



**UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:**

“DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN DEMAND DRIVEN –  
MRP PARA LA PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA  
EMPRESA HIERROS DEL ECUADOR HIDELEC S.A. DEL  
CANTÓN GUAYAQUIL, PROVINCIA GUAYAS.”

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CURRICULAR**

**AUTOR:**

PERERO TOMALÁ IVÁN ANTONIO

**TUTOR:**

Ing. JUAN CARLOS MUYULEMA ALLAICA, MEng.

La Libertad, Ecuador

2022



**UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:**

“DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN DEMAND DRIVEN –  
MRP PARA LA PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA  
EMPRESA HIERROS DEL ECUADOR HIDELEC S.A. DEL  
CANTÓN GUAYAQUIL, PROVINCIA GUAYAS.”

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CURRICULAR**

**AUTOR:**

PERERO TOMALÁ IVÁN ANTONIO

**TUTOR:**

Ing. JUAN CARLOS MUYULEMA ALLAICA, MEng.

La Libertad, Ecuador

2022

**UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:**

“DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN DEMAND DRIVEN –  
MRP PARA LA PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA  
EMPRESA HIERROS DEL ECUADOR HIDELEC S.A. DEL  
CANTÓN GUAYAQUIL, PROVINCIA GUAYAS.”

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CURRICULAR**

**AUTOR:**

PERERO TOMALÁ IVÁN ANTONIO

**TUTOR:**

Ing. JUAN CARLOS MUYULEMA ALLAICA, MEng.

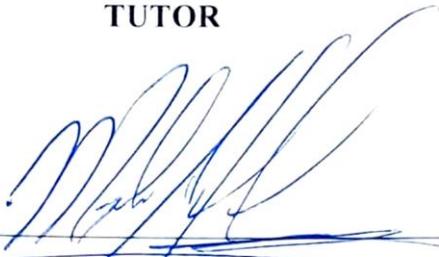
La Libertad, Ecuador

2022

# CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Perero Tomalá Iván Antonio**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Industrial**.

**TUTOR**

f.   
Ing., Juan Carlos Muyulema Allaica, MEng.  
DOCENTE TUTOR

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

f.   
Reyes Soriano Franklin Enrique, Mgtr.

La Libertad, a los 5 del mes de agosto del año 2022

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación, modalidad Proyecto de Investigación “DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN DEMAND DRIVEN – MRP PARA LA PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA HIERROS DEL ECUADOR HIDELEC S.A. DEL CANTÓN GUAYAQUIL, PROVINCIA GUAYAS”, elaborado por el Sr. PERERO TOMALÁ IVÁN ANTONIO, estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Ingeniero/s Industrial/les, me permito declarar que luego de haberla dirigido, estudiado y revisado, la apruebo en su totalidad.

**TUTOR**

f. \_\_\_\_\_

  
**Ing., Juan Carlos Muyulema Allaica, MEng.**  
DOCENTE TUTOR

La Libertad, a los 5 del mes de agosto del año 2022

# DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **PERERO TOMALÁ IVÁN ANTONIO**

## DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Diseño de un modelo de gestión Demand Driven – MRP para la planeación de la producción en la empresa Hierros del Ecuador Hidelec S.A. del Cantón Guayaquil, Provincia Guayas**, previo a la obtención del título de **Ingeniero Industrial**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**La Libertad, a los 5 del mes de agosto del año 2022**

## EL AUTOR

f.   
\_\_\_\_\_

**Perero Tomalá Iván Antonio**

# AUTORIZACIÓN

Yo, **Perero Tomalá Iván Antonio**

Autorizo a la Universidad Península de Santa Elena la **publicación** en la biblioteca de la Institución del Trabajo de Titulación, **Diseño de un modelo de gestión Demand Driven – MRP para la planeación de la producción en la empresa Hierros del Ecuador Hidelec S.A. del Cantón Guayaquil, Provincia Guayas**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**La Libertad, a los 5 del mes de agosto del año 2022**

**EL AUTOR:**

f.   
\_\_\_\_\_

**Perero Tomalá Iván Antonio**

# CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO

En calidad de tutor del trabajo de investigación para titulación del tema “DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN DEMAND DRIVEN – MRP PARA LA PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA HIERROS DEL ECUADOR HIDELEC S.A. DEL CANTÓN GUAYAQUIL, PROVINCIA GUAYAS” elaborado por el estudiante PERERO TOMALÁ IVÁN ANTONIO, egresado de la carrera de Ingeniería de Industrial, de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial me permito declarar que una vez analizado en el sistema antiplagio URKUND, luego de haber cumplido con los requerimientos exigidos de valoración, la presente tesis, se encuentra con un 0% de la valoración permitida por consiguiente se procede a emitir el presente informe.

Adjunto reporte de similitud.



## Document Information

Analyzed document	TT-02. Plantilla de Trabajo Titulacion UPSE INDUSTRIAL-2022 - copiaFN.docx (D142692721)
Submitted	2022-08-06 04:14:00
Submitted by	Juan Carlos Muyulema Allaica
Submitter email	j muyulema@upse.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	MUYULEMA ALLAICA.upse@analysis.arkund.com

## Sources included in the report

**EL TUTOR:**

f. 

**Ing., Juan Carlos Muyulema Allaica, MEng.**  
DOCENTE TUTOR

## CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA

A petición del interesado, tengo a bien certificar que he realizado la revisión y análisis del contenido del presente trabajo de investigación curricular:

**“DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN DEMAND DRIVEN – MRP PARA LA PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA HIERROS DEL ECUADOR HIDELEC S.A. DEL CANTÓN GUAYAQUIL, PROVINCIA GUAYAS”.** Del señor: Perero Tomalá Iván Antonio C.I: 0923410021, egresado de la Carrera de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Carrera de Ingeniería Industrial.

Que el mencionado trabajo, en el contexto general, cumple con los requisitos lingüísticos dados por la Real Academia Española para el uso de idioma español.

Certificación, que otorga en la ciudad de Santa Elena, a los veinticuatro días del mes de agosto del dos mil veintidós.

CERTIFICA.

Lic. Narcisa García Cajape

C.I. 1307095818

Información Personal							
Identificación:	1307095818						
Nombre:	GARCIA CAJAPE NARCISA DEL JESUS						
Género:	FEMENINO						
Nacionalidad:	ECUADOR						

Títulos de cuarto nivel o posgrado							
Título	Institución de Educación Superior	Tipo	Reconocido Por	Número de Registro	Fecha de Registro	Observación	
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL	UNIVERSIDAD UTE	Nacional		1052-13-00000224	2019-06-01		

Títulos de tercer nivel de grado							
Título	Institución de Educación Superior	Tipo	Reconocido Por	Número de Registro	Fecha de Registro	Observación	
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN ESPECIALIDAD ESPECIALIDAD BÁSICA	UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	Nacional		1051-02-270065	2010-09-27		
PROFESORA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD ESPECIALIDAD BÁSICA	UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	Nacional		1051-02-270064	2010-09-27	Activar Windows Vea a Configuración	

## **AGRADECIMIENTOS**

*En primer lugar, quiero agradecer a Dios por ser mi guía y soporte en cada paso que di durante esta etapa universitaria.*

*De la misma manera mi más sincero agradecimiento a la Universidad Estatal Península de Santa Elena y en especial a la Carrera Ingeniería Industrial, por habernos abiertos sus puertas y permitido ser parte de tan digna institución.*

*Del mismo modo quiero agradecer a mi tutor Juan Carlos Muyulema Allaica, Ing., Mg., PhD(c), quien con sus conocimientos y apoyo me guio a través con cada una de las etapas de este trabajo de investigación para lograr los resultados deseados.*

*También quiero agradecer a la Empresa Hierros del Ecuador HIDELEC S.A. por brindarme los recursos necesarios y las herramientas que fueron necesarios para llevar a cabo el proceso de investigación. No hubiese podido terminar estos resultados de no haber sido por su incondicional ayuda.*

*Por último, quiero agradecer a todos mis compañeros y a mi familia, por apoyarme aun cuando mis ánimos decaían. En especial, quiero mencionar mis padres y a mi hermana, que siempre estuvieron ahí para darme palabras de apoyo y un abrazo reconfortante para renovar energías.*

***Iván Antonio Perero Tomalá***

## DEDICATORIA

*El presente proyecto lo dedico a Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy.*

*A mis padres Justo y Mercy quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.*

*A mi hermana María por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.*

*A los profesores que con su apoyo, experiencia y dedicación me guiaron durante este camino para formarme como un profesional, especialmente al director Ing. Franklin Reyes Soriano Mgt., y a tutor Juan Carlos Muyulema Allaica, Ing., Mg., PhD(c), quienes fueron un pilar fundamental para cumplir esta meta.*

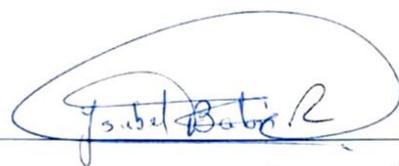
*Finalmente quiero dedicar esta tesis a todos mis amigos, por apoyarme cuando más los necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, de la misma forma mil gracias por el me apoyo los llevo en mi corazón.*

***Iván Antonio Perero Tomalá***

## TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f.  \_\_\_\_\_

**Ing. FRANKLIN ENRIQUE REYES SORIANO, Mgtr.**  
DIRECTOR DE CARRERA

f.  \_\_\_\_\_

**Ing. ISABEL DEL ROCÍO BALÓN RAMOS, Mgtr.**  
DOCENTE ESPECIALISTA

f.  \_\_\_\_\_

**Ing. JUAN CARLOS MUYULEMA ALLAICA, MEng.**  
DOCENTE TUTOR

f.  \_\_\_\_\_

**Ing. JUAN CARLOS MUYULEMA ALLAICA, MEng.**  
DOCENTE GUÍA DE LA IUC

# ÍNDICE GENERAL

<b>PORTADA</b> .....	<b>i</b>
<b>CERTIFICACIÓN</b> .....	<b>ii</b>
<b>APROBACIÓN DEL TUTOR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD</b> .....	<b>iv</b>
<b>AUTORIZACIÓN</b> .....	<b>v</b>
<b>CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO</b> .....	<b>vi</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>viii</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>ix</b>
<b>TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN</b> .....	<b>x</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	<b>xi</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>xiv</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>xviii</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b> .....	<b>xxi</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS Y TABLA DE SÍMBOLOS</b> .....	<b>22</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>24</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>25</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>26</b>
Planteamiento del Problema:.....	27
Formulación del problema de investigación .....	32
Alcance de la Investigación: .....	32
Justificación de la investigación: .....	33
Objetivos: .....	35
<i>Objetivos General</i> .....	35
<i>Objetivos Específicos</i> .....	35

<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>36</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>36</b>
1.1. Antecedentes investigativos .....	36
1.2. Estado del arte .....	39
1.2.1. DDMRP.....	39
1.2.2. Planning-Production (PP).....	50
1.3. Fundamentos teóricos.....	57
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>59</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>59</b>
2.1. Enfoque de investigación .....	59
2.2. Diseño de investigación .....	59
2.3. Población.....	60
2.4. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de los datos .....	61
2.4.1. <i>Métodos de recolección de los datos</i> .....	61
2.4.2. <i>Técnicas de recolección de los datos</i> .....	62
2.4.3. <i>Instrumentos de recolección de los datos</i> .....	62
2.5. Variable (s) del estudio (Adaptada al tipo y diseño de la investigación).....	63
2.6. Procedimiento para la recolección de los datos .....	63
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>64</b>
<b>MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>64</b>
3.1 Estado de situación actual .....	64
3.1.1 Inicio de la actividad - descripción de la empresa.....	64
3.1.2 Organigrama Estructural .....	64
3.1.3 Análisis FODA .....	65
3.1.4 Análisis Árbol del problema.....	66
3.1.5 Análisis Árbol de Objetivos .....	67
3.1.6 Análisis Financiero .....	68
3.2 Prueba de resultado de hipótesis .....	69
3.2.1 Gráfica de dispersión.....	69
3.2.2 Hipótesis.....	70
3.2.3 Nivel de significancia.....	70

3.2.4	Estadística de prueba .....	70
3.3	Propuesta del Diseño DDMRP.....	72
3.3.1	<i>Posicionar</i> .....	72
3.3.2	<i>Proteger</i> .....	73
3.3.3	<i>Halar</i> .....	103
3.2	Evaluación y análisis de la propuesta.....	130
3.3	Presupuesto para la implementación del DDMRP .....	131
3.4	Marco de discusión .....	133
3.5	Limitaciones del estudio .....	135
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>136</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>137</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>138</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>147</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> De los criterios referente al DDMRP (inclusión y exclusión) .....	40
<b>Tabla 2</b> Características del DDMRP para los estudios revisados .....	42
<b>Tabla 3</b> Del factor de LT FL .....	48
<b>Tabla 4</b> Del factor de variabilidad FV.....	48
<b>Tabla 5</b> De los criterios de la PP (inclusión y exclusión).....	52
<b>Tabla 6</b> Características del PP para los estudios revisados .....	53
<b>Tabla 7</b> BOM.....	60
<b>Tabla 8</b> Datos financieros principales. ....	68
<b>Tabla 9</b> Correlaciones en parejas de Pearson .....	71
<b>Tabla 10</b> Correlacion de Pearson (Inventario - Venta) .....	71
<b>Tabla 11</b> Del valor de r (-1 y +1) .....	71
<b>Tabla 12</b> Factor de posicionamiento .....	72
<b>Tabla 13</b> Clasificación del método ABC .....	74
<b>Tabla 14</b> BOM y su clasificación.....	74
<b>Tabla 15</b> Registro de Inventario de la empresa y su FLT-FV.....	76
<b>Tabla 16</b> Registro de venta diaria (Semana 1) .....	76
<b>Tabla 17</b> Registro de venta durante la semana.....	76
<b>Tabla 18</b> Registro de venta durante los meses. ....	76
<b>Tabla 19</b> Registro de venta anual .....	77
<b>Tabla 20</b> Zona de buffer diario (Lunes). ....	78
<b>Tabla 21</b> Zona de buffer de la semana .....	78
<b>Tabla 22</b> Zona de buffer del mes.....	79
<b>Tabla 23</b> Zona de buffer anual. ....	80
<b>Tabla 24</b> Ajuste diario - Hierro Corrugado 8 x12 – 0158. ....	81
<b>Tabla 25</b> Ajuste diario - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.....	81
<b>Tabla 26</b> Ajuste diario - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.....	81
<b>Tabla 27</b> Ajuste diario - Platinas - 1826.....	82
<b>Tabla 28</b> Ajuste diario - Hoja de Zinc - 0794. ....	82
<b>Tabla 29</b> Ajuste semanal - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158.....	82
<b>Tabla 30</b> Ajuste semanal - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.....	82
<b>Tabla 31</b> Ajuste semanal - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.....	83

<b>Tabla 32</b> Ajuste semanal - Platinas - 1826.....	83
<b>Tabla 33</b> Ajuste semanal - Hoja de Zinc - 0794.....	83
<b>Tabla 34</b> Ajuste mensual - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158.....	83
<b>Tabla 35</b> Ajuste mensual - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.....	84
<b>Tabla 36</b> Ajuste mensual - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.....	84
<b>Tabla 37</b> Ajuste mensual - Platinas - 1826.....	85
<b>Tabla 38</b> Ajuste mensual - Hoja de Zinc - 0794. ....	85
<b>Tabla 39</b> Ajuste anual - Hierro Corrugado 8 x12 – 0158.....	85
<b>Tabla 40</b> Ajuste anual - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114. ....	86
<b>Tabla 41</b> Ajuste anual - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138. ....	86
<b>Tabla 42</b> Ajuste anual - Platinas - 1826. ....	86
<b>Tabla 43</b> Ajuste anual - Hoja de Zinc - 0794. ....	86
<b>Tabla 44</b> Tope diario - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158.....	87
<b>Tabla 45</b> Tope diario - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.....	87
<b>Tabla 46</b> Tope diario - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.....	87
<b>Tabla 47</b> Tope diario - Platinas - 1826.....	88
<b>Tabla 48</b> Tope diario - Hoja de Zinc - 0794.....	88
<b>Tabla 49</b> Tope semanal - Hierro Corrugado 8 x12 – 0158. ....	88
<b>Tabla 50</b> Tope semanal - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.....	89
<b>Tabla 51</b> Tope semanal - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.....	89
<b>Tabla 52</b> Tope semanal - Platinas - 1826.....	89
<b>Tabla 53</b> Cálculo de tope semanal - Hoja de Zinc - 0794.....	89
<b>Tabla 54</b> Tope mensual - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158.....	90
<b>Tabla 55</b> Tope mensual - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.....	90
<b>Tabla 56</b> Tope mensual - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.....	90
<b>Tabla 57</b> Tope mensual - Platinas - 1826.....	91
<b>Tabla 58</b> Tope mensual - Hoja de Zinc - 0794.....	91
<b>Tabla 59</b> Tope anual - Hierro Corrugado 8 x12 – 0158.....	91
<b>Tabla 60</b> Tope anual - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.....	92
<b>Tabla 61</b> Tope anual - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.....	92
<b>Tabla 62</b> Tope anual - Platinas - 1826. ....	92
<b>Tabla 63</b> Cálculo de tope anual - Hoja de Zinc - 0794. ....	92
<b>Tabla 64</b> NFE diario - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158.....	103
<b>Tabla 65</b> NFE diario - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.....	104

<b>Tabla 66</b> NFE diario - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.....	104
<b>Tabla 67</b> NFE diario - Platinas - 1826. ....	104
<b>Tabla 68</b> NFE diario - Hoja de Zinc - 0794. ....	105
<b>Tabla 69</b> NFE de la semana – Hierro Corrugado 8 x12 – 0158.....	105
<b>Tabla 70</b> NFE de la semana - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114. ....	105
<b>Tabla 71</b> NFE de la semana - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138. ....	106
<b>Tabla 72</b> Cálculo del NFE de la semana – Platinas – 1826.....	106
<b>Tabla 73</b> NFE de la semana - Hoja de Zinc - 0794.....	106
<b>Tabla 74</b> NFE mensual – Hierro Corrugado 8 x12 – 0158 .....	107
<b>Tabla 75</b> NFE mensual – Hierro Corrugado 12 x 12 – 0114. ....	107
<b>Tabla 76</b> NFE mensual - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.....	108
<b>Tabla 77</b> NFE mensual - Platinas - 1826. ....	108
<b>Tabla 78</b> NFE mensual - Hoja de Zinc - 0794. ....	108
<b>Tabla 79</b> NFE anual - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158 .....	109
<b>Tabla 80</b> NFE anual - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114. ....	109
<b>Tabla 81</b> NFE anual - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138. ....	110
<b>Tabla 82</b> Cálculo del NFE anual - Platinas - 1826.....	110
<b>Tabla 83</b> Cálculo del NFE anual - Hoja de Zinc - 0794.....	110
<b>Tabla 84</b> Zona de buffer y NFE diario - Hierro Corrugado 8 x12 – 0158 .....	111
<b>Tabla 85</b> Zona de buffer y NFE diario - Hierro Corrugado 12x12 - 0114.....	111
<b>Tabla 86</b> Zona de buffer y NFE diario - Hierro Corrugado 10x12 - 0138.....	112
<b>Tabla 87</b> Zona de buffer y NFE diario - Platinas - 1826.....	112
<b>Tabla 88</b> Zona de buffer y NFE diario - Hoja de Zinc - 0794.....	112
<b>Tabla 89</b> Zona de buffer y NFE semanal - Hierro Corrugado 8x12 - 0158.....	113
<b>Tabla 90</b> Zona de buffer y NFE semanal - Hierro Corrugado 12x12 - 0114.....	113
<b>Tabla 91</b> Zona de buffer y NFE semanal - Hierro Corrugado 10x12 - 0138.....	114
<b>Tabla 92</b> Zona de buffer y NFE semanal - Platinas - 1826.....	114
<b>Tabla 93</b> Zona de buffer y NFE semanal - Hoja de Zinc - 0794.....	115
<b>Tabla 94</b> Zona de buffer y NFE mensual - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158.....	115
<b>Tabla 95</b> Zona de buffer y NFE mensual - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.....	116
<b>Tabla 96</b> Zona de buffer y NFE mensual - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.....	116
<b>Tabla 97</b> Zona de buffer y NFE mensual - Platinas - 1826.....	117
<b>Tabla 98</b> Zona de buffer y NFE mensual - Hoja de Zinc - 0794.....	117
<b>Tabla 99</b> Zona de buffer y NFE anual - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158.....	117

