63.65	42.38	21.27	33.4%
Formol	769.15	694.06	75.09	9.8%
Formol Al 40%	457.97	406.96	51.00	11.1%
Genapol Liquido 28%	5533.31	5241.43	291.88	5.3%
Hidróxido De Potasio	1066.20	856.26	209.94	19.7%
Maxclor_Hipocloritode Calcio 65-70%	1584.01	1375.87	208.14	13.1%
Metasil 800_Metasilicato De Sodio	4170.58	3732.81	437.77	10.5%
Procide 1.5%	2457.56	1444.83	1012.72	41.2%
Propilenglicol Usp	3717.81	2957.82	759.99	20.4%
Propylenglicol	2325.71	1777.57	548.14	23.6%
Rokanol It6	1605.71	1473.89	131.82	8.2%
Sacos 20 Kg.	67.28	45.78	21.51	32.0%
Sacos 25 Kg.	228.35	210.14	18.20	8.0%
Soda Caustica Liquida 50%	495.98	379.34	116.63	23.5%
Steol Gas Genapol Pasta 70%	1043.28	868.94	174.33	16.7%
Sulfato De Sodio Anhidro	2798.59	2507.13	291.45	10.4%
Triclosan	3616.44	2942.95	673.49	18.6%
Tripolisulfato De Sodio	5665.14	4635.00	1030.14	18.2%
TOTAL	67144.25	55708.41	11435.83	17.0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 168 Ventas del primer semestre del 2020

Producto	Cantidad	Presentación	Precio	Ingreso
RASS O2	238	25 Kg.	S/ 163.00	S/ 38,794.00
GERMIPED	112	20 Kg.	S/ 116.60	S/ 13,059.20
REMOGRAS	203	20 Lt.	S/ 154.60	S/ 31,383.80
SPUMACID	85	20 Lt.	S/ 195.00	S/ 16,575.00
SANIJAB	73	20 Lt.	S/ 233.00	S/ 17,009.00
DETERFRUT	177	20 Lt.	S/ 156.60	S/ 27,718.20
TOTAL				S/ 144,539.20

Fuente: Elaboración propia

Tabla 169 Ventas proyectadas para el segundo semestre 2020

Producto	Cantidad	Presentación	Precio	Ingreso
RASS O2	275	25 Kg.	S/ 163.00	S/ 44,825.00
GERMIPED	110	20 Kg.	S/ 116.60	S/ 12,826.00
REMOGRAS	77	20 Lt.	S/ 154.60	S/ 11,904.20
SPUMACID	89	20 Lt.	S/ 195.00	S/ 17,355.00
SANIJAB	256	20 Lt.	S/ 233.00	S/ 59,648.00
DETERFRUT	182	20 Lt.	S/ 156.60	S/ 28,501.20
TOTAL				S/ 175,059.40

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Figuras

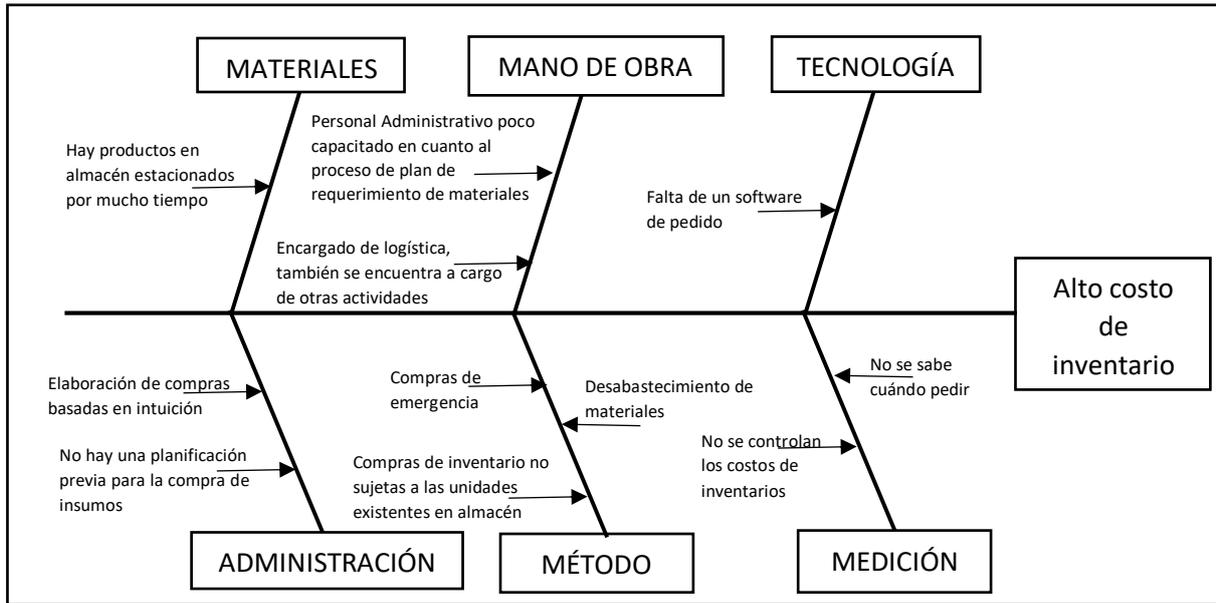


Figura 3 Diagrama Ishikawa: Altos costos de inventario

Fuente: Elaboración propia

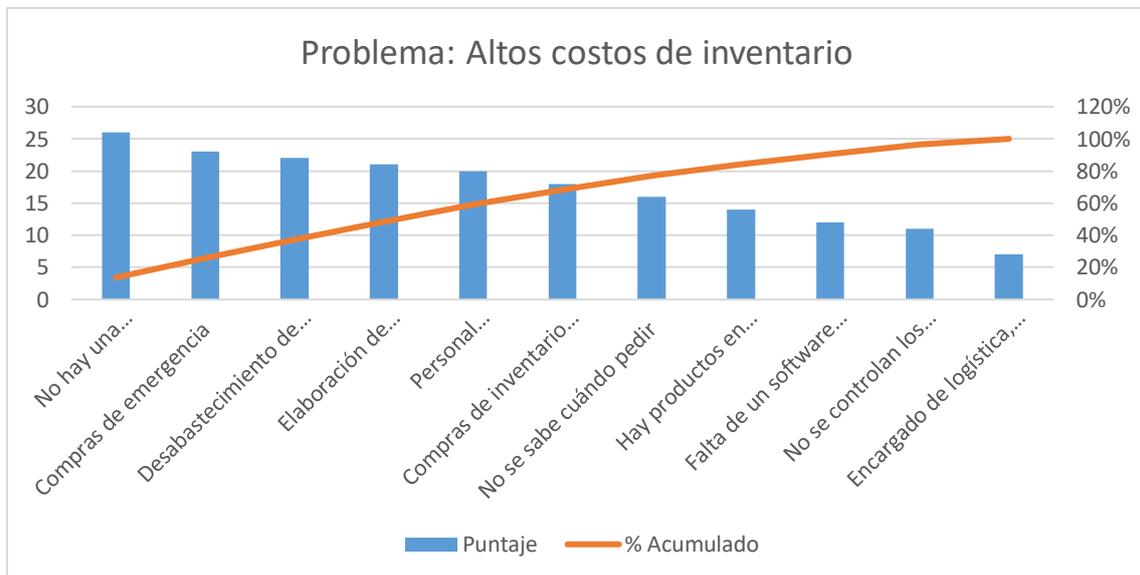


Figura 4 Diagrama Pareto: Altos Costos de Inventario

Fuente: Elaboración propia

TABLA DE MUNDEL					
A-B)/(A+B)	Serie inicial de		(A-B)/(A+B)	Serie inicial de	
	5	10		5	10
0,05	3	1	0,28	93	53
0,06	4	2	0,29	100	57
0,07	6	3	0,3	107	61
0,08	8	4	0,31	114	65
0,09	10	5	0,32	121	69
0,1	12	7	0,33	129	74
0,11	14	8	0,34	137	78
0,12	17	10	0,35	145	83
0,13	20	11	0,36	154	88
0,14	23	13	0,37	162	93
0,15	27	15	0,38	171	98
0,16	30	17	0,39	180	103
0,17	34	20	0,4	190	108
0,18	38	22	0,41	200	114
0,19	43	24	0,42	210	120
0,2	47	27	0,43	220	126
0,21	52	30	0,44	230	132
0,22	57	33	0,45	240	138
0,23	63	36	0,46	250	144
0,24	68	39	0,47	262	150
0,25	74	42	0,48	273	156
0,26	80	46	0,49	285	163
0,27	86	49	0,5	296	170

Figura 5 Tabla de Mundel

Fuente: Mejora de métodos y tiempos de fabricación- Cruelles

ACTIVIDAD				Descripción del desempeño	Velocidad en marcha comparable (km/h)
60-80	75-100	100-133	90-120		
Bedaux	BSI	Centesimal	MTM		
0	0	0	0	Actividad Nula	0
40	50	67	60	Muy lento, movimientos torpes e inseguros, el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo.	3,2
60	75	100	90	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento pero no pierde el tiempo adrede mientras le observan.	4,5
80	100	133	120	Activo, capaz, como obrero capacitado medio, pagado a destajo. Logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión requerida.	6,4
100	125	167	150	Muy rápido, el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima del obrero cualificado medio.	8
120	150	200	180	Excepcionalmente rápido, concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos, actuación que solo alcanzan unos pocos trabajadores sobresalientes.	9,6

Figura 6 Calificación de actividades

Fuente: Mejora de métodos y tiempos de fabricación - Cruelles

TABLAS DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO	
(Utilizadas por la Personnel Administration Ltd., Londres)	Suplemento
1. Suplementos constantes.	
Suplemento por necesidades personales.	5
Suplemento base por fatiga.	4
2. Suplementos variables.	
Suplemento por estar de pie.	2
Suplemento por postura anormal.	
- Ligeramente incomoda.	0
- Incomoda (inclinado)	2
- Muy incomoda (echado, estirado)	7

Figura 7 Suplementos

Fuente: Mejora de métodos y tiempos de fabricación- Cruelles

1. ¿De qué forma se controlan las existencias de la línea higiene industrial en la empresa?

Las existencias son controladas mediante un kardex, buscando siempre mantener el sistema actualizado. Además, se inspecciona cada dos semanas si la cantidad de materiales con los que cuenta la empresa, concuerda con lo que se tiene registrado en el sistema.

2. ¿Las existencias se encuentran organizadas adecuadamente en el almacén?

El jefe de logística sostuvo que el almacén se encuentra ordenado, teniendo a los productos terminados separados de los materiales, y a ambos ordenados por tamaños para la rápida ubicación de cada uno de ellos, de manera que las operaciones de la empresa se pueden desarrollar con normalidad.

3. ¿De qué forma se pronostica la demanda?

La demanda futura es estimada utilizando el criterio del encargado de logística, es decir no utilizan un método matemático para la elaboración de un pronóstico de la demanda del cual se guíen para alguna planificación.

4. ¿La empresa trabaja con programas maestros de producción?

Para la planificación de la producción no se toman en cuenta modelos como el programa maestro de producción partiendo de un pronóstico, sino que se fabrica teniendo en cuenta los pedidos recibidos y el criterio del encargado de logística.

5. ¿Cuenta con un documento que contenga los inventarios disponibles y el tiempo de entrega de los materiales?

El jefe de logística mencionó que actualmente no se cuenta con una hoja de estado de inventarios, aunque esta podría ser elaborada a partir de los datos del software que emplean.

6. ¿Cuenta con algún documento que especifique la composición de sus productos?

La empresa sí cuenta con una lista de materiales, es decir se tiene registrado cuánto se necesita de cada material para la elaboración de algún producto final

7. ¿Cómo establece el lote de pedido para cada material?

El lote de pedido de cada material es establecido de acuerdo al criterio del jefe de logística, es decir no se analiza la cantidad que se debería pedir de cada material para generar el menor costo.

8. ¿De qué forma se programan los pedidos de materiales?

Los pedidos de materiales no son programados con anticipación, sino que se van realizando de acuerdo al criterio del jefe de logística, lo que trae como consecuencia inventarios excesivos en algunos casos y faltantes que la empresa debe resolver con compras de emergencia, lo que implica un mayor costo en los inventarios.

Figura 8 Resultados de la entrevista al jefe de logística de la empresa Requinor E.I.R.L.