<b>Tabla 100</b>	Zona de buffer y NFE anual - Hierro Corrugado 12x12 - 0114.....	118
<b>Tabla 101</b>	Zona de buffer y NFE anual - Hierro Corrugado 10x12 - 0138.....	118
<b>Tabla 102</b>	Zona de buffer y NFE anual - Platinas - 1826. ....	119
<b>Tabla 103</b>	Zona de buffer y NFE anual - Hoja de Zinc - 0794. ....	119
<b>Tabla 104</b>	Consolidado del presupuesto de inversión.....	132
<b>Tabla 105</b>	Cronograma de actividades del proyecto. ....	132
<b>Tabla 106</b>	Detalle del consolidado del presupuesto de inversión .....	133

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Nivel de Ventas – Inventario .....	30
<b>Figura 2</b> Diagrama de Ishikawa .....	31
<b>Figura 3</b> Diagrama de flujo Prisma del DDMRP en cuatro niveles.....	39
<b>Figura 4</b> Pilar del DDMRP.....	44
<b>Figura 5</b> Principal fuente de variabilidad.....	45
<b>Figura 6</b> Diagrama del esquema del efecto látigo.....	46
<b>Figura 7</b> Distribución BIMODAL y Rango óptimo en inventario.....	46
<b>Figura 8</b> cinco fases del DDMRP .....	47
<b>Figura 9</b> Zones of the buffer .....	48
<b>Figura 10</b> Explosión del desacoplamiento de la BOM. ....	49
<b>Figura 11</b> Diagrama de flujo Prisma de la PP en cuatro niveles.....	51
<b>Figura 12</b> Nivel de PP .....	55
<b>Figura 13</b> El marco de control del plan de producción .....	56
<b>Figura 14</b> Ventas y de Inventario .....	61
<b>Figura 15</b> Organigrama estructural actual.....	65
<b>Figura 16</b> Distribución de materiales .....	65
<b>Figura 17</b> Árbol de problemas .....	67
<b>Figura 18</b> Árbol de objetivos. ....	68
<b>Figura 19</b> Desempeño de la empresa .....	69
<b>Figura 20</b> Gráfica de dispersión de Inventario (y) vs. Venta (x) .....	70
<b>Figura 21</b> Diseño de la SC de la empresa .....	73
<b>Figura 22</b> Rango óptimo en inventario .....	73
<b>Figura 23</b> Diagrama de Pareto BOM. ....	75
<b>Figura 24</b> Buffer diario (Lunes) .....	78
<b>Figura 25</b> Buffer de la semana. ....	79
<b>Figura 26</b> Buffer del mes .....	79
<b>Figura 27</b> Buffer anual. ....	80
<b>Figura 28</b> Buffer diario - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158. ....	93
<b>Figura 29</b> Buffer diario - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114. ....	93
<b>Figura 30</b> Buffer diario - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138. ....	94
<b>Figura 31</b> Buffer diario - Platinas - 1826. ....	94

<b>Figura 32</b> Buffer diario - Hoja de Zinc - 0794.....	95
<b>Figura 33</b> Buffer semanal - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158 .....	95
<b>Figura 34</b> Buffer semanal - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114 .....	96
<b>Figura 35</b> Buffer semanal - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138. ....	96
<b>Figura 36</b> Buffer semanal - Platinas - 1826. ....	97
<b>Figura 37</b> Buffer semanal - Hoja de Zinc - 0794. ....	97
<b>Figura 38</b> Buffer mensual - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158. ....	98
<b>Figura 39</b> Buffer mensual - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114. ....	98
<b>Figura 40</b> Buffer mensual - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138. ....	99
<b>Figura 41</b> Buffer mensual - Platinas - 1826. ....	99
<b>Figura 42</b> Buffer mensual - Hoja de Zinc - 0794.....	100
<b>Figura 43</b> Buffer anual - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158.....	100
<b>Figura 44</b> Buffer anual - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.....	101
<b>Figura 45</b> Buffer anual - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.....	101
<b>Figura 46</b> Buffer anual - Platinas - 1826.....	102
<b>Figura 47</b> Buffer anual - Hoja de Zinc - 0794.....	102
<b>Figura 48</b> Flujo neto diario - Hierro Corrugado 8x12 - 0158 .....	120
<b>Figura 49</b> Flujo neto diario - Hierro Corrugado 12x12 - 0114. ....	121
<b>Figura 50</b> Flujo neto diario - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138. ....	121
<b>Figura 51</b> Flujo neto diario - Platinas - 1826. ....	122
<b>Figura 52</b> Flujo neto diario - Hoja de Zinc - 0794.....	122
<b>Figura 53</b> Flujo neto semanal - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158.....	123
<b>Figura 54</b> Flujo neto semanal - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.....	123
<b>Figura 55</b> Flujo neto semanal - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.....	124
<b>Figura 56</b> Flujo neto semanal - Platinas - 1826. ....	124
<b>Figura 57</b> Flujo neto semanal - Hoja de Zinc - 0794. ....	125
<b>Figura 58</b> Flujo neto mensual - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158. ....	125
<b>Figura 59</b> Flujo neto mensual - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114. ....	126
<b>Figura 60</b> Flujo neto mensual - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138. ....	126
<b>Figura 61</b> Flujo neto mensual - Platinas - 1826. ....	127
<b>Figura 62</b> Flujo neto mensual - Hoja de Zinc - 0794.....	127
<b>Figura 63</b> Flujo neto anual - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158.....	128
<b>Figura 64</b> Flujo neto anual - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0114.....	128
<b>Figura 65</b> Flujo neto anual - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.....	129

<b>Figura 66</b> Flujo neto anual - Platinas - 1826.....	129
<b>Figura 67</b> Flujo neto anual - Hoja de Zinc - 0794.....	130
<b>Figura 68</b> Inventario sistema actual vs. DDMRP .....	131

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo A</b> Ventas locales de la empresa Hierro del Ecuador HIDELEC S.A. Año 2021. .....	147
<b>Anexo B</b> Nombramiento del Gerente de la Empresa Hierro del Ecuador HIDELE S.A. .....	148
<b>Anexo C</b> Formulario para la declaración de impuesto 1.5 por Mil sobre los activos totales .....	149
<b>Anexo D</b> Detalle de los totales de activos de la empresa Hierro del Ecuador HIDELEC S.A.....	150
<b>Anexo E</b> Consulta de pagó sobre la declaración de impuesto 1.5 por Mil sobre los activos totales.....	150
<b>Anexo F</b> Comprobante de pagó sobre la declaración de impuesto 1.5 por Mil sobre los activos totales.....	151
<b>Anexo G</b> Registro Mercantil de Empresa Hierro del Ecuador HIDELEC S.A. ....	152
<b>Anexo H</b> Declaración de impuesto del SRI de la empresa Hierro del Ecuador HIDELEC S.A. ....	153
<b>Anexo I</b> SRI de la empresa Hierro del Ecuador HIDELEC S.A. 1-1 .....	154
<b>Anexo J</b> SRI de la empresa Hierro del Ecuador HIDELEC S.A. 1-2 .....	155
<b>Anexo K</b> Hoja de kardex de la Empresa - Barra cuadrada de 11mm x 6 mts .....	156
<b>Anexo L</b> Hoja de kardex de la Empresa - Angulo Lam 75 x 6 .....	157
<b>Anexo M</b> Hoja de kardex de la Empresa –hierro corrugado diametro 12mm x 12 mts. .....	158
<b>Anexo N</b> Hoja de kardex de la Empresa – correa G 80 x 40 x 15 x 2.....	159
<b>Anexo O</b> Hoja de control de movimiento de mercadería para modelo para toda la sucursal.....	160
<b>Anexo P</b> Hoja de orden de compra para modelo para toda la sucursal. ....	160
<b>Anexo Q</b> Hoja en blanco de guía de recepción modelo para toda la sucursal.....	161

## LISTA DE ABREVIATURAS Y TABLA DE SÍMBOLOS

DB	Buffers Dinámicos
MOQ	Cantidad Mínima de Pedido
CPD	Consumo Promedio Diario
PC	Control de la Producción
CI	Costo de Inventario
CP	Costo de Producción
CV	Costo de Venta
CD	Costos de Distribución
DDMRP	Demand Driven Material Requirements Planning
NFE	Ecuación de Flujo Neto
VF	Factor de Variabilidad
LFT	Factor Tiempo Entrega
IM	Gestión de Inventario
JIT	Justo a Tiempo (Just In Time)
BOM	Lista de Materiales (Bill of Materials)
POT	Periodo de Tiempo
PMP	Plan Maestro de Producción
MPC	Planeación y Control de Manufactura
OP	Planificación de Operaciones
ERP	Planificación de Recursos Empresariales
DRP	Planificación de Requisitos de Entrega
MRP	Planificación de Requisitos de Materiales
NFP	Posición de Flujo Neto

PP	Production Planning - Planeación de la Producción
MPS	Programa Maestro de Producción
RSL	Revisión Sistemática de la Literatura
SOD	Satisfacción de la Demanda
SCP	Sistema de Control de Producción
SPT	Sistema de Producción de Toyota
SCRS	Sistema de Reposición de la Cadena de Suministro
TS	Sistema Tradicional
SS	Stock de Seguridad
TOC	Teoria de las Restricciones
LT	Tiempo de Entrega
DLT	Tiempo de Entrega Desacoplando
TED	Tiempo de Espera Desacoplado
DM	Toma de Decisiones
TOY	Top of Yellow
SKU	Unidad de Mantenimiento de Stock (Stock Keeping Unit)
ADU	Uso Medio Diario
ZA	Zona Amrilla
ZR	Zona Roja
ZRB	Zona Roja Base
ZRS	Zona Roja Segura
ZV	Zona Verde

# “DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN DEMAND DRIVEN – MRP PARA LA PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA HIERROS DEL ECUADOR HIDELEC S.A. DEL CANTÓN GUAYAQUIL, PROVINCIA GUAYAS.”

**Autor:** Perero Tomalá Iván Antonio

**Tutor:** Muyulema Allaica Juan Carlos, Ing., Mg., Ph.D(c).

## RESUMEN

El presente trabajo de titulación se aplica en la empresa Hierro del Ecuador S.A., ubicada en la ciudad de Guayaquil, desarrollando un estudio orientado en la planificación para optimizar la gestión de inventario (IM). El objetivo es diseñar un sistema basado en la planeación de la producción (PP). La metodología que se aplica en este proyecto se basa en los siguientes pasos que conforma la posición estratégica del inventario, perfiles y niveles de amortiguación, ajustes dinámicos, planificación en función de la demanda y la ejecución, para poder intensificar el inventario, la distribución y comercialización. La solución se fundamenta en la implementación del diseño de la metodología Demand Driven Materials Requirement Planning (DDMRP), en este estudio se incluye la habilidad de moldear, planificar y gestionar la cadena de suministro (SC) de la empresa, obteniendo una clara perspectiva de la demanda real y priorizar los ajustes de los cambios que produce en su entorno, ayuda también a establecer los criterios acordes a un nivel óptimo de satisfacción de la demanda (SOD) sin exceso ni deficiencia, del mismo modo para dar cumplimiento con el objetivo propuesto. En conclusión, en la metodología a través de la planificación en la gestión de inventario; al utilizar este modelo se obtendrá una mejor economía y principalmente aborda una adecuada distribución del inventario sin caer en excesos y déficits, asegurando un excelente nivel de servicio optimo mejorando la satisfacción del cliente.

“DESIGN OF A DEMAND DRIVEN MANAGEMENT MODEL - MRP FOR PRODUCTION PLANNING IN THE COMPANY HIERROS DEL ECUADOR HIDELEC S.A. OF GUAYAQUIL CANTON, GUAYAS PROVINCE.”

**Author:** Perero Tomalá Iván Antonio

**Tutor:** Muyulema Allaica Juan Carlos, Ing., Mg., Ph.D(c).

## **ABSTRACT**

This degree work is applied in the company Hierro del Ecuador S.A., located in the city of Guayaquil, developing a study oriented in the planning to optimize the inventory management (IM). The objective is to design a system based on production planning (PP). The methodology applied in this project is based on the following steps that conform the strategic position of the inventory, profiles and buffer levels, dynamic adjustments, demand-driven planning, and execution, in order to intensify inventory, distribution and marketing. The solution is based on the implementation of the design of the Demand Driven Materials Requirement Planning (DDMRP) methodology, this study includes the ability to shape, plan and manage the supply chain (SC) of the company, obtaining a clear perspective of the real demand and prioritize the adjustments of the changes it produces in its environment, it also helps us to establish the criteria according to an optimal level of demand satisfaction (SOD) without excess or deficiency, in the same way to comply with the proposed objective. In conclusion, in the methodology through the planning in inventory management; by using this model will be obtained a better economy and mainly addresses an adequate distribution of inventory without falling into excesses and deficits, ensuring an excellent level of optimal service improving customer satisfaction

# INTRODUCCIÓN

En Latino América, existe gran relevancia por la implementación de la metodología Demand Driven Material Requirements Planning (DDMRP) en herramientas como usos múltiples que ya tiene incorporado en los software, debido a su importancia del valor que complementa esta implementación que contribuye en las empresas (SCM Media Partner Logistec, 2021), tomando en cuenta este criterio se concentra tanto en la producción, como en la planificación y en la IM (El-Marzougui et al., 2021), donde tienen la necesidad de diseñar, de planificar e implementar diferentes estrategias (Cobos-Tello, 2019), para obtener como resultado una óptima función referente a la SC (Marimin & Zavira, 2020), alcanzando una mejor visibilidad en la empresa como lo indica claramente el uso de la metodología del DDMRP (Kortabarria et al., 2018), logrando una excelente toma de decisión (DM) (Ferro et al., 2021).

En Ecuador; la producción se viene dando por medio de los recursos primarios que tiene el país, partiendo de los años 70 con la producción de petróleo, (Viteri-Vera & Tapia-Toral, 2018), asimismo con los diversos sectores industriales y en el sector de la ferretería no han sido la excepción (Pugo-Pullo, 2015) ya que es considerado unas de las bases fundamentales para mejorar la economía (Fernández-Holguín & Zambrano-Roldán, 2020), además, el mercado del país es apreciado por ser proveedor de la materia prima y asimismo abastece al comercio exterior (Herrera-Díaz et al., 2017). En la actualidad las empresas ecuatorianas presentan diversos problemas causando un déficit en la productividad requerida (Fernández-Holguín & Zambrano-Roldán, 2020), tomando como ejemplo la PP en una empresa industrial manufacturera, las causas que enfrentan son: el mantenimiento referente a la línea de producción, el costo de materia prima y el consumo de energía ya que estos costos son muy elevados (Marimin & Zavira, 2020), por lo que se considera que la PP es una base fundamental para los beneficios económicos y la mejora en la competitividad (López-Jara, 2022), logrando la optimización entorno a la cantidad del producto para poder cumplir con las cantidades relacionadas a la demanda (Sulindawaty et al., 2020).

Dentro de la provincia del Guayas existen mercados dedicados a la comercialización de artículos ferreteros, que tiene como objetivo buscar la satisfacción del cliente (Villavicencio-Carpio, 2018). De la misma forma se considera que muchos de los cantones y provincias depende de la ciudad de Guayaquil, ya que tiene una logística

adecuada para las actividades del proceso productivo (Mora-Mendez & Chiriboga-Cisneros, 2017). Dado a que se registra un aproximado del 80% de las empresas que se sitúan en las provincias del Guayas y Pichincha, por su diversidad del desarrollo empresarial (Cadena et al., 2016).

En la ciudad de Guayaquil, está situado unos de los principales puertos del Ecuador, de la misma manera es considerado la capital económica y es una de las ciudades más grande del país, posee mucha actividad productiva y se refleja un aumento en las diversas fuentes económicas (X. Andrade et al., 2021; Castañón-Flores, 2020; Mateo-Farinango, 2019). En este caso, algunas empresas de la ciudad presentan problemas referentes a la producción, siendo una debilidad que tienen los procesos (Gavilanes-Salas, 2018), debido a que el mercado fluctúa continuamente por la exigencia de los clientes, por el incremento de la carencia en la materia prima entre otros factores (Ferro et al., 2021; Khaled et al., 2022). Por esta razón es determinante para la empresa centrarse en una estrategia del PP para una buena DM (Khaled et al., 2022).

Finalmente, el plan de distribución de la empresa Hierros del Ecuador Hidelec S.A., se percibió afectado principalmente por el crecimiento general de la demanda de materiales de construcción y estructuras metálicas en su diversa gama (Registro Único de Contribuyentes, 2017), de acuerdo en los últimos periodos ha tenido cambio significativo en la demanda del mercado, por este motivo se incrementa su cartera y disminuciones. A medida que la empresa aumenta tanto sus servicios como la incertidumbre en la SC actual, lo que provoca pérdida de clientes, menor utilidad y alto inventario, por lo tanto, es necesario formar una pregunta orientadora para el trabajo: ¿que genera el presente trabajo de investigación? ¿cuál es el propósito principal dentro de la empresa? Implementando un plan estratégico de inventario partiendo de la clasificación de los materiales base y su uso más común dentro de los entornos de las sucursales, en los diferentes materiales de construcción y estructuras metálicas para la empresa, combinados para obtener una mejor perspectiva y recomendar ciertas medidas para soluciones teóricas basadas en datos reales de la empresa para lograr la mejora continua.

### **Planteamiento del Problema:**

En el Ecuador es considerado como un país megadiverso, donde existen empresas que están encargadas de la producción, como en la comercialización de bienes y de

servicios en diversa índole (Muñoz-Puetate et al., 2021). Donde las grandes empresas ejecutan métodos de optimización y técnicas de la producción referente a la industria (Lipa-Luque, 2019). Por ejemplo, en Quito, la ferretería Génesis, presenta problemas debido a la falta de conocimiento concerniente a la situación que presenta el mercado y el abastecimiento del producto destinado a las ventas. Además, el estudio que expone la utilización del inventario es extremadamente crítico, en especial a las empresas comercializadoras del país (Sánchez-Salazar, 2018). Por lo que es necesario PP, controlar el nivel de venta e inventario (Peña-Ramos, 2020).

En el cantón Guayaquil, es considerado una ciudad productiva, por su diversidad en distintos sectores y unos de los principales motores dentro del mercado, del mismo modo el sector ferretero incluye este ámbito de la comercialización (Mateo-Farinango, 2019). En algunas empresas utilizan metodología del sistema a base del control de los inventarios, obtenido una mejor productividad referente al abastecimiento (Requelme-Colorado, 2018). En la mayoría, las empresas no cuentan con un plan de mejora continua lo que conlleva a ciertas desventajas al no tener método de logística de distribución, que comprende la anticipación, referente a la necesidad que el consumidor requiera (Upiachihua-De-La-Cruz, 2019), puesto que es necesario desarrollar métodos de control de abastecimiento acorde al inventario, la fluidez en las ventas adaptándose al requerimiento del proveedor para poder SOD (Pérez-Vargas & Zambrano-Vergara, 2019). De la misma forma para ser competitivo en este ámbito se debe implementar métodos o estrategias que sean innovadoras y no solo estar relacionado con el producto sino además se debe incluir la atención al cliente por medio de estrategias competitivas (Palomeque-Castillo, 2019).

Actualmente la empresa Hierros del Ecuador S.A., posee cinco sucursales que se detallan en el siguiente Cuadro 1. La ubicación de su matriz de la compañía ecuatoriana se sitúa en la ciudad de Guayaquil. Dedicada a la venta de materiales ferroso y no ferroso, se considera la venta de material al por mayor y al por menor (RUC, 2017). Además, las empresas que proveen la mercadería son las más conocida a nivel del Ecuador, con ello se menciona a Andec S.A. Adelca S.A. y otras (Adelca, 2020; Andec, 2020). Siendo muy competitivos al momento de abastecer el mercado y además reduce los costos de distribución (CD) para las sucursales o del requerimiento del cliente. Obteniendo un ingreso neto en el año 2020 del 18.35% (Emis, 2022). De la misma forma se puede incrementar tomando métodos y estrategias.

### **Cuadro 1** Sucursales de la empresa Hierro del Ecuador S.A.

<b>Sucursal Centro</b>
• Av. del Ejército 1306 y Sucre
<b>Sucursal Norte</b>
• Km. 5 Vía a Daule Mapasingue Este - Av. 2da y Callejón 7mo (esquina)
<b>Sucursal Milagro</b>
• Av. 24 de Mayo 407 Entre Pedro Carbo y 9 de Octubre
<b>Sucursal Durán</b>
• Av. Samuel Cisneros y Europa. (esquina)
<b>Sucursal La Libertad</b>
• Barrio Simón Bolívar Calle 28 y Av 12 (esquina)

*Nota.* Esta tabla se observa las sucursales de la empresa es el Ecuador, tienen mayor acceso al Internet, 2022.

Dentro de la empresa y sus sucursales, tienen una gran diversidad de materiales que son de construcción y de ferretería, de acuerdo con el Cuadro 2 representa a los materiales que tiene mayor fluidez en las ventas e inventarios (Cuadro 2).

### **Cuadro 2** BOM (lista de material) más cotizado que la empresa distribuye

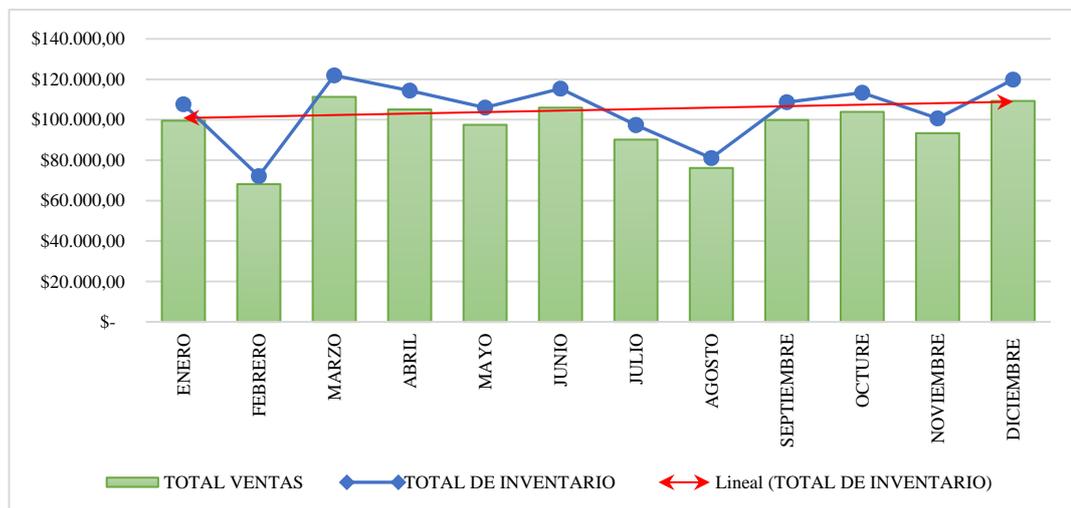
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>
1	Alambre
2	Ángulo L
3	Ángulo T
4	Bisagras
5	Canales 125 x 3
6	Canales 200 x 3
7	Clavos 2 1/2 caja
8	Clavos para Zinc caja
9	Correas 60 x 2
10	Correas 80 x 2
11	Electro – Malla
12	Entorchadas
13	Hierro Corrugado 10 x 12
14	Hierro Corrugado 12 x 12
15	Hierro Corrugado 8 x12
16	Hoja de Zinc
17	Malla Galvanizada de Cerramiento
18	Pintura Anticorrosivas
19	Plancha Acero Inoxidable
20	Plancha Aluminio
21	Plancha Galvanizada

No.	Descripción
22	Plancha Negra
23	Platinas
24	Soldadura Aga (Kg)
25	Tubería Galvanizada Estructural
26	Tubería Negra Estructural

*Nota.* Esta tabla se observa los materiales de la empresa GABRI HIDELEC S.A., de los 2000 materiales más cotizados fueron 26 en la empresa es el Ecuador, 2022.

El control de los inventarios se debe realizar bajo ciertos parámetros del consumo promedio y las desviaciones, lo que afecta a las sucursales por la escasez de materiales de construcción, resultando la insatisfacción de los proveedores de la demanda, en algunos casos conlleva en la pérdida de los clientes por las fluctuaciones de la demanda que se pueden incrementar el requerimiento de materiales y genera posibles pérdidas en las ventas. Por esta razón se ha analizado en la empresa los valores de inventario y ventas, con datos referenciales anuales del año 2021 que la empresa facilita, en la Figura 1 observamos que el inventario es superior que las ventas, dado que en la bodega se encuentra con gran cantidad para abastecer a las demás sucursales, teniendo un promedio del 27% vendido, en esta relación se determina el porcentaje del nivel de ventas e inventario.

**Figura 1** Nivel de Ventas – Inventario



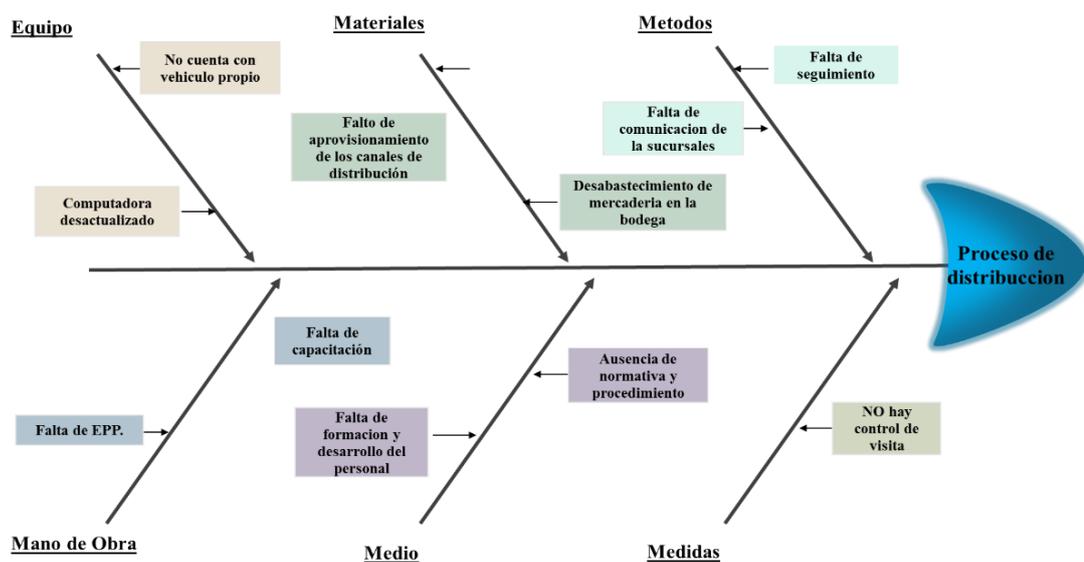
*Nota.* Esta figura se observa el nivel de las ventas y el inventario que la empresa posee, 2021.

En la Figura 1 se muestra un inventario inferior o similar que las ventas, en referencia al cumplimiento del despacho se presenta diversas condiciones, para esto se analiza un plan de distribución de la empresa de Hierros del Ecuador Hidelec S.A., se percibió

levemente afectado, se considera principalmente por el crecimiento general en los productos de construcción y de estructura metálica de diversa gama, en los últimos años, presentó cambio significativo en la demanda del mercado, lo que llevó a la creación de una cartera grande y disminuciones a medida que la empresa aumenta sus nivel de servicios, incrementando la incertidumbre en la SC actual, lo que lleva a la pérdida de clientes, menor utilidad, un alto nivel de inventario, la obsolescencia que impacta negativamente en el negocio y la corporación en su conjunto; por lo tanto, se presentará un trabajo de investigación que contiene un propósito principal un plan estratégico de inventario partiendo en la clasificación de los materiales más común dentro del entorno, logrando alcanzar una mejor respectiva y recomendar ciertas medidas para una soluciones teóricas basada en los datos reales de la empresa para un mejora continua.

Por esta razón se analizó a la empresa en la línea de investigación, tanto en la distribución y almacenamiento, del mismo modo, utilizando la IM para analizar la causa raíz para detectar los problemas principales a investigar. En la Figura 2, se determina múltiples problemas en el esquema. Estos problemas no fueron detectados ni mitigados de los procesos y se obvió algunas informaciones que no fueron estratificados. Cuando el equipo necesita trasladar materiales debe contratar al vehículo adecuado, además varios problemas complicaron el proceso por ende alargaron su funcionamiento indebidamente.

*Figura 2 Diagrama de Ishikawa*



*Nota.* Esta figura del diagrama Ishikawa se observamos las causa y efecto que la empresa.

## **Formulación del problema de investigación**

¿En qué grado la implementación del método basado en el DDMRP reduce los CD en la Empresa Hierros del Ecuador Hidelec S.A.?

### **Alcance de la Investigación:**

En este estudio la metodología es muy amplia, dado que en algunos temas abarca el control de la fabricación y planificación, no tiene creado una estructura para ponerlo en práctica porque su entorno es inestable (Kortabarría et al., 2018). A pesar de esto la metodología estudia algunos aspectos entre ellos es la innovación, fundamentalmente su capacidad, tiene como finalidad resolver el efecto látigo respecto a la SC (Butturi et al., 2021). Sin embargo, las fluctuaciones que presenta este método son las siguientes; la demanda, el suministro, la gestión y las operaciones, que tiene como propósito disminuir los costos de ventas (CV) y el tiempo de entrega (LT) (Erraoui et al., 2019).

Esta investigación se basa directamente en la demanda efectiva que aborda su impacto en la ejecución y la planeación, que involucra a la metodología DDMRP, operando forma integral en base a la demanda real y todo lo que conforma la SC (Benjumea-Medina et al., 2020). Finalmente, en el sector ferrero la calidad de servicio debe ser transformada en un modelo indispensable, logrando satisfacer la demanda con relación al cliente. Durante este proceso se examina el nivel de servicio de la empresa, que alcanza a mantener unas óptimas condiciones (Kortabarría et al., 2019).

Peña-Ramos. (2020), en este estudio de la planificación de producción referente a las cantidades controla tanto el nivel de venta como el inventario. Del mismo modo aborda las fluctuaciones y ajustes del nivel de inventario facilitando el trabajo del MRP, dando una mejor la visibilidad por ende mejora también el flujo en base a la información (Azzamouri et al., 2021). Logrando obtener una mejora continua, como finalidad de optimizar los procesos de la PP en diferentes tipos de empresas (Sandoval-Quiliche, 2019).

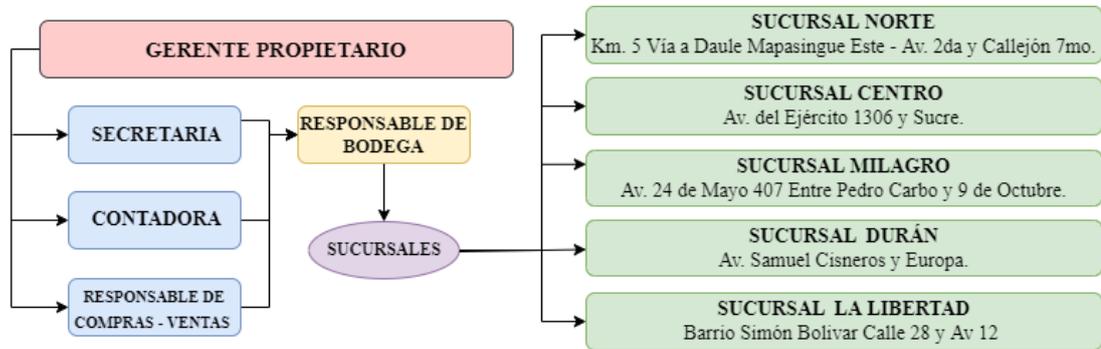
De la misma forma Azzamouri et al. (2021), indican que los buffers en diferentes puntos de desacoplamiento facilitan una distribución fiable de las existencias para los clientes, a la vez que permiten la agregación de los pedidos de la demanda creando una señal de suministro más estable, realista y eficiente para los proveedores de ese stock.

Azzamouri, et al. (2021), indica que el DDMRP se tiene en cinco pasos:

1. Posición estratégica del inventario.
2. Perfiles y niveles de amortiguación.
3. Ajustes dinámicos.
4. Planificación en función de la demanda.
5. Ejecución visible y colaborativa.

Dentro de la organización de la empresa dedicada a la distribución y comercialización de materiales de ferretería, tendremos las siguientes líneas de trabajo que se detalla en el Cuadro 3. Para poder diseñar el modelo de gestión DDMRP, se considera sus líneas de producción.

*Cuadro 3 Organización de la empresa.*



*Nota.* Este cuadro se muestra la distribución de la empresa y la línea de trabajo de la empresa, 2022.

**Delimitación de la problemática:** Esta investigación se realiza en la empresa Hierros del Ecuador Hidelec S.A. del Cantón Guayaquil, Provincia Guayas.

**Delimitación temporal:** Este estudio, comprende el período entre el 17 de febrero del 2022 y 5 agosto del 2022.

**Justificación de la investigación:**

En la Figura 1, se muestra el nivel del inventario que es mínimo o similar con relación a las ventas por esta razón es importante trabajar en forma organizada y en el área específica para hacer frente a las fluctuaciones, ajustando el inventario para obtener como resultado una mejor organización en la empresa. Por lo que es importante diseñar un modelo de gestión DDMRP para la empresa Hierros del Ecuador Hidelec S.A., dado que no tiene un control de inventario ocasionando un desabastecimiento de

mercadería formando un cuello de botella, por lo tanto, es primordial aplicar este modelo híbrido para cubrir las necesidades, consiguiendo una mejor DM en la planificación, el inventario y la producción alcanzando un óptimo resultado en las diversas áreas del proceso.

Dentro del periodo de tiempo (POT) a largo plazo, el desabastecimiento de la mercadería ocasiona un serio problema a la empresa, generando en el futuro una competencia desleal por parte de los clientes y causando el ingreso al mercado a nuevos competidores por los escasos de material, dado que el único responsable será la empresa por no tomar las medidas necesarias.

Por este motivo se debe de orientar y realizar un estudio recopilando de los datos, para poder tomar medida de prevención de la PP, ajustando acorde al inventario y por ende la atención al cliente, obteniendo una optimización de los procesos mejorando la organización dentro la empresa. Dado que se pretende abastecer al mercado de los materiales más cotizados y reducir los CD para las sucursales o el requerimiento del cliente, de manera que es muy competitivo, de tal forma que se debe implementar métodos o estrategias innovadoras (DDMRP), por medio de las estrategias competitivas para obtener un mayor soporte generando beneficio en las ventas y en la distribución de material.

La empresa presenta diferentes problemas tales como ausencia del control interno, no cuenta con un sistema de control de producción (SPC), la inexistencia de información técnica acorde al sistema computarizado que provoca una mala organización llevando a la escasez de mercadería, reduciendo las ventas y la fidelidad del cliente que busca otra alternativa.

Esta investigación se basa en la metodología del DDMRP, en secuencia a la reducción de las fluctuaciones de la escasez de mercadería, aumentando el nivel de inventario y la atención al cliente obteniendo algunos beneficios en la empresa al optimizar los procesos.

### **Preguntas Directrices:**

¿Cuál es la base de estos fundamentos teóricos, que están orientados a la revisión sistemática de la literatura, que sirve para la aplicación DDMRP en la PP?

¿Cómo se formula la metodología de trabajo, por medio de la determinación de los métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos, obteniendo como resultado de la situación actual?

¿Qué diseño se empleará en esta metodología de planeación, teniendo como propuesta un modelo DDMRP para la PP en la empresa Hierros del Ecuador Hidelec S.A.?

**Objetivos:**

*Objetivos General*

Diseñar un sistema basado en la DDMRP para la planeación de la producción en la empresa Hierros del Ecuador Hidelec S.A.

*Objetivos Específicos*

- Investigar los fundamentos teóricos, basado en la revisión sistemática de la literatura, para la aplicación DDMRP en la planeación de la producción.
- Formular una metodología de trabajo, mediante la determinación de métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos, para el diagnóstico de la situación actual.
- Diseñar una propuesta, basado en un modelo DDMRP, para la planeación de la producción en la empresa Hierros del Ecuador Hidelec S.A.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes investigativos

Los antecedentes trascienden de información referente a las revistas y publicaciones sobre este caso de estudio. Brindando una mejor perspectiva en cuanto al desarrollo del tema para comprender la problemática que presenta este estudio. Con el fin de entender de una forma generalizada los conceptos de esta metodología de planificación, presentando lo siguiente:

Miclo et al. (2016), realizaron un estudio que obtuvo como finalidad mejorar el sistema tradicional (ST) como es el MRP, optando por el sistema moderno que es el DDMRP, que sirve para gestionar el flujo acorde a la producción y a la distribución. Con relación al trabajo da inicio con la revisión sistemática de la literatura (RSL) empleando método cuantitativo para este caso de estudio. En este sentido se analizó el LT, reducción del plazo de entrega, y el CV. Finalmente, el modelo DDMRP, se utiliza para la mejora continua del nivel del buffer y el cambio que presenta las fluctuaciones de la demanda.