Fuente: Anexo 4. 8 Guía de entrevista

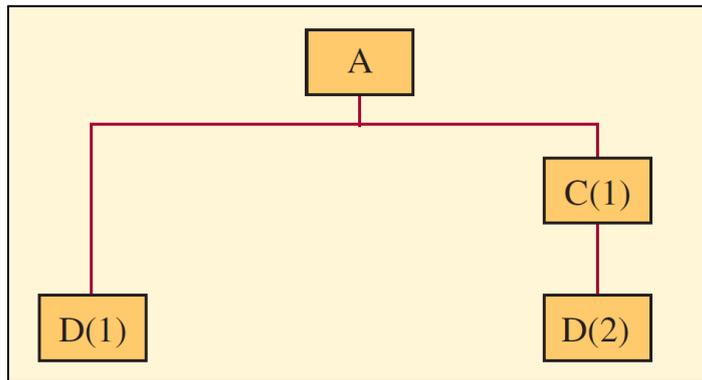


Figura 9 Lista de materiales

Fuente: Operations and Supply Chain Management – Jacobs and Chase

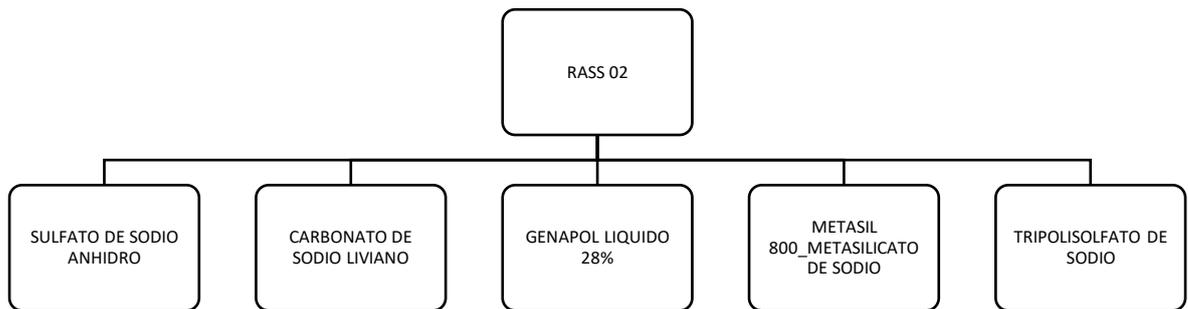


Figura 10 Lista de materiales del producto Rass 02

Fuente: Requinor E.I.R.L.

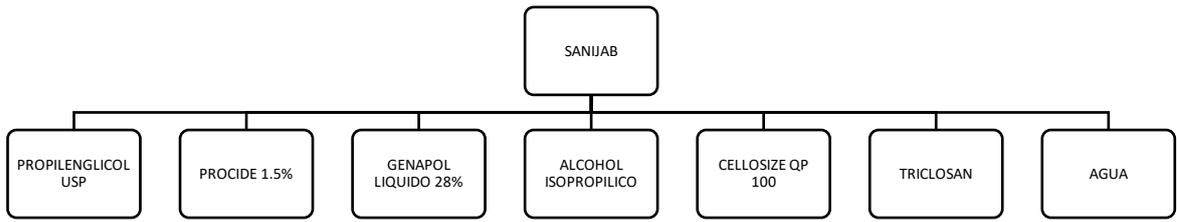


Figura 11 Lista de materiales del producto Sanijab

Fuente: Requiror E.I.R.L.

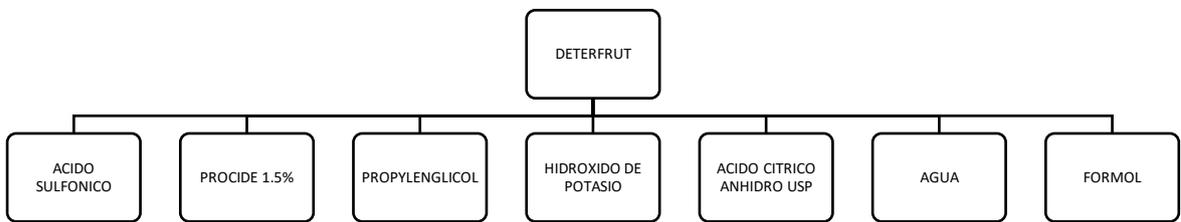


Figura 12 Lista de materiales del producto Deterfrut

Fuente: Requiror E.I.R.L.

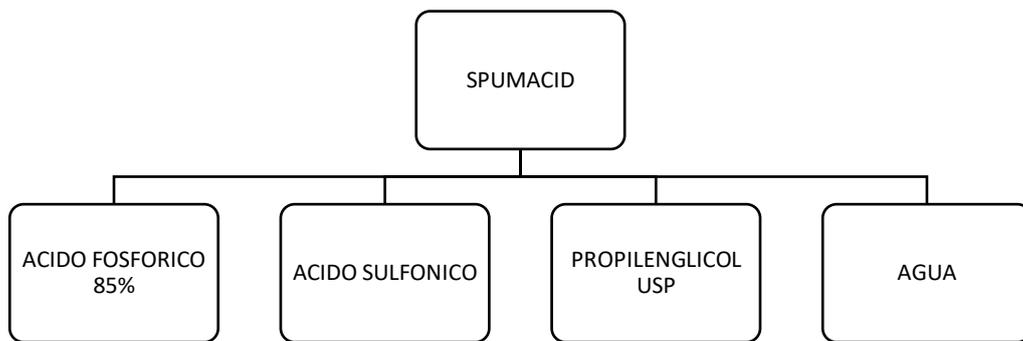


Figura 13 Lista de materiales del producto Spumacid

Fuente: Requiror E.I.R.L.

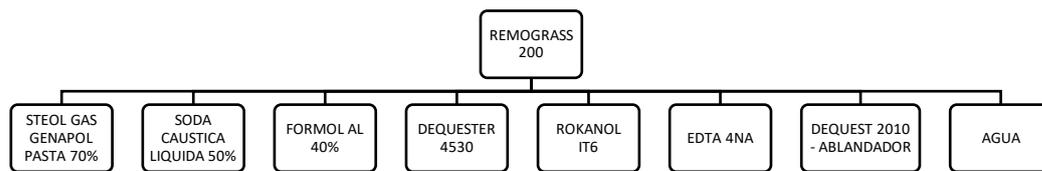


Figura 14 Lista de materiales del producto Remograss 200

Fuente: Requinor E.I.R.L.

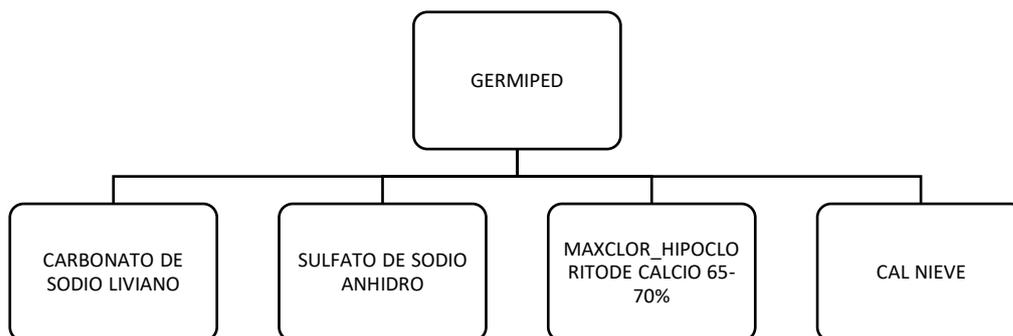


Figura 15 Lista de materiales del producto Germiped

Fuente: Requinor E.I.R.L.

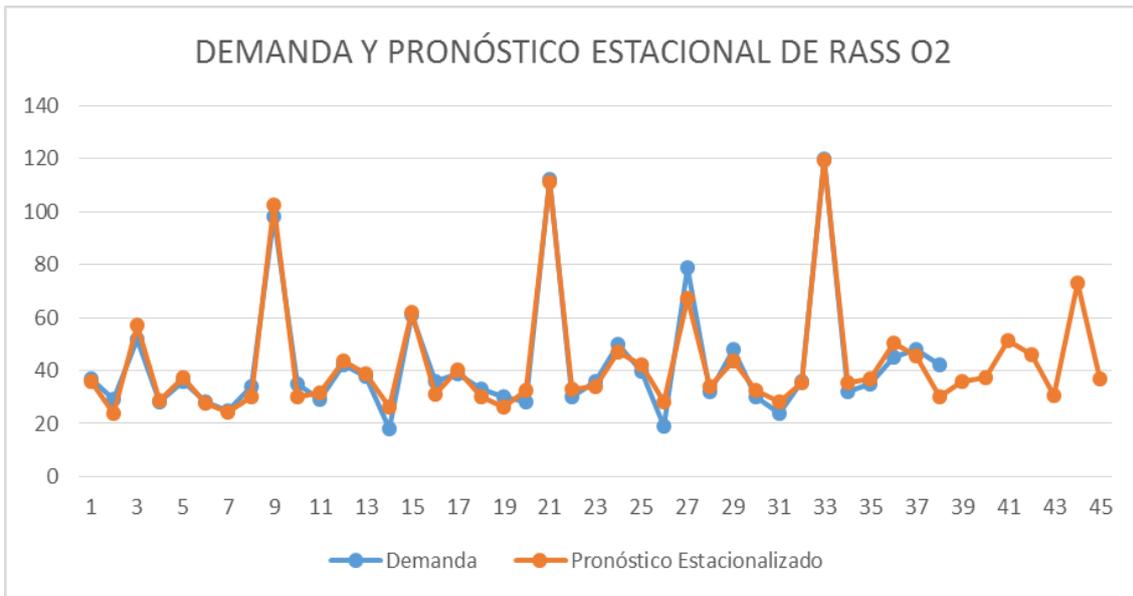


Figura 16 Demanda y pronóstico de índices estacionales de Rass O2
Fuente: Elaboración propia

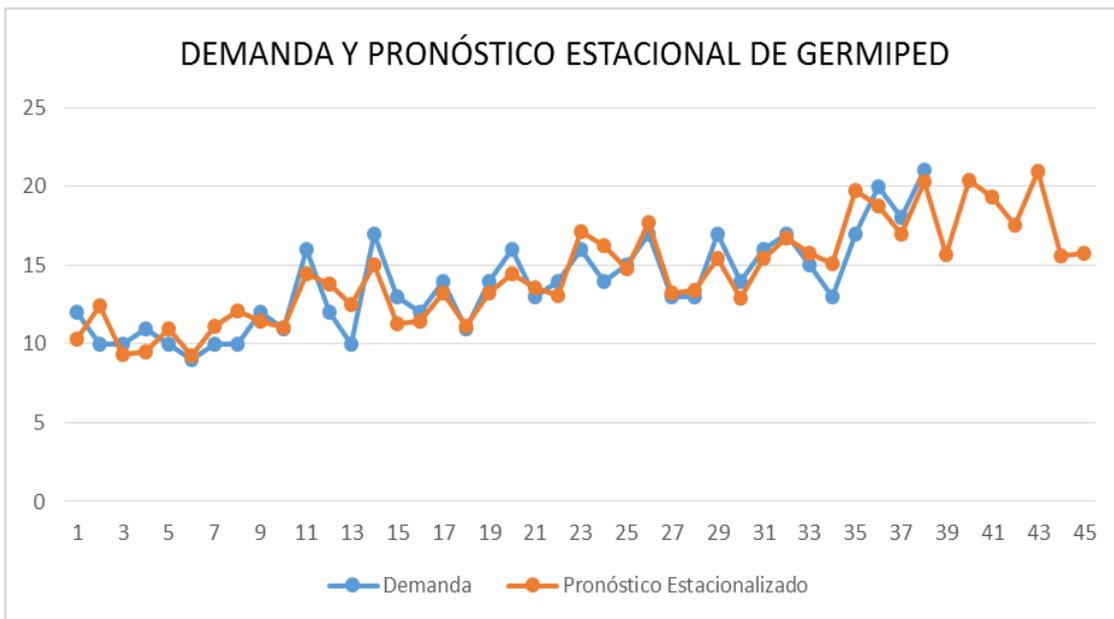


Figura 17 Demanda y pronóstico de índices estacionales de Germiped
Fuente: Elaboración propia