Kortabarria et al. (2018), desarrollaron un trabajo de investigación del DDMRP con el objeto de abordar de manera eficiente la IM creando una ventaja competitiva. El método que se empleó es cualitativo y cuantitativo de la empresa a través de caso de estudio de la evolución del MRP al DDMRP. Obteniendo como resultado en la empresa un incremento en la SC reduciendo a un 52.53% el nivel de inventario, de la misma forma aumento un 8.7% el consumo de material, alcanzando un óptimo resultado en el nivel de servicio. Para concluir esta metodología es moderna por lo que se obtiene poca información, este estudio se analiza con el fin de ejecutar en una empresa real.

En este estudio de Miclo et al. (2019), obtuvieron una evaluación del modelo de gestión de materiales, estableciendo un sistema híbrido. Partiendo del método científico e investigación, para intensificar el estudio del DDMRP, logrando enfocar una planificación superior, incorporando métodos como la TOC, Lean y el buffer dinámico (DB). Obteniendo una clara perspectiva del DDMRP demostrando un criterio superior de la SOD. Para concluir en este estudio se consideró los modelos tradicionales, además se evaluó la eficacia de los dos enfoques (MRP II – Lean).

En referente a la problemática del estudio de Mukhlis et al. (2019), utilizaron los TS como el MRP por lo que se dificultó con la demanda real del mercado y la fluctuación dentro del sistema que produce una ineficiencia. En este contexto la metodología que se desarrolló con el propósito de abordar y manejar las diferentes necesidades de la gestión de materiales generando un método más efectivo. Obteniendo una comparación entre un POT, realizando un análisis de este método donde se maneja acorde al material que presenta en la industrial de salsa. Finalmente, el uso del DDMRP, aumenta la visibilidad de la SC, logrando un ahorro del 53.5% en el nivel de inventario y el consumo de los materiales incrementando un 10%. Para concluir la utilización del DDMRP alcanza a obtener la estabilidad del sistema y la disposición del producto.

Benjumea Medina et al. (2020), establecen un trabajo de investigación que obtuvo como propósito diseñar un sistema basado en la PP mediante la aplicación del software referente a la metodología de DDMRP. Comenzando con métodos tanto cuantitativo, como científico y aplicada para el desarrollo de la DM concerniente a la IM y de la planificación. Logrando reducir el costo del inventario (CI) a un \$413.558.216 referente al producto terminado, obteniendo una solución óptima que respalda la DM de los inventarios de salida, consiguiendo rápidamente responder las fluctuaciones de la demanda a través de los DB. Para concluir el modelo DDMRP se determina mediante de análisis.

Azzamouri, et al. (2021), en este trabajo permitió comprender el estudio del DDMRP y la capacidad de tener solución para diversas áreas en la gestión de operaciones teniendo una amplia perspectiva, con el objeto de enfrentar las fluctuaciones de los niveles de abastecimiento e inventario, de la misma forma el nivel de servicio se puede mantener o aumentar. Partiendo con el método tanto científico, como aplicado, en base al criterio y análisis de fuentes bibliográficas que sean consistentes, para llevar a cabo la investigación del DDMRP. Logrando obtener una mejor perspectiva respecto a las variaciones del nivel tanto de abastecimiento como el del inventario. Finalmente, este artículo muestra una visión amplia y clara de la evolución del DDMRP.

Butturi et al.(2021), en este estudio consiguieron un mejor SPC que se utiliza en las industrias. Iniciando con el método tanto científico y aplicado que se considera en este estudio tres líneas tales como el principio básico acorde al DDMRP, la comparación

de los datos y los casos acordes al estudio. Donde se obtiene los fundamentos teóricos con relación al DDMRP, con la finalidad de analizar los argumentos tanto en la aplicación y en el rendimiento en relación con la demanda real. Para concluir, este método ayuda a mejorar el control de producción (PC) de la empresa y se identifican los puntos débiles.

Bayard et al. (2021), en esta investigación comprendieron las reacciones de las fluctuaciones que presenta la industria entre el PC y la planificación, obteniendo un estudio del impacto en relación con el desempeño en la empresa. Este estudio tiene un enfoque tanto científico como experimental a través de un simulador de programas para su estudio. Obteniendo como resultado la ubicación de buffer que afecta un 15% en el desempeño y en el capital trabaja un 100%. Sí la empresa desea alcanzar un alto nivel referente al rendimiento se debe ajustar al contexto que genera las fluctuaciones.

En la investigación de Abdelhalim et al. (2021), obtuvieron la optimización referente a la posición del buffer bajo el contexto del DDMRP, logrando mejorar los procedimientos operativos y ajuste en la planificación referente a la empresa. Por medio de métodos científico como también cuantitativo, enfocada en el área, acorde al almacenamiento y al transporte. Alcanzando los resultados mediante el uso de la aplicación Solver CPLEX y la medición del impacto acorde al posicionamiento de los buffers. A través de esta metodología se podrá descubrir nuevas problemáticas en la empresa para futuras investigación.

Paredes-Rodriguez et al. (2022), en este trabajo permitió enfrentar la problemática del control de inventario, permitiendo disminuir el CV tanto en la pérdida y la reducción del inventario de baja rotación. El enfoque incluye la simulación que permite alcanzar a comparar tanto su efectividad utilizando elementos tales como el sistema Lean y la TOC que conduce a los DB. En este sentido se obtiene la comparación de la efectividad que tiene la DDMRP, reduciendo el inventario, minimizando el stock agotado. Finalmente, en esta simulación permite evaluar su funcionamiento antes ejecución para poder validar su efectividad sobre el rendimiento de la empresa.

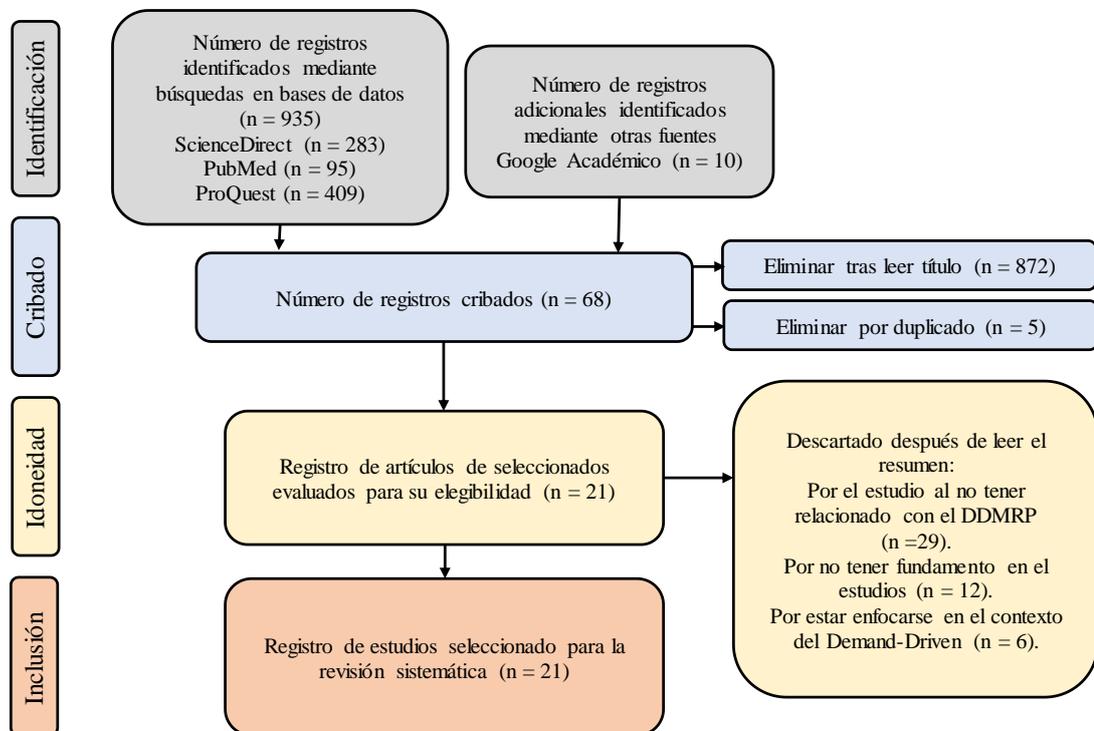
## 1.2. Estado del arte

### 1.2.1. DDMRP

#### Métodos

El presente trabajo se ha realizado mediante la RSL acorde a un grupo de artículos científicos difundido con respecto al DDMRP. La ejecución se lleva a cabo mediante la declaración PRISMA, además de la estrategia de RSL, como se observar en la Figura 3. A continuación, se detallará el proceso de la investigación, en su distinta fase.

*Figura 3 Diagrama de flujo Prisma del DDMRP en cuatro niveles.*



*Nota.* Este elemento de información se considera la RSL del DDMRP: La Declaración PRISMA, según autor Moher et al. (2009).

#### Búsqueda inicial

En esta investigación se consideró los último tres años, la primera búsqueda se realizó en el mes de enero del 2022 con datos preliminares para llevar a cabo esta investigación, luego se amplía la búsqueda en el mes de mayo del 2022, con una serie de combinaciones de diferentes términos acordes al "Demand Driven Material Requirement Planning", de este modo se utilizó varias fuentes de búsquedas tales como: Google Académico, ScienceDirect, PubMed, Dialnet, ProQuest, Scielo y

Scopus. Luego se intensificó la búsqueda haciendo varias combinaciones y usando términos como el operador booleano tales como AND y OR conforme la investigación lo amerite, "DDMRP", "Demand-Driven MRP" y "Demand Driven Material Requirement Planning". Esta búsqueda expuso varios resultados referentes a la investigación, algunos datos fueron repetitivo o pocos útiles para esta investigación, con esta base se logra obtener un criterio completo de acuerdo con la temática de la investigación, solo se había realizado previamente una revisión no sistemática. De la misma manera en ambas fuentes como el de Scielo y Scopus, la indagación fue escasa y no contribuían para el trabajo, se decidió su exclusión de la búsqueda sistemática para esta investigación.

### **La búsqueda sistemática**

La búsqueda sistemática dio comienzo nuevamente en el mes de mayo del 2022, tomando diversas alternativas tales como la fuente de Google Académico, ScienceDirect, Dialnet, PubMed y ProQuest, se limitó la búsqueda de los artículos científicos, se consideró desde el año 2018 (inclusive) hasta la presente. En las combinaciones que se ejecutó en relación con los términos de: (("demand driven MRP") or ("DDMRP")) or ("Demand Driven Material Requirement Planning") And ((demand driven MRP) or (DDMRP)) or (Demand Driven Material Requirement Planning). En la Figura 3 en identificación se observa lo siguiente: 10 en Google Académico, 283 en ScienceDirect, 95 en PubMed, 148 en Dialnet y 409 en ProQuest. Del mismo modo al llevar a cabo la elección acorde a los artículos, se pudo determinar en esta investigación los criterios tanto de inclusión como el de exclusión, que se identifica en la siguiente Tabla 1.

***Tabla 1 De los criterios referente al DDMRP (inclusión y exclusión)***

<b>Criterio de Inclusión</b>
Por tratarse de métodos cuantitativos para la investigación que fundamenta el estudio. Que tienen un enfoque de revisión sistemática de la literatura acorde con el DDMRP Que permiten mejorar las fluctuaciones, optimizando un mejor servicio y un nivel de inventario.
<b>Criterio de Exclusión</b>
Se excluyen el MRP y no más muestra estudio del Demand-Driven. Los estudios se basan más en otra metodología de producción. Los artículos realizados no tiene claro fundamentos de la metodología DDMRP.

*Nota.* Esta tabla donde se identificará los criterios acordes al DDMRP. Fuente propia.

Basándose en los criterios, y de acuerdo con la búsqueda que se realizó se eliminó cuatro duplicados que se relacionaba con otra investigación, se consideraron 68 artículos. Se dio lectura a los resúmenes y partiendo de esta se descartaron 47 artículos, principalmente por no tener una relación clara con el DDMRP y basarse a otros métodos para el sistema de producción ( $n = 29$ ), por no tener claro los fundamentos de la DDMRP, para la toma de decisiones, más bien se basa en otra metodología de PC ( $n = 22$ ), y por desviarse del contexto de la DDMRP y solo utilizar el Demand-Driven para la DM de acuerdo con los modelos relacionados entre otras áreas ( $n = 6$ ).

Por último, en relación con los 21 artículos cumplieron los criterios de inclusión por lo que se procede a la RSL, que se basó en método cuantitativo para su efectividad y para la DM, además tienen un enfoque en la literatura acorde a la DDMRP, del mismo modo este sistema ejecuta mediante simulación para determinar el impacto del comportamiento en sistema de esta metodología identificando las áreas que deben ser abordadas en para futuras, este estudio ayuda a optimizar el flujo referente al materiales, a cumplir con plazos requerido.

En este estudio de la metodología DDMRP hace referencia al flujo de material mostrándose como un modelo híbrido; también otro artículo hace frente a las fluctuaciones, el ajuste del nivel referente al inventario e incrementa o se mantiene el nivel de atención; en otro artículo se optimiza proceso a través de simulaciones; por último, con esta base de datos se incluyó para la revisión de la literatura.

### **Búsqueda manual**

Se procesa a dar lectura con el fin de profundizar los criterios de investigación; dando 3 artículos utilizando la página ScienceDirect donde se obtuvo diferentes resultados de esta forma se establece parámetros que cumple la metodología por lo que está dentro de los criterios; en Dialnet se obtuvo 4 artículos; en Google-Académico facilitó 10 artículos; en ProQuest se obtuvo 4 artículos y por último las fuentes de como Scopus, PubMed y Scielo, no se obtuvo resultado relevante para aplicar la investigación. Posteriormente, 21 artículos científicos se consideran para la RSL (Figura 3).

### **Resultados**

De acuerdo con la investigación se procede a detallar como se muestra en la Tabla 2. A continuación referente al trabajo se dará un análisis, acorde a la base de datos que

se obtuvo, para facilitarnos la interpretación y comprensión de cada uno de los artículos. Considerando que la mayor parte de los artículos resaltan la optimización tanto como en la cadena de suministro, los costos, el nivel de control referente a la producción y hace frente a las fluctuaciones.

**Tabla 2** Características del DDMRP para los estudios revisados

No	Autor	Objeto	Técnica	Resultados
1	Paredes-Rodriguez et al.	Reducir las ventas e inventario.	Simulación y validez del modelo DDMRP.	Disminuye el inventario y minimizo el stock agotado.
2	Kortabarria, et al.	Abordar la necesidad y manejar de manera eficiente el inventario.	Método cualitativo y cuantitativo de la empresa transformando del MRP a DDMRP	Reduce un 52.53% el nivel de inventario y aumento un 8.7% el consumo de material.
3	Orue et al.	Aumentar el nivel de servicio y ajusta el inventario.	RSL referente al trabajo.	Verifico los estándares de los procesos para la implementación del DDMRP.
4	Kortabarria et al.	Incrementar el flujo referente al material y mejorar sus ventajas de la empresa.	Simulaciones del rendimiento para la implementación del DDMRP.	Reduce un 24% el nivel de existencia e incremento 14% el consumo de material.
5	Azzamouri, Baptiste, et al.	Crear un frente a la variabilidad ajustando el inventario.	Estudio de la taxonomía de los trabajos científicos publicados del DDMRP.	Alcanzo la fluctuación de los productos y BOM, mantienen, o incrementa el servicio al cliente.
6	Butturi et al.	Mejorar de los SCP	Los principios básicos de DDMRP, comparando otros modelos y estudios de casos.	Mejorar el SPC, superando algunos puntos débiles identificados.
7	El-Marzougui et al.	Debatir la taxonomía de la literatura y proponer el modelo DDMRP.	Estudio de las contribuciones de DDMRP.	Identifico nuevo SCP de fabricación alternativo.
8	Benjumea-Medina et al.	Subsanar sus deficiencias e integrar técnicas de reposición.	El multiplicativo de invierno, el aditivo de invierno, el suavizado exponencial doble y el método de media móvil simple.	Evaluar los indicadores del DDMRP, la evidencia del impacto y la reducción de los CI.
9	Lee & Rim.	Determinar el nivel de SS.	Estudio del nivel de SS basado en DDMRP.	Estableció modelo de simulación del nivel de SS.
10	Erraoui et al.	Gestionar la variabilidad en operacional, gestión, oferta y demanda.	Estudio del impacto de la variabilidad en el flujo de distribución.	Verifico el procedimiento para implementarlo en la industria.

No	Autor	Objeto	Técnica	Resultados
11	Pekarcíková et al.	Ampliar el concepto teórico de la SC.	Análisis de la SC y la fluctuación de la demanda referente al DDMRP system.	Optimizo los subsistemas individuales, consiguiendo una óptima SC.
12	M. J. Shofa et al.	Comparar el MRP y el DDMRP.	Enfoque del PP basado en la inestabilidad de la demanda	La simulación muestra que el DDMRP mejora SCP y es más eficiente que el MRP.
13	Abdelhalim et al.	Analizar la ubicación de los buffers.	Análisis del cliente, el mercado y los productos fabricados.	Evaluó el costo, utilizando CPLEX y su CP Optimizar.
14	Bayard et al.	Investigar su impacto en el desempeño industrial.	Simulación de eventos discretos en relación cliente, proveedor y proceso.	Analizo la colocación del buffer.
15	Miclo et al.	Satisfacer la demanda de los clientes.	Método de la TOC, Lean y el buffer dinámico	El DDMRP demostró un criterio superior en base a la SOD.
16	Miclo et al.	Comparar el MRP II y el DDMRP.	Simulación de eventos discreto	El DDMRP alcanzo un criterio superior referente al MRP II.
17	Velasco-Acosta et al.	Desarrollar un modelo DDMRP.	Enfoque hibrido para simulación mediante software.	Reduce el LT a un 41% y el nivel de existencia a un 18%.
18	Bahu et al.	Establecer criterio de los modelos tradiciones.	RSL, definiendo su límite y la comprensión.	Muestro las señales de colores ya sea críticos o prioritarios en un tiempo real.
19	Favaretto & Marin.	Medir y Evaluar el MRP y el DDMRP.	Enfoque en la verificación del desempeño.	Obtuvo que el DDMRP alcanzo un óptimo rendimiento que el MRP.
20	M.-J. Shofa & Widyarto.	Evaluar el desempeño entre el DDMRP y MRP.	RSL del MRP y del DDMRP.	El DDMRP, controla el inventario de la producción y logra ser más efectivo que el MRP.
21	Mukhlis H.F et al.	Abordar y manejar las diferentes necesidades referentes a la gestión de materiales.	Análisis del manejo de la IM de la empresa.	El DDMRP aumenta la visibilidad en relación con la SC.

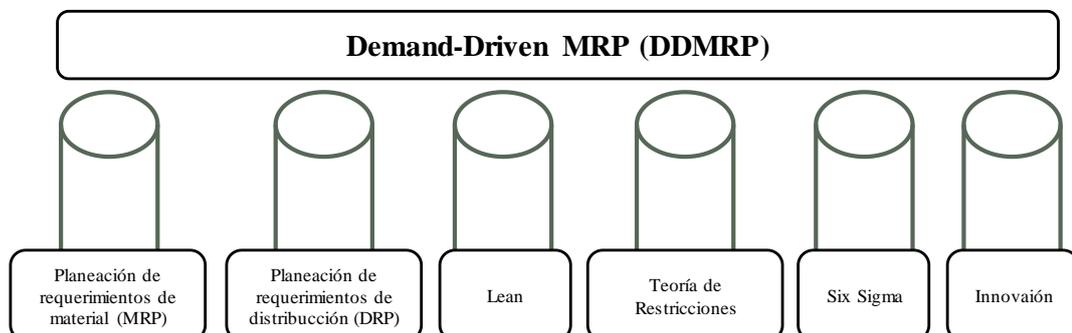
*Nota.* Esta tabla donde se identifica cada uno que se investigó en la base de datos fuente propia.

## DDMRP

Con la RSL del DDMRP que se analizó en el entorno de la producción es inestable y variable, los TS son sencillos, por lo que se requiere métodos de producción que este impulsada por la demanda. Con la finalidad de comprimir el plazo, alinear el esfuerzo con relación a la demanda del mercado, consiguiendo que se pueda planificar, gestionar y modelar respecto a la SC, a fin de proteger y promover acorde al flujo de material. De esta manera se genera ordenes de reposición en base a la demanda (C. A. Ptak & Smith, 2016). Es una metodología donde evoluciona TS como es el MRP, que

poca fabricas emplean, creando una superación en el contexto del MRP y en el efecto látigo en la SC acorde a las bajas incertidumbre (Butturi et al., 2021), del mismo modo existe muchas fluctuaciones por esta razón se arma estrategia referente al LT, trabajando directamente con el mercado que ofrece la demanda (Kortabarria et al., 2018). Además, Orue et al. (2020), analizaron el método DDMRP en diverso caso logrando una mejor organización en los ajustes de inventario y aumentando el nivel de servicios. Esta metodología tiene un enfoque en diferentes áreas de estudio como se muestra en la Figura 4, se observa los pilares fundamentales lo que incluyen en esta metodología ya que está inmersa en diferentes áreas por lo que administra el flujo de material (Kortabarria et al., 2019), el modelo DDMRP realizo un sistema referente al control de inventario y para la PP real de la empresa (M.-J. Shofa & Widyarto, 2017). Dado que se considera modelo hibrido que reúne los mejores criterios y fundamentos teóricos, enfrentando la problemática actual del mercado, esto aborda los sistemas tales como el MRP, DRP, Lean, Seis Sigma y TOC con diversas Innovación fundamentales para una mejor DM (El-Marzougui et al., 2021; Mukhlis H.F et al., 2019)

**Figura 4** Pilar del DDMRP



*Nota.* DDMRP por C. A. Ptak & Smith, (2016).

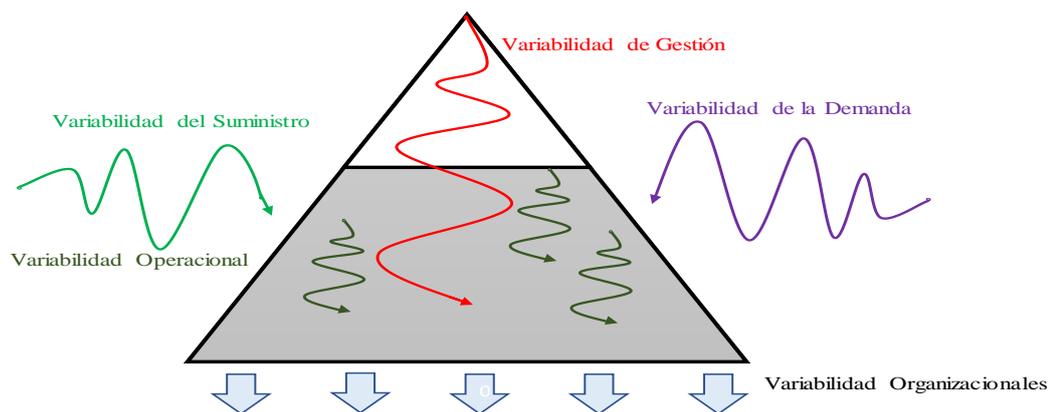
Esta metodología crea su propio análisis y tiene la capacidad de brindar solución en diversa problemática, de la misma forma se obtiene un enfoque extenso de la gestión de operaciones (Azzamouri et al., 2021). Este método se direcciona en la SC, logrando optimizar el flujo de la distribución (Erraoui et al., 2019). Además, se determina una manera adecuada con el fin de dar una buena DM (Butturi et al., 2021). De esta manera la metodología también se incorpora el control de fabricación y la planificación (Kortabarria et al., 2018). Por este motivo el método involucra aspectos tanto innovadores como la capacidad, que tiene como finalidad de dar solución al efecto látigo en la SC (Butturi et al., 2021). Sin embargo, la fluctuación logra analizar el

suministro, gestión, demanda y la operación, alcanzando a reducir los costos y el LT (Erraoui et al., 2019). Este modelo analiza las fluctuaciones logando ajustar el inventario e incrementando el servicio de atención (Azzamouri et al., 2021), consiguiendo una mejor organización acorde a la IM, producción y planificación (El-Marzougui et al., 2021).

### Variabilidad:

La variabilidad del DDMRP existe fuentes principales que se identifica como la variabilidad de la oferta, variabilidad de la demanda, variabilidad operativa, variabilidad de tiempo de actividad y variabilidad de gestión de problema de calidad tal (Figura 5). La última causa el efecto látigo y también la distribución bimodal acorde al inventario de la SC (El-Marzougui et al., 2021; Erraoui et al., 2019).

*Figura 5 Principal fuente de variabilidad*



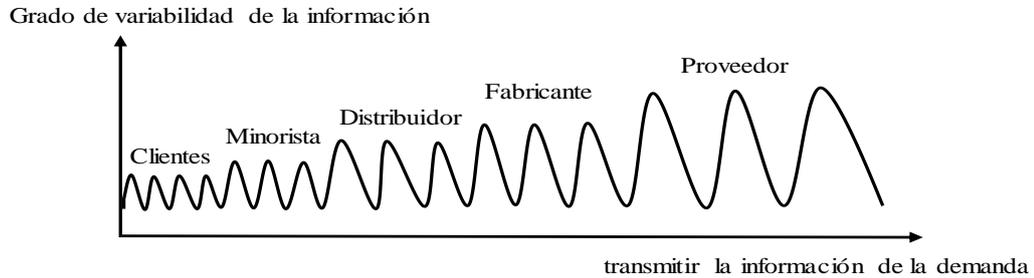
*Nota. Principal fuente de variabilidad [Fotografía], por El-Marzougui et al., (2021)*

### Efecto látigo:

En este contexto el efecto-látigo es la prolongación de la variabilidad, a medida que los puntos se exhiben en la SC que cruzan desde los clientes hacia los productores. Por ejemplo, los pedidos que genera los proveedores tienden a variar más que las ventas de los compradores (es decir, distorsiones de la demanda), y las distorsiones se expande aguas arriba de tal forma aumentada (es decir, amplificación de la disparidad). Este efecto indica una falta de sincronización que hay entre los miembros de la SC, en la Figura 6 se observa las oscilaciones tanto del cliente, del minorista, del distribuidor, del fabricante y del proveedor, esto se concentra tanto en la causa referente al efecto y

a la determinación para minimizar su impacto, de esta manera propone algunos lineamientos para poder minimizar el impacto. (El-Marzougui et al., 2021)

**Figura 6** Diagrama del esquema del efecto látigo

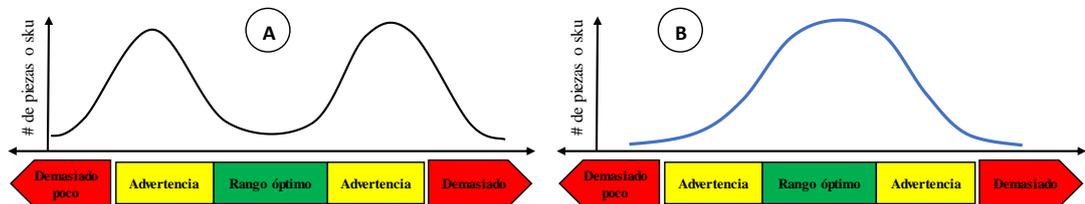


Nota. Diagrama del Efecto látigo [Fotografía], por El-Marzougui et al., (2021)

**Distribución Bimodal:**

La distribución se basa en el sistema MPC, conforme al nivel de stock en relación con una empresa, donde se logra a visualizar una distribución-bimodal, como se observa en la figura 7 que se muestra dos nudos, refiriéndose a la empresa dentro de una distribución de probabilidades, que estaría entre demasiado poco y demasiado (rojo), consiguiendo un bajo nivel de servicio y un alto costo (El-Marzougui et al., 2021). Donde hay más espacio comprometido y exceso de efectivo (Figura 7-B). El flujo se interrumpe en estos puntos. El objetivo es proteger el tráfico manteniendo el inventario en el rango óptimo (verde). De hecho, las empresas exhiben el llamado “efecto bimodal”, que exhibe una oscilación de un extremo al otro (Figura 7-A). La parte amarilla corresponde al estado de alarma de inventario

**Figura 7** Distribución BIMODAL y Rango óptimo en inventario

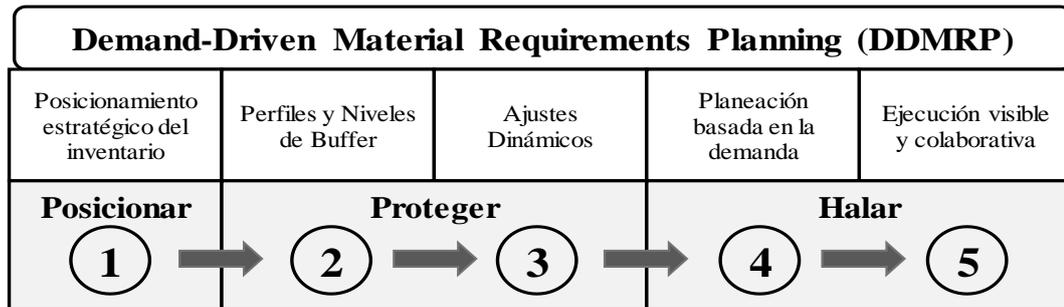


Nota. Adaptado de la Distribución BIMODAL y Rango óptimo en inventario [Fotografía], por Pekarcíková et al. (2019).

Para la problemática se genera una nueva metodología que es denominado DDMRP la cual se basa con los TS tales como el MRP, la TOC y el JIT. Por lo que la empresa tendría una mejor perspectiva referente al posicionamiento en relación con la variabilidad tanto en la demanda, ajustando los niveles de stock, mientras se mantiene

o aumenta el nivel de servicio (Orue et al., 2019). Para poder emplear el método DDMRP se trabaja en tres áreas que son la distribución, producción y compras, el modelo se lleva a cabo mediante cinco pasos fundamentales (Figura 8) que son: el primero indica la posición, después el segundo y el tercer es de proteger, finalmente el cuarto y quinto es de halar.

*Figura 8 cinco fases del DDMRP*



Nota. Adaptado de Las cinco fases del DDMRP [Fotografía], por Pekarcíková et al. (2019).

Azzamouri et al. (2021), establece cinco componentes que se detalla a continuación:

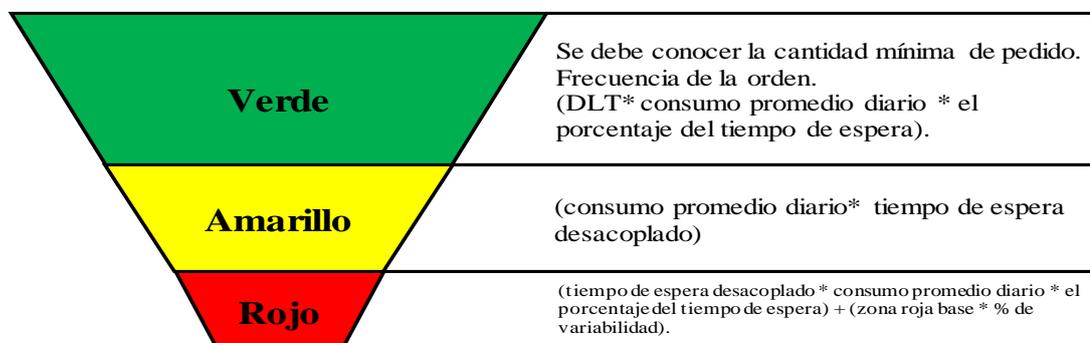
- **Posicionamiento estratégico del inventario:** al situar el inventario en varias partes para localizar las dificultades, de tal forma que refleje las principales fluctuaciones y reducir el LT, de la misma forma al colocar el inventario en diversas partes es un gran error para los recursos. Sin embargo, al eliminar el inventario y a la SC puede ser un riesgo significativo (El-Marzougui et al., 2021).
- **Perfiles y niveles de protección:** en este apartado se dedica a establecer las cantidades para la protección en los puntos de desacoplamiento (Erraoui et al., 2019).

De la misma forma el buffer consta en tres zonas:

- o **ZONA VERDE:** Tamaño de la reposición.
  - o Se debe conocer la cantidad mínima de pedido.
  - o Frecuencia de la orden.
  - o Formula (tiempo de espera desacoplado \* consumo promedio diario \* el porcentaje del tiempo de espera)
- o **ZONA AMARILLA:** Cantidad media de reposición en proceso.
  - o Formula (consumo promedio diario\* tiempo de espera desacoplado)
- o **ZONA ROJA:** Stock de seguridad.
  - o Formula base: Cálculo (tiempo de espera desacoplado \* consumo promedio diario \* el porcentaje del tiempo de espera)

(El-Marzougui et al., 2021) En la Figura 9, se visualiza cada área, de tal forma que especifica su cálculo, en base a los datos que conforma la demanda, y la distribución del DDMRP (Erraoui et al., 2019).

**Figura 9** *Zones of the buffer*



Nota. Cálculos y propósitos de la zona de buffer [Fotografía], por (Bayard et al., 2021 ; Ptak & Smith, 2016)

Para este estudio se empleará las pautas que muestran en la Tabla 3 y 4, donde se identifica los factores de LT (FL) y también el de variabilidad (FV), que se determina en 3 nivel (Lee & Rim, 2019). Según el tipo acorde al producto y el LT.

**Tabla 3** *Del factor de LT FL*

Tiempo de espera	FL (%)	Parte comprada (Días)
Largo	20 – 40	26 +
Medio	41 – 60	11 – 25
Corto	61 – 100	1 – 10

Nota. Adaptado de la pauta del factor FL [Fotografía], por Lee & Rim, (2019).

**Tabla 4** *Del factor de variabilidad FV*

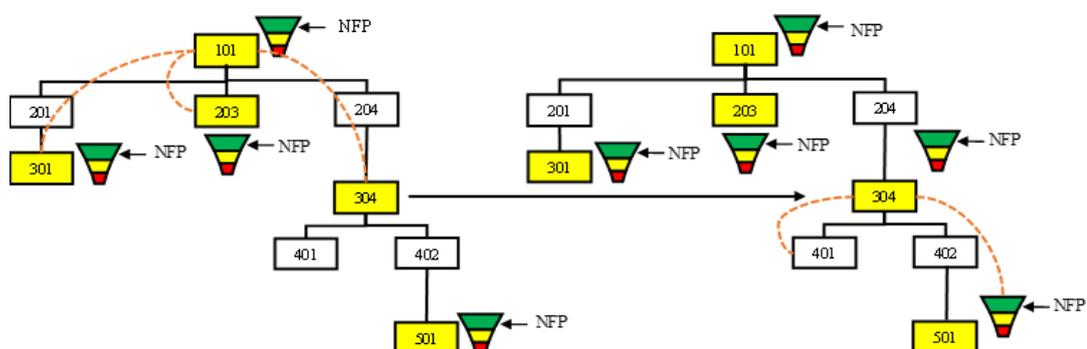
Tiempo de espera	FV (%)
Largo	61 – 100
Medio	41 – 60
Corto	20 – 40

Nota. Adaptado de la pauta del factor FV [Fotografía], por Lee & Rim, (2019).

- **Ajustes dinámicos:** en este apartado se examina el nivel de buffer para poder ajustarse a los nuevos requerimientos. Para conseguir esto, el modelo DDMRP proporciona los ajustes dinámicos que se basa en los parámetros operativos, los cambios del mercado y los eventos futuros sean planificados o conocidos (El-Marzougui et al., 2021).

- Planificación en función de la demanda:** de acuerdo en este apartado se genera órdenes de suministro que tiene como nombre orden de fabricación, de compra y el desplazamiento del inventario. Kortabarria & Elizburu, (2018) y Pekarcíková et al., (2019) han estudiado este paso mediante cierto criterio de la validación de métodos. Han interpretado que es de gran importancia y de gran ventaja en comparación a otros TS al impedir las compras innecesarias de inmensos lotes de igual producto. Azzamouri et al. (2021), ha renovado el diseño de planificación original. Dado que se produce bajo la orden de suministro tomando de referencia la posición de flujo neto (NFP), cuando este se ubica en una zona de reposiciones que se logra a identificar como los codificadores en este caso la zona amarilla, si es por cantidad la codificación de la zona verde. Por lo tanto, el punto de desacoplamiento del proceso de planificación esto procede a generar explosiones desacoplando el BOM. Dado a que se produce una serie de orden de suministro del nivel superior, además el desacoplamiento se limita en la explosión del BOM. Entonces la explosión se interrumpe es porque el punto de desacoplamiento se encuentra en la NFP y se determina de forma independiente. Si la explosión solamente continua si el NFP este situado arriba del amarillo (TOY), en la Figura 10 muestra un claro ejemplo de la explosión desacoplada. Mientras que la pieza 101 dispone de NFP por debajo de TOY, una vez que la explosión inicia y se detiene cuando consigue un punto de desacoplamiento. En cambio, las piezas 304P, 301 y 203 explotará indistintamente cuando su NFP obtiene el TOY. Para concluir cuando el NFP de la pieza 501P logra su TOY, el explotara indistintamente.

**Figura 10** Explosión del desacoplamiento de la BOM.



Nota. Adaptado en el ejemplo de la explosión desacoplada de la BOM [Fotografía], por Kortabarria et al.,(2018).

- Ejecución-visible y colaborativa:** el método determina que la etapa de planificación implica crear solicitudes de orden acorde al suministro empleado la

posición referente al flujo neto concluye en la propuesta este aprobada y se transforme en una orden. La etapa de ejecución se integra en la gestión en relación con los pedidos de suministro abiertos para poder proteger y facilitar el flujo del inventario. DDMRP por lo tanto el modelo utiliza diversas alertas dinámicas por colores para facilitar la visibilidad y priorizar pedidos. Las alertas se convocan cuando exista emergencias que solicitan atención. De esta forma, las empresas consiguen anticipar educadamente los pedidos en función de la demanda (Orue et al., 2020).