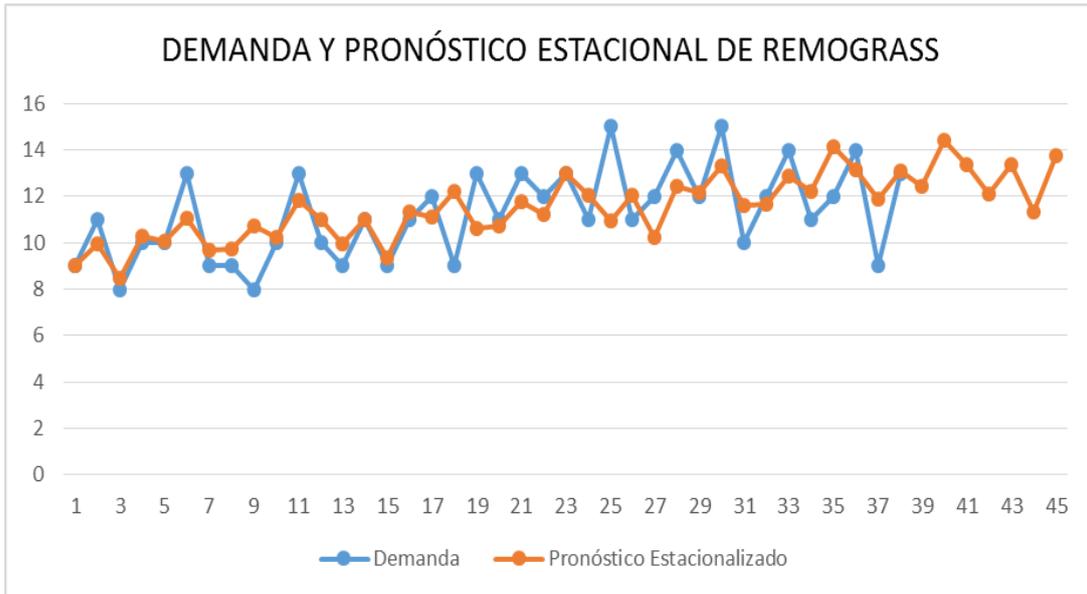


Figura 18 Demanda y pronóstico de índices estacionales de Remograss

Fuente: Elaboración propia

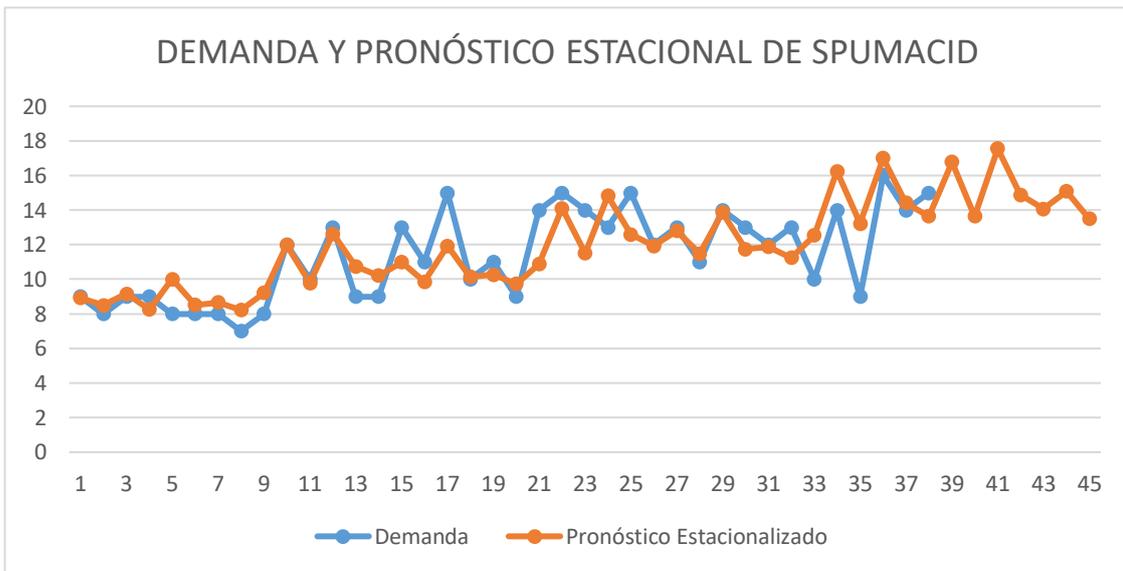


Figura 19 Demanda y pronóstico de índices estacionales de Spumacid

Fuente: Elaboración propia

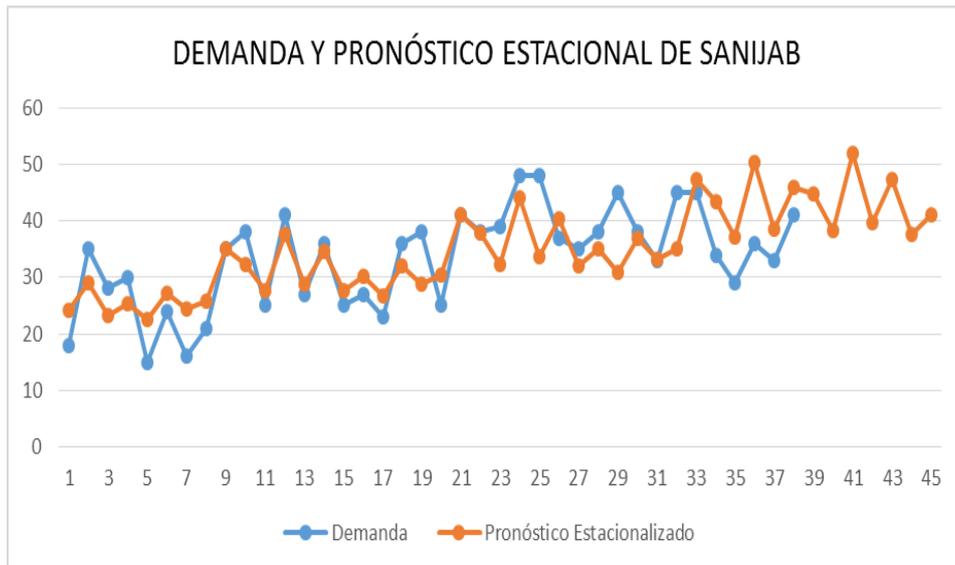


Figura 20 Demanda y pronóstico de índices estacionales de Sanijab

Fuente: Elaboración propia

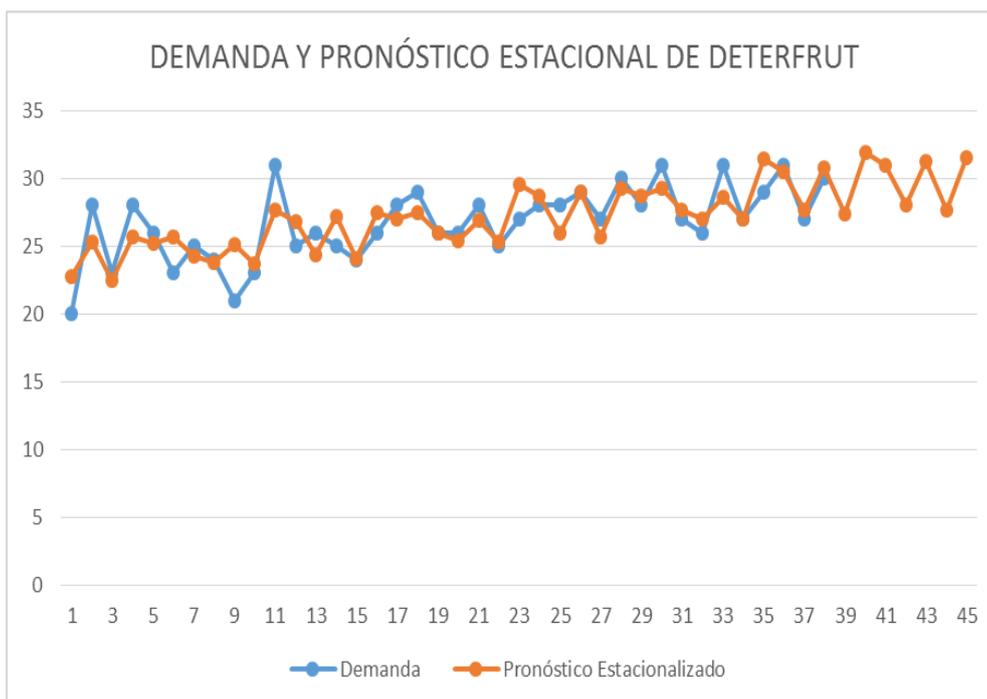
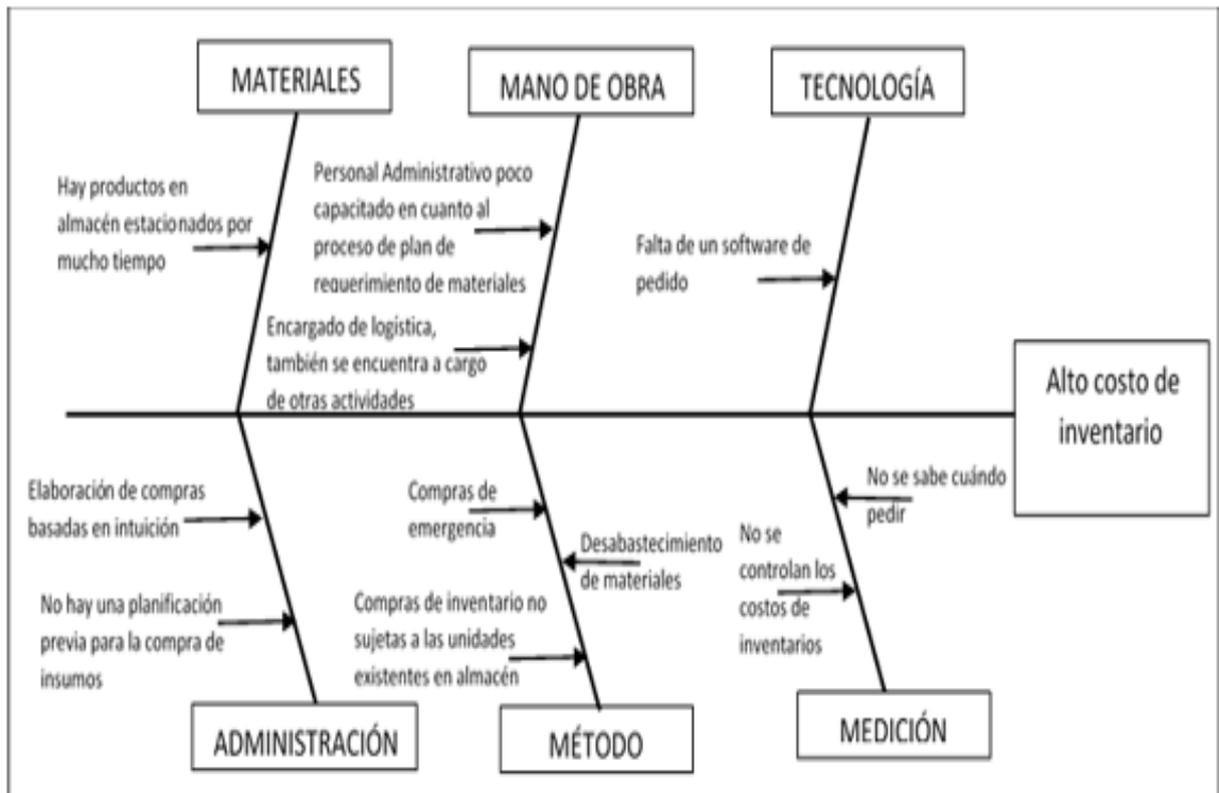


Figura 21 Demanda y pronóstico de índices estacionales de Detefrut

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7: Evidencias

Evidencia 1 Llenado de ishikawa de altos costos de inventario



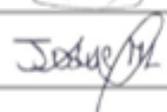
Evaluadores:

Nombre	Cargo	Firma
Casma Velezmoro Christian Paolo	Gerente de la empresa Requiror E.I.R.L.	
Zarate Sevilla Harold Manuel	Autor de la investigación	
Mantilla Limo Josué Arón de Jesús	Autor de la investigación	

Evidencia 2 Llenado de matriz de relación de altos costos de inventario

ítem	Causa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Puntaje	%
1	Falta de un software de pedido	X	0	0	0	3	3	3	0	0	0	3	12	6%
2	Personal Administrativo poco capacitado en cuanto al proceso de plan de requerimiento de materiales	0	X	0	3	2	1	3	3	3	2	3	20	11%
3	Encargado de logística, también se encuentra a cargo de otras actividades	0	0	X	0	2	0	1	2	0	2	0	7	4%
4	Hay productos en almacén estacionados por mucho tiempo	0	3	0	X	1	3	0	3	3	1	0	14	7%
5	Compras de emergencia	3	2	2	1	X	3	3	3	3	0	3	23	12%
6	Compras de inventario no sujetas a las unidades existentes en almacén	3	1	0	3	3	X	3	3	2	0	0	18	9%
7	Desabastecimiento de materiales	3	3	1	0	3	3	X	3	3	0	3	22	12%
8	No hay una planificación previa para la compra de insumos	0	3	2	3	3	3	X	3	3	3	3	26	14%
9	Elaboración de compras basados en intuición	0	3	0	3	3	2	3	3	X	3	1	21	11%
10	No se controlan los costos de inventarios	0	2	2	1	0	0	0	3	3	X	0	11	6%
11	No se sabe cuándo pedir	3	3	0	0	3	0	3	3	1	0	X	16	8%
TOTAL													190	100%

Evaluadores:

Nombre	Cargo	Firma
Casma Velezmoro Christian Paolo	Gerente de la empresa Requiror E.I.R.L.	
Zarate Sevilla Harold Manuel	Autor de la investigación	
Mantilla Limo Josué Arón de Jesús	Autor de la investigación	

Declaratoria de Autenticidad del Asesor



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ULLOA BOCANEGRA SEGUNDO GERARDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor(a) del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: "MODELO MRP PARA REDUCCIÓN DE COSTOS DE INVENTARIOS EN LA LÍNEA DE HIGIENE INDUSTRIAL DE LA EMPRESA REQUINOR E.I.R.L., 2020", del (los) autor (autores) MANTILLA LIMO JOSUE ARON DE JESUS, ZARATE SEVILLA HAROLD MANUEL, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación / Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 30 de julio de 2020

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ULLOA BOCANEGRA SEGUNDO GERARDO DNI: 18123406 ORCID 0000-0003-1635-9563	Firmado digitalmente por: SULLOAB el 30 Jul 2020 08:20:07



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL

Modelo MRP para reducción de costos de inventarios en la línea de
higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L., 2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL

AUTORES:

Br. Mantilla Limo, Josué Arón de Jesús ([0000-0002-3159-760X](#))

Br. Zarate Sevilla, Harold Manuel ([0000-0001-5538-3529](#))

ASESOR:

Mg. Ulloa Bocanegra, Segundo Gerardo ([0000-0003-1635-9563](#))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Empresarial Y Productiva

TRUJILLO – PERÚ

2020

I. INTRODUCCIÓN

Con la globalización y el crecimiento industrial, el sector químico en general ha tenido un crecimiento constante, siendo así, que la industria química en España logró alcanzar una cifra histórica de 63 100 millones de euros en ventas para el 2017, lo que significa un aumento del 6,9% con respecto a la facturación registrada el año anterior. Esta industria ha seguido desarrollándose como un sector principal en la economía española, teniendo como representantes a más de 3300 organizaciones, las cuales aportan el 13.4% del PIB de dicho país y generan alrededor de 670 000 trabajos (Hernández, 2018, p.12).

En el Perú la industria química de productos de limpieza, durante 2019, presentó un crecimiento de 2.5% con respecto al año anterior; lo cual se debió a la mayor demanda de detergentes y otros productos de limpieza (Oficina de estudios económicos, 2019, p. 6), sin embargo en un mercado como este, que se torna cada vez más competitivo y las organizaciones se encuentran en crecimiento, se afrontan con mucha frecuencia problemas relacionados a la mala administración de sus inventarios, teniendo como consecuencia, cantidades excesivas de este o faltantes, lo que a su vez genera dinero inmovilizado y pedidos entregados fuera de tiempo. (Rivera y Pereyra, 2014, p. 48); esta mala administración puede deberse a que a pesar de que la inversión en el inventario abarca gran parte del presupuesto de las organizaciones, es una de las áreas más olvidadas en muchas empresas (Atnafu y Balda, 2018, p. 2).

En el distrito de Trujillo, la empresa Requinor E.I.R.L. dedicada al rubro químico de productos de higiene industrial y a la distribución de ellos, no ha sido ajena a los problemas mencionados anteriormente, puesto que en su línea de higiene industrial dicha empresa viene atravesando un problema relacionado a los altos costos de inventarios, el cual tiene entre sus causas a las compras basadas en la intuición, la falta de medición de costos de inventarios, la falta de capacitación del personal encargado de compras en cuanto al tema de requerimiento de materiales, las compras de emergencia y la falta de planificación previa a la compra de insumos (Figura 3), teniendo mayor relevancia en el problema mencionado la falta de planeación para la compra de existencias (Figura 4).

Por lo tanto, con el fin de ofrecer una solución al problema de altos costos de inventarios presentado en la empresa, en la presente investigación se elaborará un modelo de planificación de requerimiento de materiales para la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L.; vale mencionar también, que esta investigación nos permitió desarrollar nuestros conocimientos acerca de logística.

Por otro lado, el problema de nuestra investigación es, ¿cómo elaborar el modelo de planificación de requerimiento de materiales que podría reducir los costos de inventario de la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L., 2020? Además, nuestra investigación se justifica teóricamente porque aportaremos conocimiento sobre la planificación de requerimiento de materiales y los costos de inventarios, tal como lo hizo Rivera y Pereyra (2014), en su investigación titulada Diseño e implementación del sistema MRP en las pymes, además, se justifica de manera práctica porque elaboraremos un modelo de planificación de requerimiento de materiales como alternativa de solución para el problema de la empresa Requinor E.I.R.L. relacionado a los costos de inventarios, puesto que se sostiene que la planificación de requerimiento de materiales reduce los costos de inventario (Vásquez y Ulloa, 2018, p. 102). Por último, nuestra investigación se justifica de manera metodológica porque servirá como antecedente y base para futuras investigaciones referentes al tema de planificación de requerimiento de materiales y costos de inventarios (Cárdenas, 2018, p.18).

Con respecto al objetivo general de esta investigación, se buscó elaborar un modelo de planificación de requerimiento de materiales que podría reducir los costos de inventarios en la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L., asimismo como primer objetivo específico se planteó, determinar la situación actual de la planificación de requerimiento de materiales y los costos de inventario en la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L., y como segundo objetivo específico, se buscó elaborar el modelo de planificación de requerimiento de materiales para la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L. y estimar la reducción de costos de inventarios que podría generar el mismo.

II. MARCO TEÓRICO

En esta investigación se tomó en cuenta el estudio realizado por Fierro (2017), que lleva por título “Modelo de programación lineal para un sistema de planeación de requerimientos de materiales (MRP) en la empresa de calzado de seguridad industrial Marcia”. Ambato – Ecuador. Esta investigación es descriptiva y nos sirvió como guía para la construcción de nuestro instrumento que calcula el costo de mantenimiento, puesto que de los costos considerados por el autor se ha tomado en cuenta algunos que se aplican a la realidad de la empresa en la que se desarrolla nuestro estudio. Asimismo, se tomó en cuenta la investigación realizada por Pérez y Rodríguez (2017), la cual lleva por título “Propuesta de un plan de requerimiento de materiales para disminuir los costos de inventario en la empresa Fabricaciones Cjl S.A.C. de la ciudad de Trujillo, 2017”. Este estudio de diseño descriptivo fue tomado en cuenta debido a que los autores nos muestran cómo calcular los costos indirectos relacionados al costo por hacer pedido; y adicional a esto Ramírez y Vidal (2019) en su tesis titulada “ Aplicación de un sistema de planeamiento de requerimiento de materiales para reducir los costos de inventario en la línea de conserva de espárrago de Agroindustrias Josymar S.A.C”, la cual se realizó en la ciudad de Trujillo y sigue un diseño descriptivo, fue considerada como antecedente porque nos muestra una lista de costos relacionados a los costos indirectos por hacer pedidos. Utilizando como base estas dos investigaciones se ha podido construir nuestros formatos de cálculo de costos por hacer un pedido. Adicional a la información mencionada con respecto al cálculo de costos por hacer un pedido, Vásquez y Ulloa (2018), en su investigación titulada “Implementación de un plan de requerimiento de materiales para disminuir los costos de inventario en la fabricación de plataformas de la empresa Bona Logistic E.I.R.L., 2018”, la cual es una investigación experimental que se desarrolló en la ciudad de Trujillo , calculan el costo por hacer pedido tomando en cuenta el salario por hora del personal involucrado en hacer un pedido y el tiempo que esto demanda, y complementando esta idea Aravena (2017) en su tesis titulada “Propuesta de mejora en gestión de inventarios y materias primas para el área de operaciones de la empresa sociedad constructora Héctor Meza Hermosilla SPA ”, la cual se desarrolló en Puerto Montt– Chile y sigue un diseño descriptivo, elabora un ratio

porcentual respecto al tiempo que utilizan los involucrados en hacer un pedido. Estas dos investigaciones nos sirvieron para la construcción del instrumento con el que se calcula los costos directos por hacer un pedido. Además, se tomó en cuenta el estudio realizado por Cardenas (2018), el cual se titula “Propuesta de implementación de un sistema MRP para reducir los costos de inventario de la empresa ARY SG S.A.C., 2017”. Esta investigación fue realizada en la ciudad de Trujillo y sigue un diseño experimental; y fue tomada en cuenta debido a que nos sirvió como guía para la construcción del instrumento de medición de los costos de inventario.

Por otra parte, en esta investigación se utilizan conceptos relacionados a la planificación de requerimiento de materiales, llamada también MRP, la cual exige los materiales en los momentos correctos y en las cantidades adecuadas para cumplir con el MPS (Cvetic e Ilic, 2013, p. 97); esto es importante, debido a que si la materia prima no está disponible, la fabricación no se puede realizar, y si se solicita en exceso, existirán altos costos de inventarios (Hasanati, Permatasari, Nurhasanah y Hidayat, 2019, p. 1). Asimismo, el método para manejar el inventario, depende de si la demanda es dependiente o independiente, el MRP trabaja con demanda dependiente (Rusanescu, 2014, p. 21); vale mencionar que los productos que siguen una demanda dependiente son aquellos que están sujetos a la demanda de otro artículo (Peña y Silva, 2016, p. 193).

Uno de los elementos del MRP, es el programa maestro de producción, conocido también como MPS, el cual muestra las cantidades de productos que se fabricarán en un determinado tiempo (Islam, Rahman, Kumar y Saifuddoha, 2013, p. 14); esto es calculado restando el valor máximo entre el pronóstico de la demanda y los pedidos, menos el inventario disponible (Zambrano, Arguello, Domínguez y Bautista, 2018, p. 808). Por lo cual, la demanda es una variable importante, debido a que en relación a ella se maneja el inventario, es por esto que se requiere modelos de pronósticos adecuados (Valencia, Díaz y Correa, 2016, p. 235), ya que, una sobre especificación de la demanda podría generar sobre stock y una estimación por debajo de lo real podría provocar pérdida de oportunidades (Santacruz y Correa, 2017, p.9). Vale mencionar también, que el

pronóstico es la estimación de la demanda futura y para determinarlo correctamente se debe tomar en cuenta métodos cuantitativos (Fildes y Goodwin, 2007, p.9). Además, los pronósticos se pueden dividir en pronósticos a corto plazo, que son relacionados al tema de los inventarios, mediano plazo que están enfocados en la planificación de la producción y a largo plazo, que se relacionan a los temas estratégicos de las organizaciones (Filholino, Inácio, Fagundes y Rodríguez, 2015, p. 5). Uno de los modelos de pronósticos conocidos es el de regresión lineal, que predice diversos valores de una variable Y, en base a los valores de una variable X, para lo cual se toma en cuenta la herramienta de regresión ubicada en el menú de herramientas de Excel. Este pronóstico puede ser calculado de la siguiente manera.

$$\text{Pronóstico de regresión lineal} = (\beta_0 + \beta_1 * x)$$

(Moreno, 2008, p. 39)

Donde, Beta 0, representa a las ventas estimadas para el periodo 0 y Beta 1, representa a la reducción o crecimiento de las ventas por cada periodo, el cual es representado por x. Además, la herramienta de regresión mencionada, también se usa en el modelo de pronóstico de índices estacionales, el cual toma en cuenta como índices de estacionalidad a la razón entre el promedio de los valores de cada mes y el promedio de todos los datos tomados en cuenta; este pronóstico se puede calcular de la siguiente forma.

$$\text{Pronóstico de índices estacionales} = (\beta_0 + \beta_1 * x_0) * ie_i$$

(Moreno, 2008, p. 41)

Donde beta 0, son las ventas consideradas para el periodo 0, beta 1, la variación de las ventas por periodo, x el periodo y el índice estacional de cada periodo es representado por ie. También existe el pronóstico promedio móvil, el cual halla la demanda pronosticada promediando los valores de la demanda real de los últimos periodos; y el pronóstico Winter que considera el nivel, la tendencia y el factor estacional para hallar la demanda pronosticada, este pronóstico puede calcularse de la siguiente manera.

$$\text{Pronóstico winter} = (L_t + T_t) * S_{t+1}$$

(Chopra y Meindl, 2013, p. 191)

Donde L representa al nivel de cada periodo, T a la tendencia del mismo periodo que L, y S al factor estacional del periodo posterior al de los elementos antes mencionados. Por otra parte, podemos conocer la calidad del método de pronóstico a través de las medidas de error del mismo (Vladimirovich [et al], 2013, p.171); entre ellos se encuentra el error de pronóstico, que es la resta entre el valor real de la demanda y el valor obtenido en el pronóstico para el mismo periodo de tiempo (Corres, 2009, p. 5). A su vez, existen indicadores de mayor alcance, como el MAPE que es muy considerado por gran cantidad de pronosticadores y se expresa como un error porcentual (Hoover, 2009, p.19), vale mencionar que el MAPE es igual al promedio de los APE, que es el valor absoluto de la división de un valor del pronóstico sobre la demanda real en el mismo periodo. Sin embargo, también existen otros indicadores como el MAD que es el promedio de los errores absolutos obtenidos y el ECM que es el promedio de los errores cuadráticos obtenidos (Vidal, 2010, p. 79).

Además de lo mencionado, otro de los elementos del MRP es la lista de materiales, conocida también como diagrama de estructura del producto (Figura 10) , que es una lista de todos los materiales y componentes que se necesitan para fabricar un producto (Zambrano [et al], 2018, p. 808); este elemento, también nos muestra cuantos elementos del nivel inferior se requieren para la fabricación de un elemento de nivel superior (Miño, Saumell, Toledo, Roldan y Moreno, 2015, p. 252).