### **Discusión del DDMRP**

En base a la RSL, se fundamenta esta metodología DDMRP, generando beneficio para la empresa ya que enfrentó tanto en su deficiencia como también en su capacidad total (Azzamouri et al., 2021). De la misma forma muestran las necesidades del control producción y el sistema de planificación para analizar los trabajos directamente, dado que se verifica el desempeño referente a la reducción del inventario, a la comprensión del LT e incrementando el nivel de servicio al cliente (Favaretto & Marin, 2018; Orue et al., 2020), utilizando un enfoque alternativo de la metodología para genera un control del inventario de los materiales, de tal manera que minimiza los costó innecesario de la empresa convirtiéndose más eficiente (Mukhlis H.F et al., 2019), anticipándose a la demanda que es sumamente grande, por esta razón se orienta en la atracción de la demanda normal y del impulso de los picos generados (Miclo et al., 2016). Bayard et al. (2021), obtuvieron en la colocación de los buffers en diversos puntos de los niveles alcanzó un OTD 99.5% del promedio del capital, aumentando el consumo de materia un 10%, de la misma forma mejoró el nivel de IM (Shofa & Widyarto, 2017), reduciendo un 74.77% el costo generado por los productos e insumos (Benjumea-Medina et al., 2020). Por lo tanto, este modelo del DDMRP se recomienda para la empresa dado a que se puede utilizar para controlar el inventario de materias (Mukhlis H.F et al., 2019) para su ejecución se utiliza mediante Excel o simuladores donde se visualiza representación dinámica.

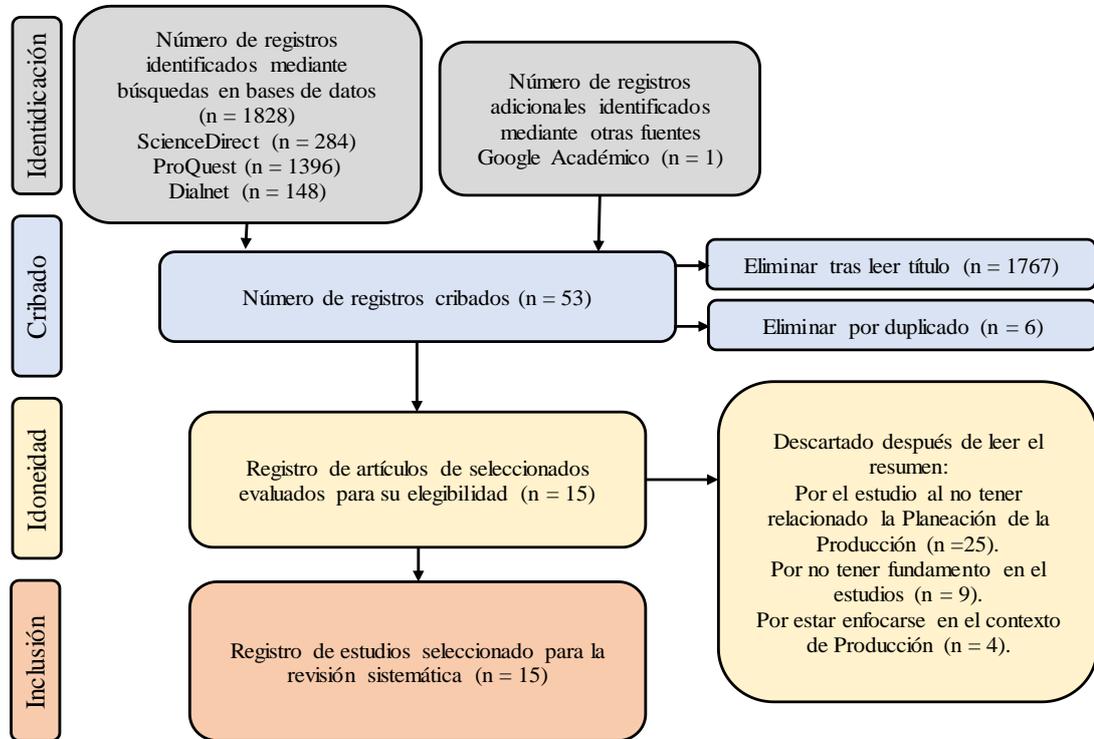
### **1.2.2. Planning-Production (PP)**

#### **Métodos**

Dentro del estudio que se efectuó mediante una RSL de todos los artículos científico encontrado referente al PP, se va a realizar la recopilación de esta base de información

del trabajo empleando el método PRISMA como se detalla en la Figura 11 el proceso de la investigación, en su distinta fase.

**Figura 11** Diagrama de flujo Prisma de la PP en cuatro niveles



*Nota.* Este elemento de información referente a la RSL de la PP: La Declaración PRISMA, según Moher et al. (2009).

### Las búsquedas iniciales

En este trabajo de investigación se recopilará información de los tres últimos años, la búsqueda inicia en el mes de mayo del 2022, de la misma forma se realizó combinación de términos en la búsqueda con la "Planning-Production", empleando diversas fuentes tales como Google Académico, ScienceDirect, Scielo, Scopus, ProQuest y Dialnet. Posteriormente se profundizó la investigación mediante distintas combinaciones y se utilizó los términos de indagación tales como el operador booleano (OR-AND), considerando si la búsqueda lo amerite, conforme la investigación lo amerite, "PP", "Plan de Producción" "Production Planning" y "PP". Esta búsqueda se obtuvo diverso resultado por lo que se logró identificar, algunas investigaciones eran casos semejantes y otros no tenían relación conforme a la investigación, con esta base de información que se obtuvo un enfoque completo de la investigación, solo se había

realizado previamente una revisión no sistemática. En la fuente de Scielo y Scopus, no se logró ninguna información del tema de estudio por lo que se descarta.

### **La búsqueda sistemática**

De acuerdo con la búsqueda que inició, mediante la recopilación de datos, se emplea diversas fuentes como el Google Académico, ScienceDirect, Dialnet y ProQuest, para poder limitar la investigación en relación con los artículos científico, la búsqueda inicia desde el año 2019 (inclusive) hasta el 2022. En las combinaciones que se ejecutó en relación con los términos de: (("PP") or ("Production Planning") or ("Plan de la Producción") or ("PP")) AND ((PP) or (Production Planning) or (Plan de la Producción) or (PP)). En la Figura 11, en identificación se observa lo siguiente: 1 en Google Académico, 284 en ScienceDirect, 148 en Dialnet y 1396 en ProQuest. De la misma forma se estableció en los artículos acorde a los criterios de inclusión y de exclusión como se puede observar en la Tabla 3, para poder profundizar la búsqueda.

*Tabla 5 De los criterios de la PP (inclusión y exclusión)*

<b>Criterio de Inclusión</b>
Por tratarse de métodos cuantitativos para la investigación que fundamenta el estudio.
Que realizan simulación para evaluar la óptima Planning-Production.
Que se identifica la planificación de la estructura a corto plazo para una óptima Planning-Production
<b>Criterio de Exclusión</b>
Se excluye la palabra producción y no más tratarse de la planificación.
Se excluyen los fundamentos teóricos de la Planning-Production.
Los artículos presentan diversa temática no tener claro la Planning-Production.

*Nota.* Esta tabla donde se identificará los criterios referentes a la PP. Fuente propia.

Mediante los criterios y las búsquedas que se estableció se eliminó seis repeticiones por tener coincidencia con otras investigaciones, se consideraron 54 artículos, posteriormente se dio inició con lectura del resumen, por lo que se descartó 38 artículos, por esta razón no se incluyó al no tener claro al PP y por basarse en otros criterios o en otros métodos (n = 25), de la misma forma por no poseer los fundamentos claros del estudio (n = 9), y por ultimo apartarse del tema de producción, además solo incluyen la planeación en relación con otros temas (n = 4).

En base a los 15 artículos que cumple los criterios de inclusión se procede a la RSL, que se basa de métodos cuantitativos para alcanzar una excelente su productividad, de la misma forma tiene relación con la literatura del PP, mediante simulaciones que se

utiliza para optimizar la producción de cualquier empresa y por último en esta investigación se planifica una organización a corto plazo para poder generar una la productividad.

### **Búsqueda manual**

Se procese a dar lectura con el fin de profundizar los criterios de investigación; en la página ScienceDirect se obtuvo 8 artículos que se establece parámetros que cumple la PP por lo que está dentro del criterio de inclusión; de la misma forma en la página de Dialnet se obtuvo 2 artículos; en Google-Académico dio 1 artículo; en ProQuest se obtuvo 4 artículos y en las fuentes de como Scopus, PubMed y Scielo, no se obtuvo resultado relevante para aplicar la investigación. Dando 15 artículos científicos se consideran para la revisión de la literatura se visualiza en la Figura 11.

### **Resultados**

Dentro de esta información que se logró obtener 15 artículos donde se detalla cada uno de los artículos como se muestra en la Tabla 6, para su debida comprensión. Considerando que la mayor parte de los artículos resaltan los métodos cuantitativos logrando una productividad efectiva, de la misma forma mediante simulaciones se logra optimizar la producción y además planifica una organización a corto plazo generando una mayor productividad.

***Tabla 6** Características del PP para los estudios revisados*

<b>No</b>	<b>Autor</b>	<b>Objeto</b>	<b>Técnica</b>	<b>Resultados</b>
1	Zhengmin et al.	Diseñar un estudio del control del PP relacionado con DBR.	Método heurístico que considera las limitaciones del PP	Reduce en gran medida la cantidad de WIP, mejora la tasa de LT y la tasa de utilización.
2	Ferro et al.	Analizar la PP mediante el uso de la DES.	Estudio del PP para los procesos de tejido.	Favorecer para la tomar decisiones y las actividades del PP.
3	Zhang.	Mejorar la capacidad competitiva de la industria.	RSL referente al PP.	Establece un modelo del PP de las empresas cerveceras, simulador CPLEX que analiza y resuelve el PP.
4	Sulindawaty et al.	Optimizar la PP y demostrar la posibilidad de desviaciones.	Estudio de la optimización de la utilidad y la minimización de la mercadería.	Brindan la solución óptima para la PP en Tempe Babe.
5	Marimin & Zavira.	Optimizar la producción de aceite.	Estudio del sistema dinámico del PP.	Optimizo la SC, mejorando la calidad del producto.

No	Autor	Objeto	Técnica	Resultados
6	Russkikh & Kapulin.	Obtener información de la variación del objeto mediante simulación.	Simulación sobre el uso del PP.	Optimiza de la capacidad del taller.
7	Cadiou et al.	Abordar la PP bajo demanda para fomentar el desarrollo productivo.	RSL de documento sobre el PP.	Supera el obstáculo de la productividad de manera eficiente.
8	Khaled et al.	Analizar e identificar los estudios en base a los indicadores del PP.	Estudio de la literatura a través de la sostenibilidad (ambiental, económica y social)	Muestran que la literatura aborda con mayor frecuencia problemas del PP.
9	Hafezalkotob et al.	Incorporar la integración del PP.	Estudio de la literatura que cuantifica el ahorro de costos y la sinergia del PP.	Evalúan los niveles de inventario y mano de obra de diferentes grupos de instalaciones.
10	J. H. de Andrade et al.	Presentar una base de dato de la implementación, uso y las causas del SCP.	RSL referente al caso de estudio de la fabrica productos médicos.	Analizo el mercado dinámico, competitivo y exigente referente a los clientes.
11	Malindzalkova et al.	Demostrar todo el beneficio de la PP de la empresa.	Estudio de la combinación entre Lean, ABC y MRP.	Analizo la combinación del ABC y MRP, obteniendo cuatro variaciones del PP.
12	Héctor Rivera-Gómez et al.	Proponer un modelo de optimización para la asignación del producto.	RSL referente al PP en diferente empresa.	Identifico los productos de mayor ganancia y el tiempo de producción.
13	Usuga Cadavid et al.	Implementar el ML-PPC.	RSL del PPC asistido por ML (ML-PPC).	Análisis de los resultados es favorable al ML-PPC de este nuevo método.
14	Kapulin & Russkikh.	Utilizar la programación y PP para bajo pedido de lotes pequeños	Estudio de la PP para el uso eficiente de la capacidad.	Exploro los desafíos asociados con las estrategias del PP.
15	Han et al.	Minimizar los costes de la SC acorde al PP.	Estudio del PP a base de la SC.	Logra a mejorar su rendimiento.

*Nota.* Esta tabla donde se identifica el PP, cada uno que se investigó en la base de datos fuente propia.

## Planning-Production

Con esta RSL de la PP hace referencia a la optimización de los procesos de abastecimiento del nivel de inventario y de servicios, este modelo se direcciona en la empresa lograr las metas que se establece. De la misma forma comprende los factores tales como: la cantidad, el tiempo, la actividad productiva y el costo. Mejorando el rendimiento de la producción optimizando los recursos (Marimin & Zavira, 2020). Además, se basa en decisiones táctica a mediano plazo, que se establece el nivel de producción, de trabajador e inventario para la SOD (Caicedo-Rolón et al., 2019).

## Estrategia del PP

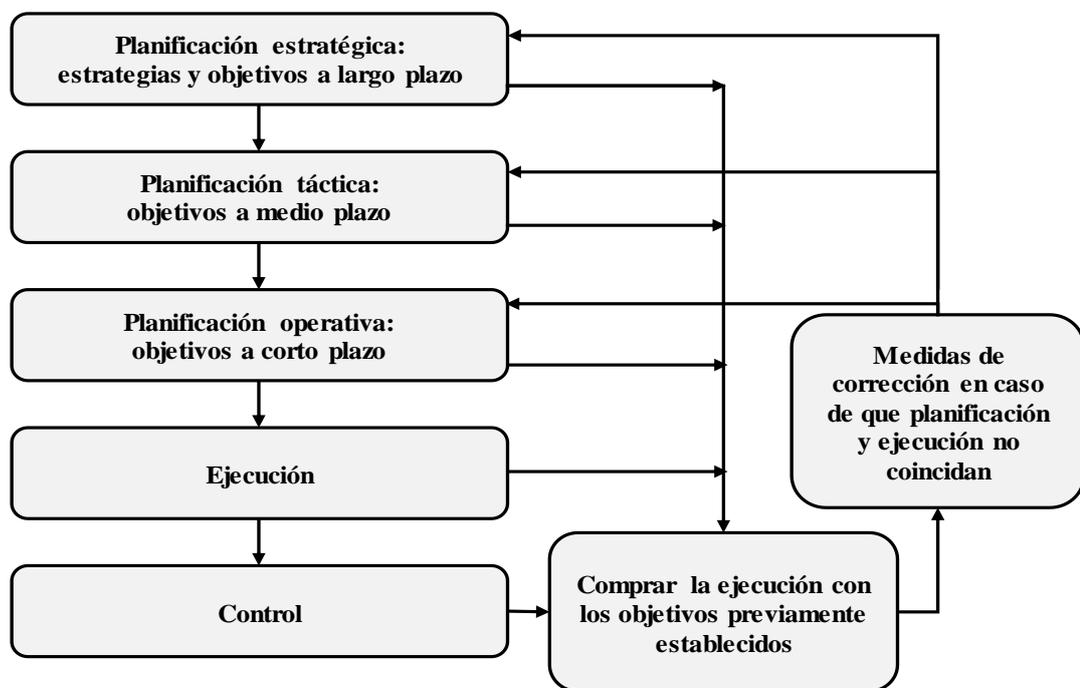
Caicedo-Rolón et al. (2019), maneja una estrategia mixta, dando el cumplimiento de las exigencias de la empresa, por lo conlleva en esta estrategia de persecución del nivel

de stock. Kapulin & Russkikh, (2020) afirma que los principales logros de obtener metas y objetivos claro en la empresa, ya sea a corto o largo plazo.

### Nivel del PP

En el nivel del PP, comprende en cinco partes fundamentales, los tres primeros niveles se refieren a la planificación de estrategia, táctica y operativa, asimismo los dos últimos son la ejecución y el control. Cada nivel cumple con su propio requerimiento, duración y sobre todo el nivel que se detalla en la Figura 12. Después que pasa las tres planificaciones, la actividad varia a determinar la orientación (Kapulin & Russkikh, 2020).

*Figura 12 Nivel de PP*



*Nota.* Esta tabla se identifica los niveles del PP, [Fotografía], por Kapulin & Russkikh, (2020).

### Herramientas de Planning

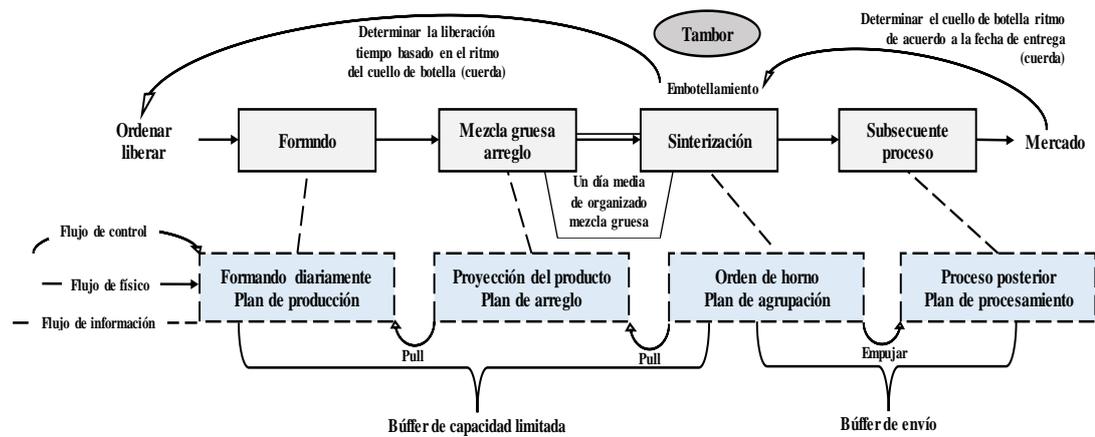
Las funciones típicas del sistema contienen: MRP, programación y la planeación de la capacidad. Además, si el sistema se emplea de la mejor manera, reduce el trabajo del proceso, LT, ISC y mejora la efectividad de entrega (Kapulin & Russkikh, 2020).

### Marco Planning-System and Proposed-Programming

Considera una serie de restricciones: prioridad al cliente, capacidad del equipo, capacidad del grupo referente a las operaciones, correspondiente al producto, entrega

de los pedidos entre otros (Zhengmin et al., 2019). También influye en la reconciliación, el ordenamiento y la distribución, la mayor parte del trabajo se emplea para organizar sus tareas y ayuda a determinar la distribución del trabajo sobre el trabajo (Kapulin & Russkikh, 2020). Se obtiene todos los datos establecidos y se procede a formular de acuerdo con el plan de agrupación bajo pedido, después el plan de agregado que se suprime acorde al Plan de Producción conformado, obteniendo una máxima salida en el cuello de botella (Zhengmin et al., 2019) (Figura 13).

**Figura 13** El marco de control del plan de producción



*Nota.* Esta tabla donde se identifica el control del plan de producción, [Fotografía], por Zhengmin et al., (2019).

### Discusión de la PP

Se enfrentó una problemática sobre la capacidad referente a un autocontrol débil, un producto bajo de calidad, operaciones irrazonables entre otros, dado este análisis la empresa mejora su capacidad general, aumenta contenido con una actualización de los procesos y mejora la competencia de los productos (Zhang, 2021). De mismo modo el PP es importante porque genera un ahorro del costo referente a la temporada alta acorde a los meses que se estableció en este trabajo, optimizando los proceso tanto en la reducción de horas (Ferro et al., 2021), para analizar directamente en la causa del nivel de inventario y de mano de obra, generando un aumento en la rentabilidad de la empresa (Hafezalkotob et al., 2019), mediante simulación para visualizar la trayectoria del trabajo con la finalidad de comprender el sistema productivo (Russkikh & Kapulin, 2020). Cabe recalcar que obtuvieron 61% de utilización del tiempo productivo, cuyo estudio produjo un 34% en el proceso optimizando el tiempo productivo (Caicedo-Rolón et al., 2019). Si comparamos los resultados implica un ahorro de tiempo en los

procesos generando una mayor producción, procesando los pedidos en un menor tiempo que la competencia (Malindzakova et al., 2022). Finalmente, si se establece una adecuada planificación la empresa trabajará en óptimas condiciones minimizando los costos totales asociados en la SC, obteniendo una mayor producción.