También se toma en cuenta dentro de los elementos del MRP, la hoja de estado de inventarios, la cual, contiene el inventario disponible, que es calculado restando las entradas menos las salidas de material; y el tiempo de entrega de los productos, que es la diferencia entre el día que se realiza una orden de pedido y el día en que el pedido llega a la empresa (Torres y García, 2017, p. 5); y ya que es necesario el detalle actual de las existencias para la hoja de estado de inventarios, es importante mantener el inventario actualizado y controlado, ya que de no conocer la cantidad de existencias disponibles en el inventario, se puede generar un stock excesivo o existir pérdidas de material, demora en el despacho y retraso de procesos productivos (Ortega, Padilla,

Torres y Ruz, 2017, pg. 11); asimismo relacionado al control de inventarios, la organización del almacén es un tema importante, ya que contar con un almacén ordenado, tomando en cuenta un lugar para cada existencia en relación a las características de la misma, permite un mayor control de los productos y un manejo más fácil de los mismos (Bureau, 2011 p. 58).

Por otra parte, con apoyo de los elementos del MRP antes mencionados, se puede elaborar el programa de requerimiento de materiales, el cual desglosa el MPS en un programa de pedidos para todo el proceso de producción (Jacobs y Chase, 2011, p. 593). Vale mencionar que una de las causas para mantener un inventario es afrontar las variaciones de la demanda, pero a veces mantenerlos no resulta muy beneficioso, por lo tanto, es necesario identificar una cantidad adecuada de pedido (Toro, Rivera y Manotas, 2011, p. 11), en el MRP se determinan los tamaños de lote, obteniendo el número de unidades que se deben solicitar para el inventario, de manera que pueda dar abasto a la demanda pronosticada (Padron, Coronado, Caicedo, Mercado y Ospino, 2017, p.14). Respecto a lo mencionado, el modelo EOQ o también llamado lote económico de pedido, puede resultar una herramienta muy útil para la toma de decisiones sobre cuánto pedir (Rakesh, 2016, p. 1), este, toma en cuenta el costo de pedido y de mantenimiento para determinar la cantidad que se debe solicitar en cada pedido (Causado, 2015, p. 166). Relacionado a lo anteriormente dicho, el lote económico está representado por la siguiente fórmula.

$$EOQ * = \sqrt{\frac{2DS}{hC}}$$

Fuente: (Chopra y Meindl, 2013, p. 278)

Donde “D” representa a la demanda, “S” al costo de hacer pedidos, “h” al costo de mantenimiento y “C” al precio del producto.

Por otro lado, en esta investigación también se utiliza la clasificación ABC, la cual está basada en el principio de Pareto y menciona que existen productos que tienen prioridad dentro de la empresa, clasificándolos como A, B y C, de acuerdo al nivel de ingresos que representan (Ravinder y Misra, 2014, p. 257);

los artículos de clase A son responsables del 80% de los ingresos, los artículos de clase B del 15% y los clase C solo representan el 5% (Dhoka y Choudary, 2013, p. 38).

Además, en esta investigación se utiliza el concepto de costos de inventarios, que es usado como criterio para reconocer si se está manejando de forma adecuada los inventarios de la empresa, puesto que se busca la minimización de dichos costos (Suriyan, Senee, Sakchai y Chiratus, 2012, p. 143). Si una empresa reduce su inversión en inventarios, puede invertir en otros proyectos, pero deben contar con un stock adecuado que les permita satisfacer a sus clientes externos e internos (Garrido y Cejas, 2017, p.113). Se puede hallar el costo total de inventarios o costo total relevante sumando el costo total de material, el costo total de pedido y el costo total de mantenimiento, como se muestra a continuación.

$$CT = cD + \left(\frac{D}{Q}\right)S + \left(\frac{Q}{2}\right)c * h$$

Fuente: (Chopra y Meindl, 2013, p. 277)

Donde c es el costo del producto, D es la demanda del producto en un periodo de tiempo, Q es el lote de pedido, S es el costo por realizar un pedido, y h es el costo por cuidar un sol en el almacén durante un periodo de tiempo. Es importante mencionar que las variables h y D, que son las que trabajan con unidad de tiempo, deben ser estudiadas de acuerdo al tiempo que se ha determinado para el estudio, es decir, si se estudiaran los costos de inventario anualmente se debe trabajar con la demanda anual y el costo de mantenimiento anual, de no ser así ambas variables deben adaptarse al tiempo estudiado (Vidal, 2010, p. 179).

Con respecto al costo de material, este se relaciona a los costos de las existencias que son adquiridas por la empresa (Morillo, 2013, p. 365), y puede calcularse de la siguiente manera.

$$\text{Costo de material} = C * D$$

Fuente: (Chopra y Meindl, 2013, p. 277)

Donde el símbolo “C” representa el precio unitario de cada producto y “D” representa la demanda del mismo.

Por otra parte, el costo de hacer pedido, se relaciona con los costos administrativos y de oficina en los que se incurren por hacer un pedido (Jacobs y Chase, 2011, p.549). El costo total por hacer pedidos puede calcularse de la siguiente forma.

$$\text{Costo de hacer pedido} = \left(\frac{D}{Q}\right) S$$

Fuente: (Chopra y Meindl, 2013, p. 277)

De tal forma que el símbolo “S” se refiere a la suma de los costos incurridos por hacer un pedido, “D” representa a la demanda y “Q” la cantidad que se pide, vale mencionar que la razón de D y Q indica el número de pedidos.

Respecto a lo mencionado, el costo de mano de obra para hacer un pedido puede ser calculado con la ayuda de un estudio de tiempos, debido a que es una técnica de medición del trabajo (Cruelles, 2013, p. 22). Para eso, en primer lugar, se debe calcular la muestra, para lo cual se debe hacer inicialmente entre 5 o 10 tomas de tiempos y encontrar el resultado de la razón entre la resta del máximo y mínimo valor y la suma de los mismos valores en la tabla de Mundel (Cruelles, 2013, p. 39). Además, se debe calcular el tiempo normal, para el cual se toma en cuenta el desempeño de los trabajadores con la tabla de Bedaux y el tiempo empleado en la actividad observada. Sin embargo, también se debe tomar en cuenta los suplementos, con el cual se halla el tiempo corregido; con ayuda de dicho tiempo se podrá hallar el tiempo estándar que es la razón del tiempo corregido entre la cantidad realizada, sin embargo, cuando esa cantidad es uno, el tiempo corregido será igual al tiempo estándar (Cruelles, 2013, p. 52).

Por último, dentro de los costos totales de inventarios, también se considera el concepto de costo de mantenimiento, el cual está asociado a los costos por mantener las existencias en inventario durante un determinado periodo de tiempo (Schroeder, 2011, p.360). Este costo se calcula de la siguiente manera.

$$\text{Costo de mantenimiento} = \left(\frac{Q}{2}\right) * H$$

Fuente: (Chopra y Meindl, 2013, p. 277)

Donde Q representa el lote de pedido y H es el costo de retención, esta última variable puede ser hallada al multiplicar c que es el precio del producto, por h que es el costo de mantener cada sol en inventario. Vale mencionar, que el costo de mantenimiento representa una proporción de la cantidad promedio de existencias del inventario (Pinzón, Perez y Arango, 2010, p. 13). Por tanto, para el cálculo de h, se puede tomar en cuenta el dinero invertido en el cuidado del almacén durante un periodo y el inventario promedio en el mismo periodo, el cual es el promedio del valor del inventario inicial y final (Vidal, 2010, p.22).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de investigación

Tipo de investigación: La investigación que realizamos es de tipo aplicada, porque se realiza a partir de conocimientos disponibles para resolver un problema particular (Gulbrandsen, 2010, p. 344).

Diseño de investigación: Esta es una investigación de diseño no experimental, con alcance descriptivo, puesto que busca describir las variables consideradas sin tomar en cuenta alguna causalidad entre ellas (Machado, 2011, p. 4).

3.2. Variables y operacionalización

En nuestra investigación se usa como variable cuantitativa a la planificación de requerimiento de materiales, que resuelve el problema de determinar la cantidad de material, componentes y piezas que se necesitan para fabricar un producto de demanda dependiente. (Jacobs y Chase, 2011, p.596).

También se utiliza como variable cuantitativa a los costos de inventarios, que son utilizados como criterio para reconocer si se está manejando de forma adecuada los inventarios de la empresa, puesto que se busca la minimización de dichos costos (Suriyan [et al], 2012, p. 143).

La matriz de operacionalización de variables se puede observar en el Anexo 3.

3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis

Población: Dentro de la población se ha considerado a todos los materiales empleados en la fabricación de los productos de la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L.

- **Criterio de inclusión:** Como criterio de inclusión se toma en cuenta que el material sea empleado en la fabricación de productos de la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L.
- **Criterio de exclusión:** Como criterio de exclusión se toma en cuenta que los materiales no sean comprados por la empresa Requinor E.I.R.L., aunque estos sean utilizados para la fabricación de productos de la línea de higiene industrial.

Muestra: En la muestra de esta investigación se ha considerado a los 34 materiales necesarios para la fabricación de los productos clase A de la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L.

Muestreo: El muestreo utilizado en esta investigación es no probabilístico y por conveniencia, debido a que se ha escogido trabajar con los materiales utilizados para la fabricación de los productos clase A de la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L., para lo cual, primero se identificaron los productos clase A mediante una clasificación ABC (Tabla 12) y luego se identificaron los materiales necesarios para la fabricación de dichos productos mediante las listas de materiales (Figura 10 – Figura 15).

Unidad de análisis: Se consideró como unidad de análisis a cada material empleado para la fabricación de los productos de la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el desarrollo de los objetivos de esta investigación se consideraron las técnicas e instrumentos mostrados en la siguiente tabla.

Tabla 1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

OBJETIVO	FUENTES DE INFORMACIÓN/ INFORMANTES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	RESULTADOS ESPERADOS
Determinar la situación actual de la planificación de requerimiento de materiales y los costos de inventarios en la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L.	Área de logística	Análisis Documental	Ficha de medición de MRP Formato de costos de mantenimiento de inventarios Formato de costos de hacer pedidos Formato de costos de inventarios	En este objetivo se conoce en qué porcentaje la empresa cumple con el MRP y cuanto han sido sus costos de inventarios.
	Jefe de logística	Entrevista	Guía de entrevista	
	Jefe de Logística	Observación	Formato cálculo de número de muestra Formato de estudio de tiempos	
Elaborar el modelo de planificación de requerimiento de materiales para la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L. y estimar la reducción de costos de inventarios que	Área de logística	Análisis Documental	Formato de ventas históricas Formato de registros de inventarios	En este objetivo se elaboró el modelo de MRP para la línea de higiene industrial de la empresa en estudio y se estimó cuanto es el ahorro que podría generar el modelo de
	Autores Bibliografía	Análisis documental	Formato de índices de estacionalidad Formato de pronóstico de índices estacionales Formato de pronóstico Winter Formato de pronóstico regresión lineal Formato de pronóstico promedio móvil	

podría generar el mismo.			Formato de errores de pronóstico Formato de programa maestro de producción Formato de programa de requerimiento de materiales	MRP si es implementado.
	Autores	Análisis documental	Formato de costos de inventario	

En cuanto a los instrumentos utilizados para el desarrollo de esta investigación, estos se muestran en el Anexo 4 y con respecto a la validación de los instrumentos elaborados para esta investigación, se recurrió al juicio de expertos tomando en cuenta la opinión de 3 expertos por cada instrumento, lo cual es mostrado en el anexo 5.

3.5. Procedimiento

En este trabajo de investigación, para cumplir con nuestro primer objetivo específico, el cual consiste en determinar la situación actual de la planificación de requerimiento de materiales y los costos de inventario en la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L., iniciamos utilizando la técnica de la entrevista y como instrumento de recolección de datos la guía de entrevista (Anexo 4. 8), la cual nos sirvió para conocer cómo se manejan los elementos del MRP en la empresa de nuestro estudio, asimismo, utilizamos la técnica de análisis documental y como instrumento la ficha de medición de MRP (Anexo 4. 1) con la cual pudimos conocer en qué porcentaje la empresa ha cumplido con el MRP, este instrumento fue llenado por los autores y el encargado de logística de la empresa en estudio. Asimismo, para determinar la situación actual de los costos de inventario en la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L., utilizamos la técnica de análisis documental y el formato de costos de mantenimiento (Anexo 4. 2), para identificar cuánto ha gastado la empresa por mantener un sol en almacén durante un semestre, con estos datos, se procedió a calcular el costo de mantenimiento de cada

material utilizando la fórmula de costo de mantenimiento y el formato de costos de inventario (Anexo 4. 9). También, calculamos el costo de hacer un pedido, para lo cual consideramos los costos directos e indirectos que se incurren en el proceso de hacer un pedido; con respecto a los costos directos, tomamos en cuenta el costo de la mano de obra por hacer un pedido, para lo cual, realizamos un estudio de tiempos del proceso de hacer un pedido, iniciando con el cálculo de la muestra de observaciones para dicho proceso, apoyándonos de la técnica de observación y los formatos de estudio de tiempos (Anexo 4. 4) y cálculo de número de muestras (Anexo 4. 3). Teniendo en cuenta el tiempo invertido en realizar un pedido, procedemos a calcular el costo de mano de obra por realizar este proceso, haciendo uso del análisis documental y el formato de costos por hacer pedido (Anexo 4. 5), tomando como referencia los sueldos de las personas implicadas en el proceso. Con respecto al costo indirecto por hacer un pedido, se utilizó como técnica el análisis documental y como instrumento el formato de costos indirectos por hacer un pedido del jefe de logística (Anexo 4. 6) y el encargado de almacén (Anexo 4. 7). Luego de obtener el costo por hacer un pedido, procedimos a calcular el costo por los pedidos realizados por la empresa, por cada material de nuestro estudio durante el primer semestre del 2020, para esto se utilizó la fórmula de costo por hacer pedido y el formato de costos de inventarios (Anexo 4. 9). También se consideró el costo de material, para lo cual, se utilizó el análisis documental y el formato de costos de inventarios (Anexo 4. 9); vale mencionar que para el cálculo de este costo se tomó en cuenta el precio de los diferentes materiales y las cantidades compradas en el primer semestre del 2020. Teniendo en cuenta los tres costos mencionados, se halló el costo total de inventarios para el primer semestre del 2020, con ayuda del análisis documental y el formato de costos de inventarios (Anexo 4. 9).

Con respecto a nuestro segundo objetivo, el cual consiste en elaborar el modelo de planificación de requerimiento de materiales para la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L., se inició con el pronóstico de la demanda de los productos relacionados a los materiales

estudiados; los cuales, fueron identificados con las listas de materiales (Figura 10 - 15); para dicho pronóstico se tomaron en cuenta el formato de pronósticos de índices estacionales (Anexo 4. 15) que utiliza el formato de índices de estacionalidad (Anexo 4. 14), el formato de pronóstico Winter (Anexo 4. 16), promedio móvil (Anexo 4. 12) y regresión lineal (Anexo 4. 13), así como la demanda histórica de cada uno de los productos, la cual, fue identificada con ayuda de la técnica de análisis documental y el instrumento de formato de ventas históricas (Anexo 4. 10); de los modelos de pronósticos mencionados, se tomó en cuenta la demanda proyectada del que presentaba menor error, para lo cual, se utilizó el formato de errores de pronósticos (Anexo 4. 19). Teniendo en cuenta la demanda proyectada de los pronósticos seleccionados, se procedió a elaborar los programas maestros de producción por semana para cada producto, tomando en cuenta el formato de programa maestro de producción (Anexo 4. 18) y el inventario disponible de cada producto, que pudo ser identificado utilizando la técnica de análisis documental y la de hoja de estado de inventarios (Anexo 4. 11). También, se determinó la cantidad económica de pedido para cada material, tomando en consideración el costo de hacer pedido, el costo de mantenimiento y la demanda de cada uno de ellos, la cual fue identificada teniendo en cuenta la cantidad de cada material requerida para la fabricación de los productos, sin embargo, estos datos no son mostrados en esta investigación, debido a que son datos confidenciales de la empresa en estudio. Teniendo en cuenta el lote económico calculado, el inventario disponible y lead time mostrado en la hoja de estado de inventarios, los programas maestros de producción y la cantidad de material requerida por cada producto se elaboró el programa de requerimiento de materiales para cada ítem, tomando en cuenta el formato de programa de requerimiento de materiales (Anexo 4. 17). Además, en cuanto a la estimación de la reducción de costos de inventarios que podría generar el modelo de planificación de requerimiento de materiales en la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L., se compararon los costos de inventarios generados por el modelo, los cuales fueron

identificados utilizando el formato de costos de inventario (Anexo 4. 9) y los costos de inventarios actuales de la empresa; asimismo se comparó en qué porcentaje representaban dichos costos a las ventas de cada uno de los periodos estudiados.

Finalmente, vale mencionar que todos los instrumentos de recolección de datos mostrados en nuestro estudio fueron aplicados a la empresa Requinor E.I.R.L. bajo su consentimiento, teniendo como evidencia de esto el Anexo 6.

3.6. Método de Análisis de Datos

Con respecto al nivel descriptivo, se utilizan tablas de resultados y formatos relacionados a la planificación de requerimiento de materiales y los costos de inventarios.

3.7. Aspectos Éticos

Los autores de esta investigación se comprometen a respetar la propiedad intelectual de otros autores, citando la información extraída de sus investigaciones bajo las normas ISO 690. Además, se comprometen a publicar solo la información permitida por la empresa Requinor E.I.R.L, respetando el principio de no maleficencia, y garantizan que el tema de la presente investigación fue elegido por los autores, respetando el principio de autonomía.

IV. RESULTADOS

4.1. Determinar la situación actual de la planificación de requerimiento de materiales y los costos de inventario en la línea de higiene industrial de la empresa Requiror E.I.R.L.

En cuanto a la situación actual del plan de requerimiento de materiales en la empresa Requiror E.I.R.L, se muestran los siguientes resultados.

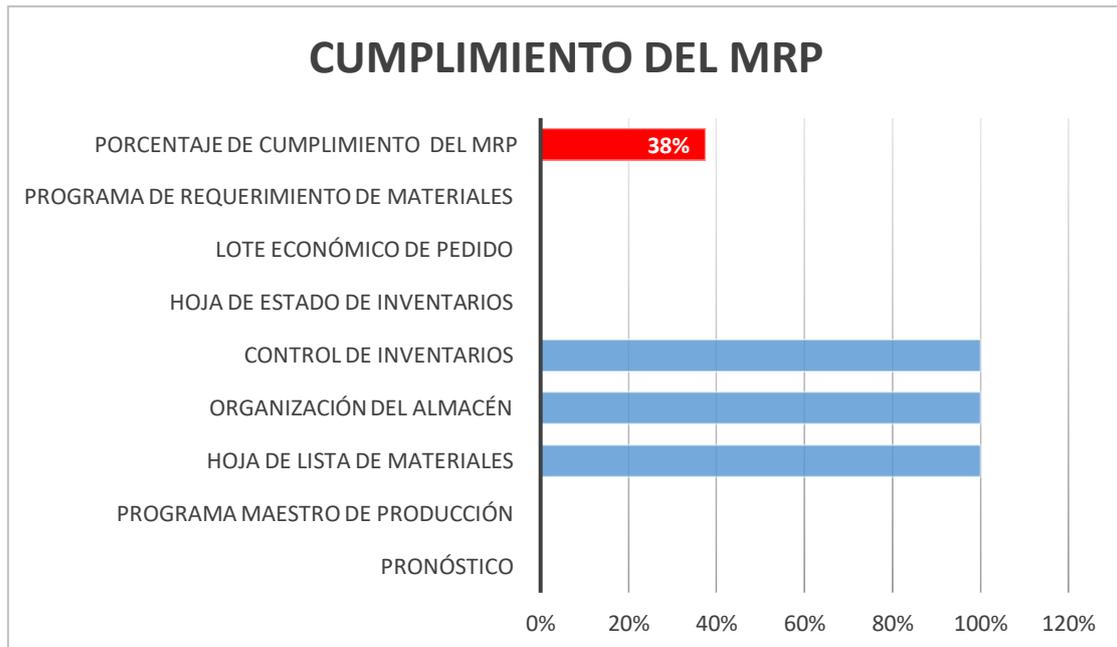


Figura 1 Cumplimiento de la planificación de requerimiento de materiales

Fuente: Tabla 13 Cumplimiento de MRP en la empresa Requiror E.I.R.L.

Como podemos observar en la figura 1, durante el primer semestre del 2020, la empresa Requiror E.I.R.L. no tenía completo el sistema de planificación de requerimiento de materiales, ya que solo cumplía con 38% de sus elementos; dado que carecía de una hoja de estado de inventarios, un programa de requerimiento de materiales, el establecimiento de un lote económico de pedido, un programa maestro de producción y un pronóstico. Sin embargo, la empresa contaba con la lista de materiales, la organización de almacén y el control de los inventarios, lo cual, es importante para la planificación de requerimiento de materiales.

Con respecto a los costos de inventarios, en la empresa Requinor E.I.R.L. durante el primer semestre del 2020, se muestran los siguientes resultados.

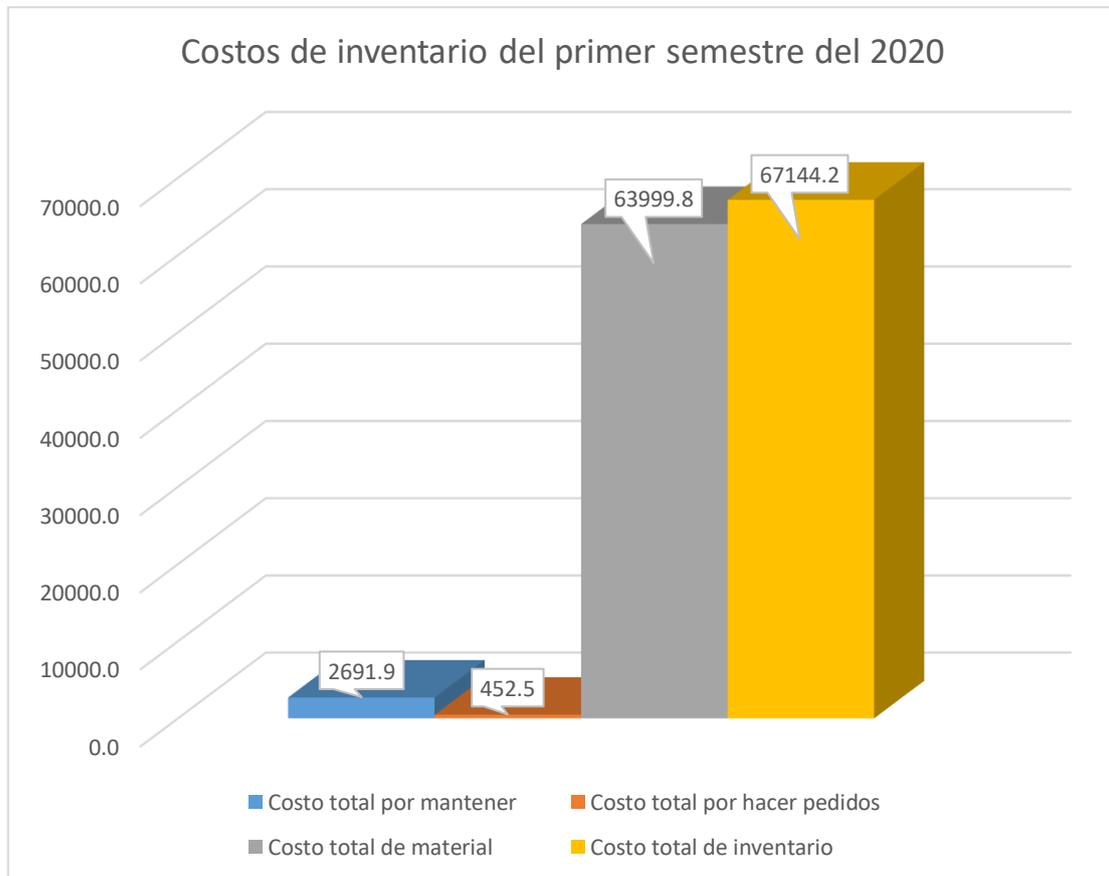


Figura 2 Costos de inventarios del primer semestre del 2020

Fuente: Tabla 20 Costos de inventarios del primer semestre del 2020

Como se puede apreciar en la figura 2, los costos de inventario durante el primer semestre del 2020 llegaron a un total de 67144.2 soles, habiendo sido el más representativo en este total, el costo total de material con 63999.8 soles. Asimismo, los costos totales de mantenimiento y por hacer pedidos, fueron de 2691.9 y 452.5 soles respectivamente; estos últimos mencionados se calcularon teniendo en cuenta el costo de unitario de mantenimiento que fue de 0.29 soles (Tabla 19) y el costo unitario por hacer pedidos que fue de 3.3 soles (Tabla 18).

4.2. Elaborar el modelo de MRP para la línea de higiene industrial de la empresa Requinor y estimar la reducción de costos de inventarios que podría generar el mismo

El modelo de planificación de requerimiento de materiales, incluyó un pronóstico de modelo índice estacional para los productos Rass O2 (Tabla 29), Germiped (Tabla 37), Sanijab (Tabla 45), Spumacid (Tabla 53), Remograss (Tabla 61) y Deterfrut (Tabla 69), debido a que dicho modelo de pronóstico fue el que presentó menor error (Tabla 75). Los resultados del pronóstico de cada producto, se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 2 Resultados del pronóstico

Mes	Productos					
	RASS O2	GERMIPED	REMOGRASS	SPUMACID	SANIJAB	DETERFRUT
Julio	37	20	14	14	38	32
Agosto	51	19	13	18	52	31
Septiembre	46	18	12	15	40	28
Octubre	31	21	13	14	47	31
Noviembre	73	16	11	15	38	28
Diciembre	37	16	14	13	41	32

Fuente: Elaboración propia

Además, en el modelo elaborado, se incluyó también un programa maestro de producción para los productos Rass O2 (Tabla 76), Germiped (Tabla 77), Sanijab (Tabla 78), Spumacid (Tabla 79), Remograss (Tabla 80) y Deterfrut (Tabla 81), los cuales nos indican la cantidad que se debe fabricar de cada uno de ellos y la semana en que esto debe hacerse. En la siguiente tabla, se muestra el resumen de resultados de los programas maestros de producción, y en ella podemos observar, que en la primera semana no es necesario fabricar ninguno de los productos estudiados, esto sucede porque se cuenta con un inventario inicial de dichos productos.