### **1.3. Fundamentos teóricos**

Los fundamentos teóricos y conceptos utilizados en esta investigación, ayudará a comprender y entender los conceptos de la metodología, brindando un gran aporte para este estudio.

**Stock Keeping Unit (SKU).**- comprende en los efectos que produce la diversidad de los productos referente a las ventas del nivel de SKU (Guanyi et al., 2021).

**Stock.**- una empresa es la variedad de materiales y productos almacenados para la fabricación y las ventas de la propia compañía (De-Diego-Morillo, 2015).

**Inventario.**- dentro de una empresa donde se refiere al producto y a la materia prima que la empresa tiene, para la comercialización y venta (Xiyuan et al., 2018).

**Control de inventario.**- se enfoca en las compensaciones que se plantea cuando los encargados de la DM aspiran la SOD de los clientes al tiempo que maximizan la rentabilidad operativa (Xiyuan et al., 2018).

**La Demanda.**- es la economía de una empresa reflejada en la cantidad globales de los servicios que una empresa fabrica o compra.

**Lead Time.**- es un sistema de mejora continua que se investiga una fluidez de trabajo de gestión con el propósito de alcanzar el requerimiento del cliente.

**Distribución de requisitos de planificación (DRP).**- es un método que se emplea en los inventarios con el fin de analizar el reabastecimiento y los puntos de distribución.

**Justo a tiempo (Just in Time – JIT).**- ayuda a reducir los tamaños de lotes, disminuye el LT, suprime el inventario y estandariza los trabajos (Padilla, 2016; Gil Vilda et al., 2021).

**Teoría de las restricciones (TOC).**- tiene como origen por el Dr. Goldratt. Hoy en día es reconocido esta metodología para romper paradigma en los sistemas y poder

alcanzar el planteamiento de gestión de rendimiento y optar por un alto nivel para la mejora continua.

**Planning Production (PP).**- es un modelo direccionado a una empresa a lograr las metas de la empresa. (Marimin & Zavira, 2020).

**Efecto látigo.**- es el problema del aumento de la fluctuación conforme a la perspectiva que se dirige del cliente a la producción de la SC (El-Marzougui et al., 2021).

**Six Sigma.**- es un método que determina la problemática generalmente utilizada para mejorar la calidad y los procesos.

**Buffers o amortiguadores.**- es el nivel de inventario que alcanza la posición estratégica en un en una zona de desacoplamiento, por lo que comprende en tres zonas (C. Ptak & Smith, 2011; Smith & Smith, 2014).

- **ZV:** es el centro de generación alternativa de órdenes, que determina la frecuencia de generación de órdenes y el tamaño mínimo de cada orden
- **ZA:** es el centro núcleo de la amplitud de demanda de amortiguadores
- **ZR:** es el dispositivo de seguridad insertado en el amortiguador, lo que significa que cuanto mayor sea la variabilidad de la referencia, mayor será el área roja

**MRP.**- está formado por grupo de técnicas que se aplica en los datos de la BOM, datos del inventario y el MPS para determinar las necesidades de materiales (APICS, 2016).

**DDMRP.**- se basa en la producción, planificación y a la IM que tiene como finalidad dirigir la vulnerabilidad referente a la demanda (El-Marzougui et al., 2021).

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO METODOLÓGICO**

A continuación, se detallan las actividades correspondientes al marco metodológico que abarca lo siguiente: el estado situacional; enfoque de la investigación; diseño de investigación; población; métodos, técnicas e instrumento de recopilación de datos; variable del estudio y procedimiento de recolección de datos. Mediante esta metodología se orienta el método de investigación brindando una clara comprensión con respecto a las dos variables de estudio del problema que se aborda y su validación.

#### **2.1. Enfoque de investigación**

Abarca un enfoque cuantitativo, que tiene como propósito obtener una información indispensable para poder identificar un nivel óptimo de existencias. Tomando en cuenta las variables de estudio como: la Demanda calificada, que está vinculado con el LT del cliente; perfil de los buffers que comprende el nivel de stock y preferencia a los envíos de las ordenes de reabastecimiento.

Se analiza la demanda histórica, cuál es su fluctuación y se calculan los niveles de inventario, formando una base de dato que luego se verifica el desempeño de los buffers, determinando la variación estacional de la demanda y se examina la variedad del inventario con la base de datos adquirido.

Finalmente, el modelo de investigación para este caso de estudio es de tipo estadístico y documental, ya que a través de la lectura de los documentos que la empresa faculta para comprensión y análisis con el fin de dar solución al tema a investigar.

#### **2.2. Diseño de investigación**

Comprender un diseño de investigación No Experimental, por no tener una alteración en los datos, de la misma forma una distribución al azar, por esta razón la investigación No Experimental se refleja en datos estadísticos y de la misma forma consta de las investigaciones documentales.

De igual forma se establece un diseño longitudinal, que involucran en diferente lazo de tiempo, con el fin de identificar la trayectoria del flujo del material, los sucesos y la variabilidad que ocurre dentro de la empresa, entre otros.

### 2.3. Población

El estudio de investigación se llevará a cabo en la empresa Hierros del Ecuador Hidelec S.A., cuya actividad se dedicada a la venta de materiales ferroso y no ferroso, de igual forma se considera la venta al por mayor.

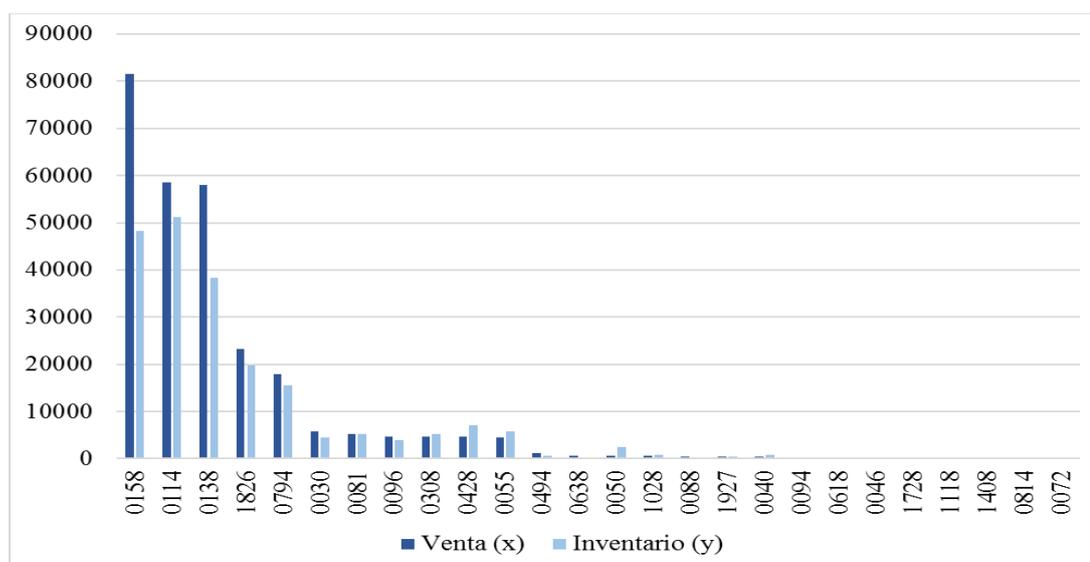
Para este estudio la población está conformada por ventas e inventario que posee la empresa. Para este trabajo se considera 26 SKUs, como se observa en la Tabla 7 donde se muestra el inventario inicial y la venta anual.

*Tabla 7 BOM*

No.	Código	Descripción	Venta (x)	Inventario (y)
1	0158	Hierro Corrugado 8 x12	81453	48308
2	0114	Hierro Corrugado 12 x 12	58578	51240
3	0138	Hierro Corrugado 10 x 12	58068	38315
4	1826	Platinas	23318	19832
5	0794	Hoja de Zinc	17852	15452
6	0030	Ángulo L	5708	4522
7	0081	Correas 60 x 2	5272	5310
8	0096	Correas 80 x 2	4656	3895
9	0308	Tubería Galvanizada Estructural	4656	5220
10	0428	Tubería Negra Estructural	4691	7160
11	0055	Bisagras	4574	5800
12	0494	Soldadura Aga (Kg)	1124	555
13	0638	Electro – Malla	548	348
14	0050	Entorchadas	616	2520
15	1028	Malla Galvanizada de Cerramiento	608	832
16	0088	Canales 125 x 3	439	352
17	1927	Plancha Galvanizada	399	486
18	0040	Ángulo T	368	825
19	0094	Canales 200 x 3	266	229
20	0618	Alambre	169	155
21	0046	Clavos 2 1/2 caja	202	225
22	1728	Plancha Acero Inoxidable	168	178
23	1118	Plancha Aluminio	187	152
24	1408	Plancha Negra	135	291
25	0814	Pintura Anticorrosivas	200	221
26	0072	Clavos para Zinc caja	64	109

*Nota.* Esta tabla donde la lista de materia que tiene mayor rotación, cada uno se analizó en la base de datos fuente propia.

**Figura 14 Ventas y de Inventario**



*Nota.* Esta tabla donde se identifica la cantidad referente a la lista de materia que tiene mayor rotación, cada uno se analizó en la base de datos fuente propia.

Figura 14, presenta una gran variación entre la venta e inventario, dado que algunos artículos poseen mucho inventario y en otros hace falta, generando problema en la SC. Por esta razón se necesita incrementar el flujo de materia y establecer mejor distribución de la SC. Con el propósito de diseñar el método del DDMRP para aumentar la visibilidad referente a las fluctuaciones que existe dentro del inventario, con el efecto de los buffers y de la misma forma los pedidos urgentes.

## **2.4. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de los datos**

El método que se va a utilizar es mediante estadística para recolectar información, analizar, describir y estudiar una serie de datos en relación con el inventario de la empresa, así mismo se tomara la técnica e instrumento necesario para llevar a cabo este trabajo de investigación y lograr lo requerido.

### **2.4.1. Métodos de recolección de los datos**

Este método de recolección de los datos ayuda a tener una mejora visualización y poder evaluar el rendimiento de la empresa tomando decisiones, se levantará medidas para recopilar datos para valorar la información que se necesita.

El método de estadística descriptiva, permite organizar y obtener una recopilación de la base de datos (inventario y ventas) de los materiales que suministra la empresa Hierros del Ecuador Hidelec S.A., se obtiene el reabastecimiento, distribución y

volumen de venta del material para su debido análisis, de la misma forma se considera la temporada alta donde se refleja un incremento en las ventas o distribución de material y de la misma forma la temporada baja donde disminuye la fluides de material (distribución o ventas).

#### **2.4.2. Técnicas de recolección de los datos**

La técnica de recolección de los datos que aplica mediante el Análisis Situacional, Matriz FODA, Árbol de Problema, Árbol de Objetivos (cabe recalcar que los objetivos ya están establecidos) y por último el Análisis Financiero, para obtener una mejor perspectiva de la empresa. Se aplica en esta investigación los fundamentos de la Estadística Descriptiva referente a los documentos y los registros de la empresa que son; Kardex de Inventario; Sistema de Facturación; Bajo Pedido vía Telefónica; hoja de registro de requerimiento de material y registro de ingreso de material. Finalmente, para analizar los datos se utiliza la Revisión de Registros, que se examina obteniendo información de reabastecimiento, la distribución y el volumen de venta de materiales, mediante Diagramas entre la venta e inventario de material.

#### **2.4.3. Instrumentos de recolección de los datos**

Los instrumentos son las fichas de registros de inventario, hoja Kardex de inventario, entre otros, de tal manera que se utiliza herramienta tales como:

- IBM SPSS Statistics 25
  - Software que permite obtener datos estadísticos del coeficiente de correlación de Pearson.
- Minitab 19
  - Software que permite obtener datos estadísticos del coeficiente de correlación de Pearson y los diagramas de Pareto para su debido análisis.
- Excel
  - Permite realizar los calculo, gráficas y la elaboración de los mapas referente al DDMRP (especialmente para dar un análisis de la venta e inventario).
- Documentos y Registros o Revisión de Registros.
  - Kardex de inventario.
  - Hoja de control de movimiento de mercadería.
  - Carta de porte internacional por carretera.
  - Documentos internos
  - Nota de recepción

## 2.5. Variable (s) del estudio (Adaptada al tipo y diseño de la investigación)

- Variable Independiente: Demand Driven MRP
- Variable Dependiente: Planeación de la Producción

## 2.6. Procedimiento para la recolección de los datos

El procedimiento inicia en el desarrollo del MARCO TEÓRICO, que comprende en la recopilación de información de la investigación, se ejecutó una RSL mediante la declaración PRISMA para obtener un consolidado de las bases respecto a los artículos científicos de las dos variables de estudio, de la misma forma se utiliza un marco teórico que ayuda a comprender el estudio. Después se elaboró el MARCO METODOLÓGICO, A través de un enfoque y diseño de la investigación, empleando métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos, para tener una mejor visualización y el estudio del procedimiento de la causa raíz de la problemática. Finalmente se realizará un MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN, a través del diseño a base del modelo DDMRP, de acuerdo con la forma gráfica, priorizando los materiales y elaborando tablas dinámicas con el fin de obtener un enfoque de las fluctuaciones que propone el DDMRP, con la finalidad de dar solución a la problemática a la empresa Hierros del Ecuador Hidelec S.A. (Cuadro 5).

*Cuadro 4 Matrix de objetivos*

Mapa y Objetivos		Balanced Scorecard		Plan de Acción	
Tema Estratégico	Objetivos	Indicadores	Metas	Iniciativas	Resp / Pres
<b>Estrategia de Aprendizaje</b>	Investigar los fundamentos teóricos, basado en la RSL, para la aplicación DDMRP en la PP.	Índice de Marco Teórico.	20% para dos meses.	Desarrollo de un marco teórico mediante la RSL.	C.I. SXXX
<b>Estrategia de Aprendizaje</b>	Formular una metodología de trabajo, mediante la determinación de métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos, para el diagnóstico de la situación actual.	Índice de Marco Metodológico.	30% para dos semanas.	Elaboración de la metodología de estudio a través de la determinación de métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.	C.II. SXXX
<b>Estrategia Operativa</b>	Diseñar un sistema utilizando la metodología, formulado una propuesta de modelo DDMRP para la PP en la empresa Hierros del Ecuador Hidelec S.A.	Índice de Marco de Resultados y Discusión.	50% para tres meses	Demostración de los resultados y discusión a través de una propuesta de modelo DDMRP.	C.III. SXXX

*Nota.* Esta tabla donde se identifica la Matrix de objetivos, donde se da cumplimiento cada uno de ellos fuente propia.

## CAPÍTULO III

### MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Estado de situación actual

Para efectuar el diagnóstico de la situación de la empresa Hierros del Ecuador Hidelec S.A., se fundamenta en herramienta tales como: el Análisis Situacional, la Matriz FODA, el Árbol de Problema, el Árbol de Objetivos (los objetivos ya están establecido) y por último el Análisis Financiero, con la finalidad de obtener una mejor perspectiva de como esta su situación actual de la empresa. Para realizar este trabajo, se dialogó con cada uno de los trabajadores en las diferentes áreas, quienes aportaron con información relevante permitiendo obtener lo siguiente:

En la actualidad la empresa Hierros del Ecuador S.A., posee cinco sucursales en diferentes sectores del país como se detalla en el Cuadro 1. La ubicación de su matriz se sitúa en la ciudad de Guayaquil de la provincia Guayas de la República del Ecuador; y como resultado de este dialogo con el gerente, expreso lo siguiente: “la empresa existe una serie de inconveniente, empezando con una mala organización referente al control de inventario”; por este motivo se planifica un programa de trabajo para realizar un diagnóstico situacional y dar solución al problema que presenta la empresa.

##### 3.1.1 Inicio de la actividad - descripción de la empresa

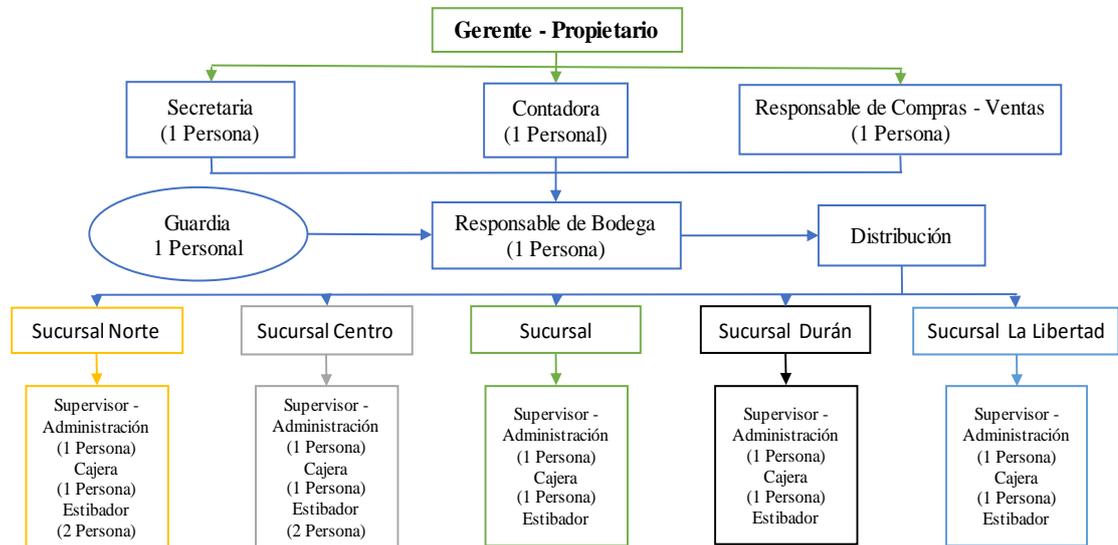
La empresa Hierros del Ecuador Hidelec S.A., fue constituida en el año 1995, el 28 de febrero, como sede principal ubicada en la ciudad de Guayaquil, la empresa se dedica a la venta de materiales ferroso y no ferroso (especialmente de materiales de construcción), también genera venta de material tanto al por mayor como al por menor. De la misma forma el objetivo principal, está dirigido a la distribución, a la venta y compra de materiales (Emis, 2022; RÚC, 2017).