Tabla 3 Resultados de los programas maestros de producción

Periodo		Productos					
Meses	Semanas	Rass 02	Germiped	Remograss	Spumacid	Sanijab	Deterfrut
Julio	1	0	0	0	0	0	0
	2	1	2	3	2	4	6
	3	8	4	3	3	8	7
	4	7	4	2	3	8	6
	5	8	4	3	3	7	6
Agosto	6	13	4	3	4	13	8
	7	13	5	3	5	13	7
	8	12	5	3	4	13	8
	9	13	5	4	5	13	8
Septiembre	10	9	3	2	3	8	5
	11	9	4	2	3	8	5
	12	9	4	3	3	8	6
	13	10	4	2	3	8	6
	14	9	3	3	3	8	6
Octubre	15	7	5	3	3	12	8
	16	8	6	3	3	12	8
	17	8	5	4	4	12	8
	18	8	5	3	4	11	7
Noviembre	19	18	4	3	4	10	7
	20	19	4	3	3	10	7
	21	18	4	3	4	10	7
	22	18	4	2	4	10	7
Diciembre	23	7	3	3	2	8	6
	24	8	3	2	2	8	6
	25	7	4	3	3	8	7
	26	8	3	3	3	8	7
	27	7	3	3	3	7	6

Fuente: Tabla 76 a 81 Programas maestros de producción

También, dentro del modelo de planificación de requerimiento de materiales se incluyó la hoja de estado de inventario, la cual muestra el código, nombre y unidad de medida de cada ítem, así como su inventario inicial y el tiempo en que estos tardan en llegar a la empresa desde que son solicitados. Esta hoja de estado de inventario se muestra a continuación.

Tabla 4 Hoja de estado de inventarios

Hoja de Estado de Inventarios				
Código	Nombre	Cantidad disponible	Unidad de medida	Plazo de entrega
P000368	Ácido Cítrico Anhidro Usp	8	Litros	3
P000674	Ácido Fosfórico 85%	18	Kilogramos	3
P000779	Ácido sulfónico	16	Litros	3
P000693	Alcohol Isopropílico	10	Litros	3
P000362	Bidones 20 Lt.	16	Unidades	1
P000932	Cal Nieve	83	Kilogramos	3
P000335	Carbonato De Sodio Liviano	84	Kilogramos	3
P000428	Cellosize Qp 100	17	Litros	3
P000982	Dequest 2010 - Ablandador	17	Kilogramos	3
P000206	Dequeter 4530	13	Kilogramos	3
P000102	Deterfrut	7	Unidades	1
P000538	Edta 4na	14	Kilogramos	3
P000864	Etiquetas Deterfrut	38	Unidades	1
P000632	Etiquetas Germiped	18	Unidades	1
P000945	Etiquetas Rass O2	31	Unidades	1
P000668	Etiquetas Remograss	23	Unidades	1
P000111	Etiquetas Sanijab	24	Unidades	1
P000398	Etiquetas Spumacid	43	Unidades	1
P000464	Formol	14	Litros	3
P000694	Formol Al 40%	8	Kilogramos	3
P000263	Genapol Liquido 28%	58	Kilogramos	3
P000993	Germiped	6	Unidades	1
P000800	Hidróxido De Potasio	16	Kilogramos	3
P000620	Maxclor_Hipoclorito de Calcio 65-70%	17	Kilogramos	3
P000849	Metasil 800_Metasilicato De Sodio	66	Kilogramos	3
P000365	Procide 1.5%	10	Litros	3
P00035	Propilenglicol Usp	17	Litros	3
P000556	Propylenglicol	16	Litros	3
P000608	Rass 02	13	Unidades	1
P000200	Remograss	3	Unidades	1
P000126	Rokanol It6	14	Kilogramos	3
P000385	Sacos 20 Kg.	36	Unidades	1
P000896	Sacos 25 Kg.	41	Unidades	1
P000170	Sanijab	11	Unidades	1
P000458	Soda Caustica Liquida 50%	7	Kilogramos	3
P000358	Spumacid	3	Unidades	1
P000936	Steol Gas Genapol Pasta 70%	9	Kilogramos	3
P000984	Sulfato De Sodio Anhidro	89	Kilogramos	3
P000963	Triclosan	11	Kilogramos	3
P000671	Tripolisulfato De Sodio	60	Kilogramos	3

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, dentro de esta modelo se incluyó la determinación de un lote económico de pedido para cada material, con el cual se podrán reducir los costos de inventarios de la línea de higiene industrial de la empresa Requior E.I.R.L. Estos de lotes económicos de pedido, pueden observarse en la siguiente tabla.

Tabla 5 Lotes económicos de pedido

Nombre	Lote económico de pedido
Ácido Cítrico Anhidro Usp	30
Ácido Fosfórico 85%	70
Ácido sulfónico	50
Alcohol Isopropílico	30
Bidones 20 Lt.	64
Cal Nieve	280
Carbonato De Sodio Liviano	160
Cellosize Qp 100	20
Dequest 2010 - Ablandador	30
Dequeter 4530	20
Edta 4na	20
Etiquetas Deterfrut	150
Etiquetas Germiped	100
Etiquetas Rass O2	150
Etiquetas Remoglass	100
Etiquetas Sanijab	150
Etiquetas Spumacid	100
Formol	45
Formol Al 40%	40
GENAPOL LIQUIDO 28%	80
Hidróxido De Potasio	40
Maxclor_Hipoclorito de Calcio 65-70%	40
Metasil 800_Metasilicato De Sodio	140
Procide 1.5%	30
Propilenglicol Usp	40
Propylenglicol	40
Rokanol It6	20
Sacos 20 Kg.	70
Sacos 25 Kg.	110
Soda cáustica líquida 50%	40
Steol Gas Genapol Pasta 70%	40
Sulfato De Sodio Anhidro	175
Triclosan	25
Tripolisulfato De Sodio	80

Fuente: Tabla 82 Cálculo de lote económico de pedido

Finalmente, en este modelo de planificación de requerimiento de materiales, se incluyen los programas de requerimiento de materiales de cada uno de los 34 ítems (Tablas 95 a 162) utilizados para la fabricación de los 6 productos antes mencionados, y los de dichos productos (Tablas 83 a 94). Los lotes de pedido y las fechas en que los materiales deben solicitarse, que resultaron de los programas de requerimiento de materiales mencionados, se muestran a continuación.

Tabla 6 Resumen de pedidos de los programas de requerimiento de materiales

Materiales	Lote	Fechas de pedido					
		Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ácido Cítrico Anhidro Usp	30	10	13	25	30		4
Ácido Fosfórico 85%	70	3-24	7-13-28	18	2-16-30	13-27	18
Ácido sulfónico	50	10-31	13	4-25	16-30	20	11
Alcohol Isopropílico	30	10	7-21	25	16	6-27	25
Bidones 20 Lt.	64	13	3-15	7-28	19	2-23	27
Cal Nieve	280	17	13	18	16	20	
Carbonato De Sodio Liviano	160	17	7-21	4-25	16-30	6-20	4
Cellosize Qp 100	20	10-24-31	7-13-21	4-18-25	9-16-23-30	6-20-27	11-18
Dequest 2010 - Ablandador	30	31		11	23		11
Dequester 4530	20	10	7-21	18	9-30	20	11
Edta 4na	20	24	21	25	23	20	25
Etiquetas Deterfrut	150		10				
Etiquetas Germiped	100		10				
Etiquetas Rass O2	150		3			9	
Etiquetas Remograss	100		24				
Etiquetas Sanijab	150	27				2	
Etiquetas Spumacid	100			28			
Formol	45	10	13	18	16	20	25
Formol Al 40%	40	10		4	30		25
Genapol Liquido 28%	80	17-31	7-13	11-18	2-16-30	6-13-20	4-18
Hidróxido De Potasio	40	17	21	25	30		4
Maxclor_Hipocloritode Calcio 65-70%	40	17	7-28	25	16	6	4
Metasil 800_Metasilicato De Sodio	140	17-31	13-21	11-25	16-30	6-13-27	18
Procide 1.5%	30	10	7-28		2-23	13	11
Propilenglicol Usp	40	10-31	13-28	11	2-16-30	20	4-25
Propylenglicol	40	10	7-28	25	16	13	4
Rokanol It6	20	17	13	11	9-30	27	25
Sacos 20 Kg.	70			7			
Sacos 25 Kg.	110		10		26		28
Soda cáustica líquida 50%	40	10	21		9	13	
Steol Gas Genapol Pasta 70%	40	10	7	11	16	13	18
Sulfato De Sodio Anhidro	175	17	7-21	8-25	16-30	13-20	18
Triclosan	25	10-31	13-28	25	9-23	13-27	18
Tripolisulfato De Sodio	80	17-31	7-21	4-18-25	16-30	6-13-20-27	11

Fuente: Tabla 95 a 162 Programas de requerimiento de materiales

Además, el modelo de planificación de requerimiento de materiales elaborado, podría generar la siguiente reducción en los costos de inventarios si se implementa.

Tabla 7 Ahorro que podría generar el modelo de MRP

COSTOS DE INVENTARIOS	COSTO DE INVENTARIOS INICIAL	COSTO DE INVENTARIOS DEL MODELO MRP	AHORRO DE LA PROPUESTA	PORCENTAJE DE AHORRO
COSTO DE MATERIAL	63999.8	54093.7	9906.2	15.5%
COSTO POR MANTENER	2691.9	851.7	1840.2	68.4%
COSTO POR HACER PEDIDO	452.5	763.0	-310.50	-68.6%
COSTO TOTAL DE INVENTARIOS	67144.3	55708.4	11435.8	17%

Fuente: Tabla 164 a 167 Comparación de costos de inventarios

Como podemos observar en la tabla 7, con el modelo presentado, la empresa podría ahorrar 11435.8 soles en lo relacionado a sus costos totales de inventarios de la línea de higiene industrial, lo cual representa un ahorro de 17% con respecto los costos actuales, que llegan a un total de 67144.3 soles (Tabla 20), puesto que se estima que los costos de inventario que podría generar nuestro modelo de planificación de requerimiento de materiales serían de 55708.4 soles (Tabla 163); además, los costos de material disminuyen en un 15.5%; los costos por mantener, en un 68.4%; pero los costos por hacer pedido aumentan en un 68.6%, debido a que se realizan un mayor número de pedidos.

Tabla 8 Reducción de la representación de los costos de inventarios en las ventas de la línea de higiene industrial

REPRESENTACIÓN DE COSTOS DE INVENTARIOS EN LAS VENTAS			
PERIODO	VENTAS	COSTO TOTAL DE INVENTARIOS	Porcentaje
2020 -1	144539.2	67144.2	46.5%
2020-2	175059.4	55708.4	31.8%
DIFERENCIA			14.6%

Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar en la Tabla 8, el porcentaje de representación de los costos de inventarios en las ventas de la línea de higiene industrial tomando en cuenta el modelo de planificación de requerimiento de materiales elaborado, podría reducir en un 14.6%, ya que, si la empresa implementa el modelo elaborado, los costos de inventarios podrían llegar a representar el 31.8% de las ventas siendo inferior a la situación inicial, donde dichos costos representaban el 46.5% de las ventas.

V. DISCUSIÓN

Con respecto a la determinación de la situación actual de la planificación de requerimiento de materiales en la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L., se observó que no se viene utilizando completamente dicho sistema, puesto que solo se ha desarrollado un 38% de sus elementos; esta realidad es parecida a la encontrada en la investigación realizada por Cárdenas (2018), quien indicó, que en la empresa donde realizó su estudio, no se contaba con una adecuada planificación de requerimiento de materiales, destacando la ausencia de un adecuado control de inventarios; de igual forma en la investigación realizada por Vásquez y Ulloa (2018), donde encontraron, que en la empresa de su estudio tampoco se controlaban correctamente los inventarios, lo cual conllevaba a trabajar con datos poco confiables al momento de la planificación de requerimiento de los materiales, sin embargo en este último punto, dicha realidad difiere de la presentada en nuestra investigación, dado que en la empresa Requinor se realiza un control efectivo del inventario, lo cual es muy importante, pues como afirman Torres y García (2017), dentro de la hoja de estado de inventarios se debe considerar la cantidad de inventario disponible, y como sostienen Ortega [et al.] (2017), para tener dicho dato actualizado, es importante mantener un adecuado control de inventarios. Con respecto al pronóstico, Pérez y Rodríguez (2017), hallaron que en la empresa donde desarrollaron su investigación, no se trabajaba con pronósticos de demanda certeros, puesto que solo se estimaba la demanda para el siguiente periodo, haciendo uso del criterio de los responsables de logística; esta situación también se presentaba en la empresa donde se desarrolló nuestro estudio, sin embargo esta es una acción muy peligrosa, debido a que como afirman Valencia [et al.] (2016), la demanda es un factor muy importante para el manejo de inventarios y necesita de modelos de pronósticos confiables, para lo cual, como sostienen Fildes y Goodwin (2007), deben tener en cuenta métodos cuantitativos. Además, los autores Pérez y Rodríguez (2017), comentaron que al inicio de su investigación, en la empresa de su estudio, se realizaban compras sin tomar en cuenta el establecimiento de un lote económico de pedido, lo cual también acontecía en la empresa de nuestra investigación; puesto que como sugiere Causado (2015), para la determinación de dicho lote se debe considerar el costo

de pedido y el de mantenimiento; pero ambas empresas no los consideraban, sino que solo utilizaban el criterio de los responsables de logística, lo cual es una acción incorrecta, debido a que como alegan Toro [et. al.] (2011), es necesario establecer una cantidad adecuada de pedido, para que el mantenimiento del inventario no genere consecuencias negativas para la empresa. Con respecto a la metodología, para la determinación de uso de MRP en esta investigación no solo se utilizó una entrevista, tal como en el estudio de Pérez y Rodríguez (2017), sino que se utilizó también una ficha de medición de MRP, la cual nos permitió obtener un resultado numérico e identificar de manera rápida los aspectos, de los cuales carecía la empresa para el cumplimiento del sistema MRP. En cuanto a la determinación de los costos de inventarios, en esta investigación se tomaron en cuenta el costo por hacer pedido, costo de mantenimiento, costo de material y el costo total de inventarios, de igual manera que en la investigación realizada por Cárdenas (2018), quien estableció, que los costos totales de inventario sin considerar el plan de requerimiento de materiales en la empresa de su estudio fueron de 14089 soles, siendo mucho menores a los obtenidos en nuestra investigación, los cuales fueron 67144.2 soles; esta gran diferencia se debe a que la demanda de materiales en nuestro caso es superior a la de la investigación realizada por Cárdenas y a que dicho autor solo ha considerado el material utilizado por la empresa para el cálculo del costo de material; el cual está incluido en los costos de inventarios, y no todo el material comprado por la misma, lo cual no concuerda con lo mencionado por Morillo (2013), quien sostiene, que se debe calcular el costo de material en base a todo lo adquirido por la empresa. Además, con respecto al costo unitario de hacer pedido, usado para el cálculo de los costos totales por hacer pedido, en esta investigación tuvo un valor de 3.3 soles, el cual se diferencia del costo por hacer pedido utilizado en la investigación realizada por Ramírez y Vidal (2019), que asciende al valor de 4.3 soles, esto se debe, a que en esta investigación se utilizó un estudio de tiempos, que, como menciona Cruelles (2013), es un método adecuado para la medición del trabajo, y nos permitió determinar con mayor precisión el tiempo que conlleva hacer un pedido, que a su vez nos brinda una mayor exactitud en el cálculo del costo unitario por hacer pedidos. Además, el costo unitario de mantenimiento en esta investigación fue de 0.3 soles, lo cual

se diferencia del costo de mantenimiento empleado por Pérez y Rodríguez (2017), en su investigación, puesto que usaron un costo unitario de mantenimiento que ascendía a 0.24 soles; en ambas investigaciones se trabajó conforme a lo mencionado por Pinzón [et. al] (2010), quienes afirman, que para el cálculo del costo unitario de mantenimiento se debe tomar en cuenta los costos incurridos en el almacén y el valor del inventario promedio, sin embargo, existe la diferencia debido a que no se tomaron en cuenta exactamente los mismos costos para el cuidado del almacén, puesto que las empresas estudiadas manejan el almacén de distinta forma.

Con respecto al modelo de planificación de requerimiento de materiales, este incluyó al pronóstico de la demanda, de lo cual carecía la empresa, y el modelo de pronóstico con el que se trabajó para todos los productos fue el de índices estacionales, ya que presentó el menor error; esto concuerda con Pérez y Rodríguez (2017); quienes trabajaron más de un pronóstico y escogieron al que tenía menor error tomando en cuenta los indicadores de error que menciona Vidal (2010), los cuales son ECM, MAD y MAPE; esto es correcto, debido a que como sostienen Vladimirovich [et al] (2013), por medio de los indicadores de error se pueden evaluar la calidad de los pronósticos, lo que a su vez nos permite escoger el mejor de ellos; sin embargo existen diferencias entre los errores de pronósticos obtenidos, puesto que los autores mencionados obtienen un MAPE de 30%, mientras que en nuestro caso este indicador llega hasta un máximo de 16.58%, por lo cual se podría decir que el pronóstico se adapta mejor a nuestra demanda. Además, en nuestra modelo de plan de requerimiento de materiales, se incluyó un lote económico de pedido para cada material, tal como lo hizo Aravena (2017) en su investigación, lo cual es muy útil, ya que como menciona Rackesh (2016), dicho lote es una herramienta de mucha ayuda para la decisión de cuánto se debe pedir. También, se tomó en cuenta dentro de nuestra modelo, la hoja de estado de inventarios, la cual nos muestra el inventario inicial de los ítems estudiados y el lead time de cada uno de ellos; esto difiere de la investigación realizada por Vásquez y Ulloa (2018), ya que dichos autores no consideraron la disponibilidad de los materiales en su investigación, sin embargo, como sostienen Zambrano [et al.] (2018), la disponibilidad de materiales debe formar parte de la hoja de estado de

inventarios. Asimismo, en esta modelo se incluyó un programa maestro de producción semanal para cada uno de los productos estudiados, de igual forma que Cárdenas (2018) en su investigación, lo cual es muy útil, ya que como mencionan Islam [et al.] (2013), el programa maestro de producción, permite especificar la cantidad que debe ser fabricada en un determinado periodo para cada producto, sin embargo, el método para establecer el programa maestro de producción empleado por el autor mencionado, es distinto al empleado en nuestra investigación, debido a que él, contrario a nosotros, no toma en cuenta pronósticos de demanda sino que diseña dicha herramienta en referencia a la demanda pasada, lo cual no concuerda con lo mencionado por Zambrano [et al.] (2018), quienes sostienen, que el programa maestro de producción debe utilizar como base un pronóstico de demanda. Finalmente, dentro de nuestra modelo, también se tomó en cuenta el diseño de un programa de requerimiento de materiales para cada uno de los ítems estudiados, tal como lo hizo Fierro (2017) en su investigación, lo cual resulta muy útil, ya que como afirman Jacobs y Chase (2011), esto permite establecer un adecuado programa de pedidos, por otro lado, para la elaboración de los programas de requerimiento de materiales, en nuestra investigación se tomó en cuenta el lote económico de pedido establecido, lo cual es diferente al método trabajado por Cárdenas (2018), quien no empleó un lote económico de pedido en dichos programas, lo cual, de acuerdo con Toro [et al.] (2011), puede llegar a hacer que el almacenamiento de dichos materiales no resulte muy beneficioso. En cuanto a la reducción de los costos de inventarios que podría ser generada por nuestra modelo de planificación de requerimiento de materiales para el segundo semestre del 2020, se halló, que esta podría llegar a ser de 11435.8 soles, puesto que se podrían reducir los costos de inventario de 67144.2 a 55708.4 soles lo cual representa un ahorro de 17%, este ahorro, se distingue mucho del presentado por Aravena (2017), el cual muestra un ahorro total del 1% tomando en cuenta su modelo de plan de requerimiento de materiales; esta gran diferencia se muestra porque el autor mencionado realizó el cálculo de sus costos totales de inventarios antes de su modelo, sin tomar en cuenta registros de la empresa, es decir solo basándose en la memoria del encargado de compras, lo cual posiblemente no le permitió realizar un cálculo acertado del ahorro que podría generar el modelo.

Asimismo, el ahorro mostrado en esta investigación se diferencia del obtenido en el estudio de Cárdenas (2018) el cual llega a ser de 43%; debido a que la metodología utilizada para el cálculo inicial de sus costos de inventarios y en la planificación de requerimiento de materiales fueron diferentes al empleado en nuestra investigación, dado que dicho autor no consideró todas las compras realizadas por la empresa para sus materiales en estudio, sino que solo tomó en cuenta la cantidad de material utilizado. Además, el ahorro obtenido es mayor a lo determinado por Vásquez y Ulloa (2018), los cuales obtuvieron una reducción de los costos de inventario del 12%; esto sucede, ya que dichos autores no tomaron en cuenta el inventario inicial de los materiales en estudio para la planificación de requerimiento de materiales, lo cual según Ortega [et al.] (2017), puede generar inventarios excesivos y a su vez generar un mayor costo de los mismos. Además, con respecto a la representación de los costos de inventarios en las ventas, en nuestro caso, podría reducir en 14.6% con respecto a la situación actual, mientras que Pérez y Rodríguez (2017) obtienen una reducción del 10.6%; esto corrobora que el modelo de planificación de requerimiento de materiales podría reducir los costos de inventario.

VI. CONCLUSIONES

1. Con respecto a la situación actual de la planificación de requerimiento de materiales de la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L., se llegó a la conclusión de que dicha empresa no utilizaba la planificación de requerimiento de materiales en su totalidad, sino que contaba con 38% de sus elementos; dado que empleaba la lista de materiales, la organización de almacén y el control de los inventarios, pero carecía de una hoja de estado de inventarios, un programa de requerimiento de materiales, el establecimiento de un lote económico de pedido, un programa maestro de producción y un pronóstico de la demanda. Además, con respecto a la situación de los costos de inventario, durante el primer semestre del 2020, estos llegaron a un total de 67144.2 soles, con un costo de material de 63999.8 soles, un costo total de mantener de 2691.9 soles y un costo total por hacer pedidos de 452.5 soles.
2. En cuanto al modelo de plan de requerimiento de materiales elaborado para la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L para el segundo semestre de 2020, se tomó en cuenta un pronóstico de demanda de modelo índice estacional por cada producto estudiado, el cual fue seleccionado tomando en cuenta el menor error de pronóstico, también, se incluye un programa maestro de producción para cada producto, una hoja de estado de inventarios en el cual se puede observar el inventario inicial de cada ítem utilizado y su respectivo lead time, un lote económico de pedido por cada material y un programa de requerimiento de materiales para cada uno de los 34 materiales estudiados. Asimismo, en lo referente a la reducción de costos de inventario que podría ser generada por el modelo de planificación de requerimiento de materiales presentado, se estima que esta podría llegar a ser de 11435.8 soles, reduciendo los costos totales de inventario en un 17%, puesto que podría reducir dichos costos de 67144.2 a 55708.4 soles que es el costo generado por el modelo presentado; además los costos

de material podrían disminuir en un 15.5%, los costos por mantener en un 68.4% y los costos por hacer pedido podrían aumentar en un 68.6% debido a que se realizan un mayor número de pedidos al tomarse en cuenta el lote económico de pedido; de igual manera, la representación de los costos de inventarios en las ventas podrían llegar a reducir de 46.5% a 31.8%, lo cual refleja una reducción del 14.6%, si se llegara a implementar el modelo de planificación de requerimiento de materiales presentado.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la empresa Requinor E.I.R.L. implementar el modelo de planificación de requerimiento de materiales, elaborado para el segundo semestre del 2020 y posteriormente tomarla como modelo para los próximos periodos, actualizando la información correspondiente, como la demanda de los productos finales.

Se recomienda realizar una capacitación al encargado de logística con respecto al manejo y actualización del modelo de plan de requerimiento de materiales propuesto.

También se recomienda a la empresa Requinor E.I.R.L., la adquisición de un software ERP que tome en cuenta la planificación de requerimiento de materiales, con el fin de automatizar e integrar los procesos de compra de la empresa.

Además, se recomienda a la empresa elaborar el plan de requerimiento de materiales para los productos B y C, de la línea de higiene industrial, con el fin de hacer una mejora integral de los costos de inventario en dicha línea.

Se recomienda a futuros investigadores, realizar un estudio pre experimental tomando en cuenta el presente estudio descriptivo para corroborar por medio de la implementación si la planificación de requerimiento de materiales reduce los costos de inventario en la línea de higiene industrial de la empresa Requinor E.I.R.L.

También se recomienda a futuros investigadores enfocados en la planificación de requerimiento de materiales, trabajar con las ventas perdidas por la empresa a causa de la falta de material, con el fin de mostrar la reducción de las mismas al contar con una planificación de requerimiento de materiales.

También se recomienda a futuros investigadores, realizar un estudio que compare si le sería más conveniente a la empresa Requinor E.I.R.L. seguir subcontratando la producción de la línea de higiene industrial o construir una planta industrial para fabricar por sí mismos los productos de dicha línea.