##### 3.1.2 Organigrama Estructural

La empresa en su inicio empezó con el gerente o propietario, con una secretaria que lleva los registros, la contadora que hacia el papel de cajera y con el responsable de compras que también cumplía como responsable de bodega, en la actualidad la empresa consta con su propio departamento tales como: el Gerente, la secretaria, la contadora, el responsable de compra, el responsable de bodega, la seguridad, las

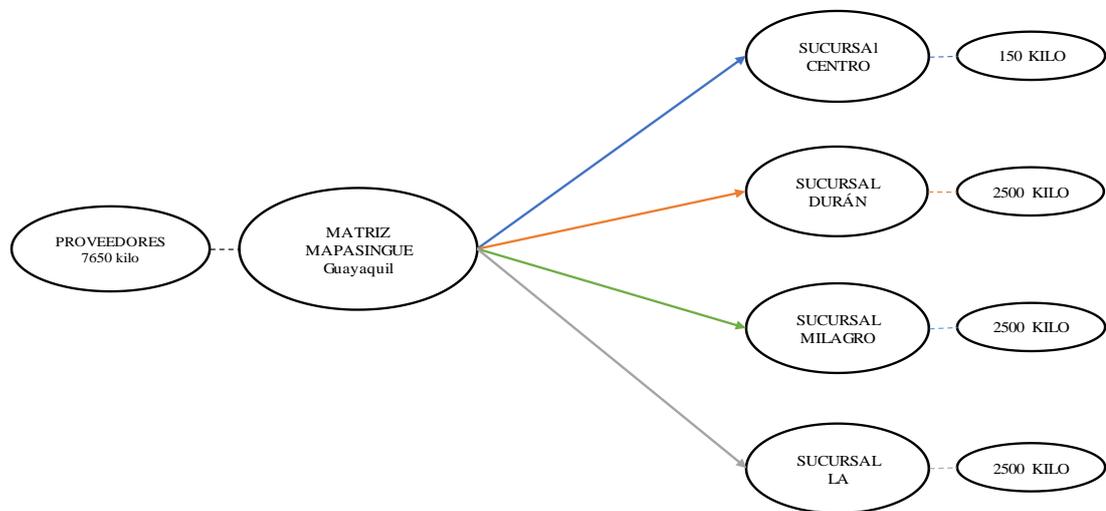
cajas y por ultimo los estibadores, en la cual se detalla a continuación en el Figura 15 y la distribución de material Figura 16.

**Figura 15 Organigrama estructural actual.**



*Nota.* Este grafico se identifica el organigrama de la empresa, fuente propia.

**Figura 16 Distribución de materiales**



*Nota.* Este grafico se identifica la distribución de materiales en la empresa, fuente propia.

### 3.1.3 Análisis FODA

El análisis FODA, esta herramienta ayuda a valorar los aspectos tanto interno como externo de la empresa, con la finalidad de conseguir una amplia visión de la situación. Del mismo modo para llevar a cabo esta estrategia se considera la participación tanto del gerente como trabajadores y de los clientes de la empresa Hierros del Ecuador Hidelec S.A., (Cuadro 4).

**Fortalezas:** la empresa Hierros del Ecuador Hidelec S.A., cuenta con una gama de mercadería de materiales de construcción, personal operativo que garantiza la capacidad de dar cumplimiento con lo requerido. **Debilidades:** la empresa no consta con un SCP referente a la planificación y a la distribución, que permita el acceso a una información técnica acorde al sistema computarizado. **Oportunidades:** existe la distribución de producto competitivos y cuenta con una gran experiencia en el campo industrial ecuatoriano. **Amenazas:** presenta escasez de materia prima y la competencia desleal, que disminuye fluides en la venta del material.

*Cuadro 5 Matriz FODA*

<b>FORTALEZAS (Factores internos)</b>	<b>OPORTUNIDADES (Factores externos)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Variedad de mercadería.</li> <li>➤ Personal capacitado para la venta.</li> <li>➤ Excelente ubicación.</li> <li>➤ Producto no perecible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Distribución de producto competitivo.</li> <li>➤ Experiencia en el campo industrial.</li> <li>➤ Exportación de materiales.</li> <li>➤ Posicionamiento del mercado.</li> </ul>
<b>DEBILIDADES (Factores internos)</b>	<b>AMENAZAS (Factores externos)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ No cuenta con programación del SCP.</li> <li>➤ Inexistencia de información administrativas.</li> <li>➤ No cuenta con un plan de negocio.</li> <li>➤ Ausencia de control interno.</li> <li>➤ Existe cuello de botella en el proceso de envío de mercadería a las sucursales.</li> <li>➤ Mucha burocracia en el departamento administrativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Escacés de materia prima.</li> <li>➤ Competencia desleal.</li> <li>➤ Ingreso de nuevos competidores.</li> <li>➤ Incremento en el precio de la materia prima.</li> <li>➤ Precios inestables.</li> </ul>

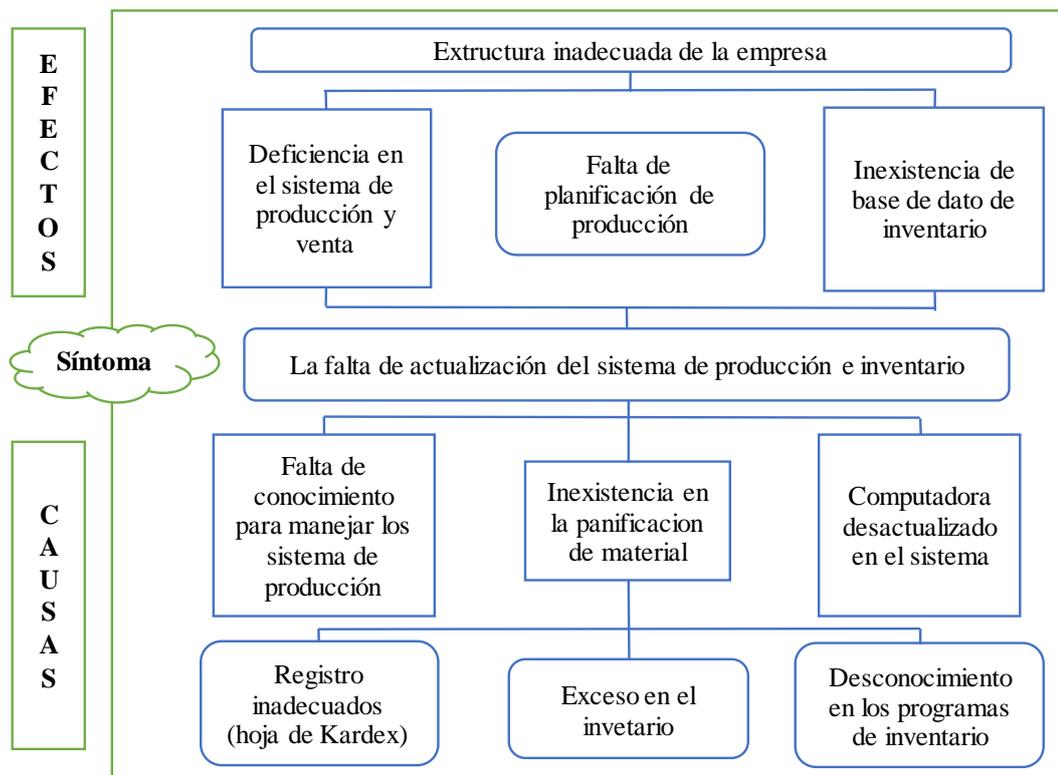
*Nota.* Esta tabla donde se identifica los factores internos y externos, mediante la matriz FODA, se investigó en la base de datos fuente propia.

### 3.1.4 Análisis Árbol del problema

De igual manera para elaborar este diagnóstico se consideró la participación tanto de los socios, que aportaron que dentro de la empresa no existe un sistema para llevar el control de inventario, por lo que aun ellos utilizan hoja de Kardex para llevar el control, esto afecta por no tienen una planificación de material y de inventario lo cual genera fluctuaciones que tiende a reducir e incrementar el inventario, esto produce aun mala organización, por lo que se diagnostica a través de una estructura de árbol de problema.

Como se puede observar en la Figura 17, en el árbol del problema, falta de actualización del SCP de materiales de construcción en la empresa Hierros del Ecuador Hidelec S.A., esto se debe a que al desconocimiento del sistema de producción, al no poder llevar un sistema actualizado del control de inventario, por lo que utilizan las hojas de Kardex, tanto en matriz como en las sucursales, tampoco cuenta con personal capacitado para un PC e inventario, para controlar las fluctuaciones y lograr una óptima producción.

**Figura 17** Árbol de problemas



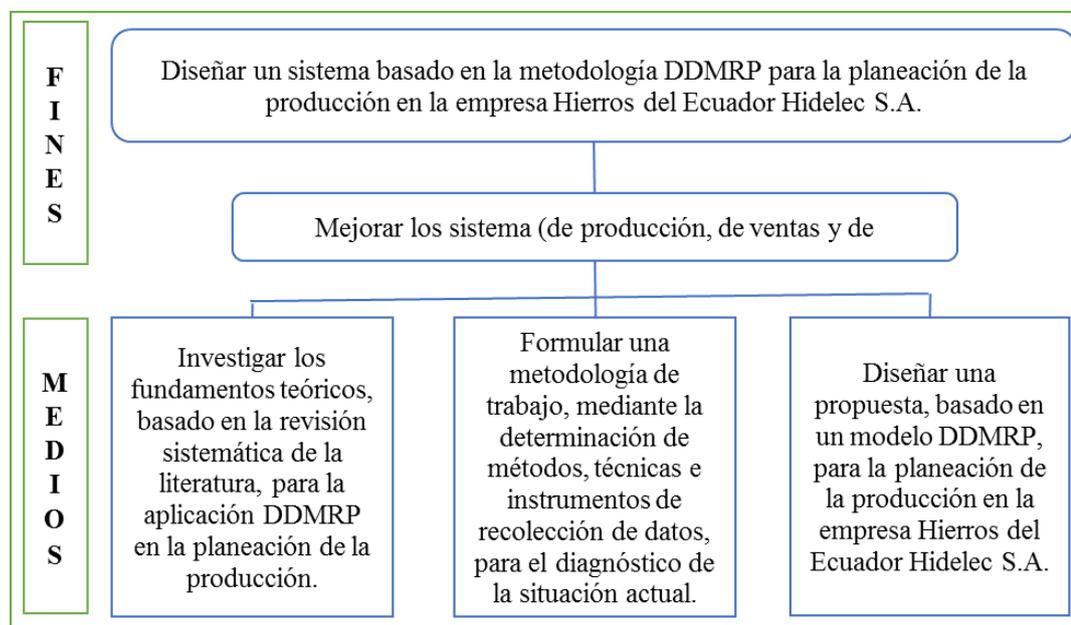
*Nota.* Esta figura se identifica los efectos y las causas de la empresa, mediante una estructura del Análisis Árbol de problemas, se investigó en la base de datos fuente propia.

### 3.1.5 Análisis Árbol de Objetivos

Referente al estudio se consideró los objetivos propuestos (Figura 18). Para este estudio se planteó los siguientes objetivos: Objetivo General: Diseñar de un sistema basado en la DDMRP para la PP en la empresa Hierros del Ecuador Hidelec S.A. Objetivo Específicos: Investigar los fundamentos teóricos, basado en la RSL, para la aplicación DDMRP en la PP; Formular una metodología de trabajo, mediante la determinación de métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos, para el diagnóstico de la situación actual; Diseñar un sistema utilizando la metodología,

formulado una propuesta de modelo DDMRP para la PP en la empresa Hierros del Ecuador Hidelec S.A., con el fin de lograr una óptima producción y para crecimiento de la empresa.

**Figura 18** Árbol de objetivos.



*Nota.* Esta figura podemos reflejar los objetivos de estudio, fuente propia.

### 3.1.6 Análisis Financiero

En la empresa Hierros del Ecuador Hidelec S.A., los datos financieros son público y se consideró este informe la cual se diagnosticó lo siguiente: un bajo coeficiente de efectivo -0.03%; de la misma forma su prueba ácida del -0.037%; y en su ingreso neto por las ventas de un 37.64%, de la misma forma se puede observar en el Figura 18, la tasa de crecimiento de la empresa (Tabla 8)(Emis, 2022).

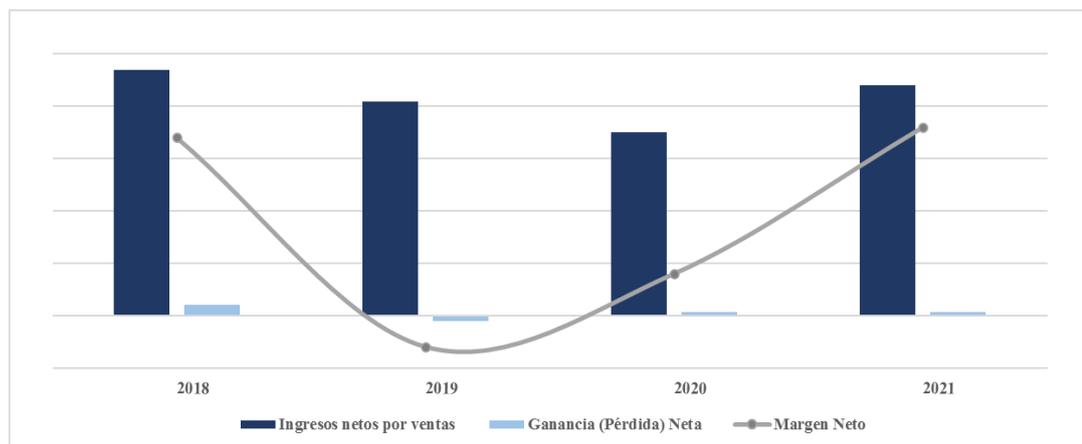
**Tabla 8** Datos financieros principales.

Tasa de Crecimiento Anual		
Ingresos netos por ventas	37,64%	▲
Total, Ingreso Operativo	37,64%	▲
Ganancia operativa (EBIT)	N / D	
EBITDA	N / D	
Ganancia (Pérdida) Neta	N / D	
Activos Totales	28,25%	▲
Total, de patrimonio	20,43%	▲
Margen Operacional	N / D	

Tasa de Crecimiento Anual		
Margen Neto	N / D	
Rendimiento Sobre El Patrimonio (ROE)	N / D	
Prueba Ácida	-0,03%	▼
Coficiente de Efectivo	-0,03%	▼

*Nota.* Esta tabla donde se identifica los datos financieros, en los dos últimos años, aun no se encuentra actualizado por lo que se procedió dar este análisis, [Fotografía], por Emis, (2022).

**Figura 19** Desempeño de la empresa



*Nota.* Esta tabla donde se identifica los datos financieros, en los dos últimos años, aun no se encuentra actualizado por lo que se procedió dar este análisis, [Fotografía], por Emis, (2022).

### 3.2 Prueba de resultado de hipótesis

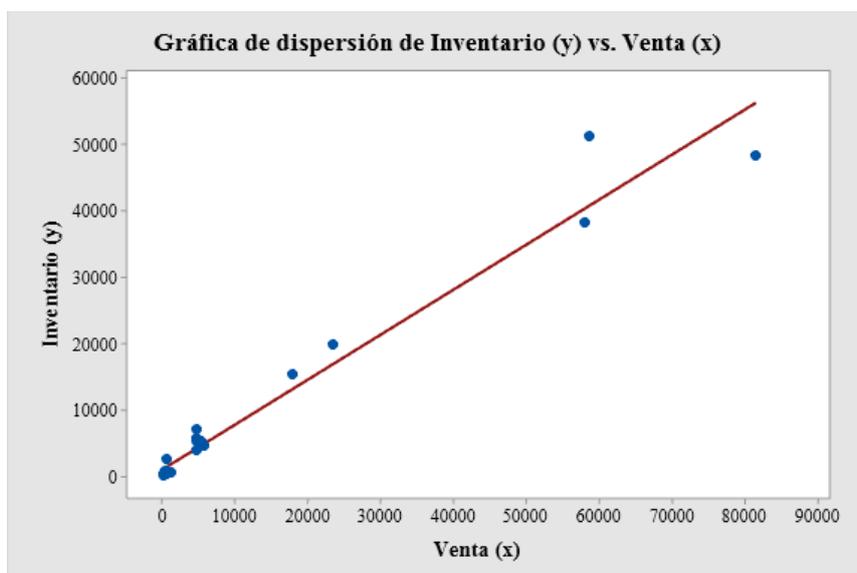
Está orientado en optimizar el flujo de inventario de la empresa Hierros del Ecuador Hidelec S.A., para el análisis se utilizará la Tabla 7, con el propósito de efectuar mediante el coeficiente de correlación de Pearson, dado las siguientes pautas para su verificación.

#### 3.2.1 Gráfica de dispersión

En la Figura 20, muestra la gráfica de dispersión en relación del inventario con los de las ventas mostrando una correlación de Pearson positiva dado a su forma ascendente, como refleja los puntos de dispersión cabe recalcar que en el inicio se encuentra la mayoría de esto quiere decir que son de menor rotación y los que están más disperso tiene mayor fluidez de mercadería acorde a la línea de tendencia formada por la ecuación de regresión referente a los datos establecidos, también se obtuvo la ecuación regresión que es:

$$\text{Inventario (y)} = 1037 + 0,6765 \text{ Venta (x)}$$

**Figura 20** Gráfica de dispersión de Inventario (y) vs. Venta (x)



*Nota.* Esta figura que se observa refleja una dispersión entre el Inventario vs. Venta, esta grafica fue realizada mediante minitab 19, fuente propia.

### 3.2.2 Hipótesis

Hipótesis Alternativa:  $H_a: r \neq 0$ .

Hipótesis Nula:  $H_0: r = 0$ .

### 3.2.3 Nivel de significancia

En esta muestra se utilizará un nivel de confianza del 95% (alfa) por lo que genera un nivel de significancia o también de probabilidad de un 5%, dando como resultado una correlación significativa de un nivel del 1% (bilateral).

### 3.2.4 Estadística de prueba

De 26 muestra se utilizó el tipo de correlación de Pearson, por qué se cuantifica la relación entre las dos variables que en este caso son el inventario y la venta dando una correlación de 0.980, acorde a los datos obtenido en este trabajo y el modelo a utilizar. Como se puede observar en la Tabla 9 y 10, se obtuvo una significancia de 2,50E-18 o como el valor de p 0,000, siendo menor que la probabilidad de 0.05, por esta razón se rechaza ( $H_0: r = 0$ ) la hipótesis nula, de este modo la ( $H_a: r \neq 0$ ) la hipótesis alternativa se considera que existe una relación entre las ventas e inventario para este caso de estudio.

**Tabla 9** Correlaciones en parejas de Pearson

Muestra 1	Muestra 2	Correlación	IC de 95% para $\rho$	Valor p
Inventario (y)	Venta (x)	0,980	(0,955. 0,991)	0,000

*Nota.* Esta tabla refleja los cálculos de la correlación en pareja de Pearson, esta tabla fue realizada diseñada mediante Minitab 19, fuente propia.

**Tabla 10** Correlacion de Pearson (Inventario - Venta)

		Venta	Inventario
<b>Venta</b>	Correlación de Pearson		1 ,980**
	Sig. (bilateral)		2,50E-18
	N	26	26
<b>Inventario</b>	Correlación de Pearson	,980**	1
	Sig. (bilateral)	2,50E-18	
	N	26	26

*Nota.* Esta tabla refleja los cálculos de la correlación de Pearson (Inventario-Venta), esta tabla fue realizada diseñada mediante IBM SPSS 25, fuente propia.

Una vez generado la correlación dando un valor de 0.980 (r) como se observa en la Tabla 9 y 10, se procede a observar los valores que se encuentra entre los límites que se establece en la Tabla 11, dando como criterio una correlación muy alta por lo que se encuentra en este rango y se aproxima a 1 existiendo una correlación significativa que esta entre las ventas y el inventario.

**Tabla 11** Del valor de r (-1 y +1)

Valor	Criterio
r = 1,00	Correlación grande, perfecta y positiva
$0,90 \leq r < 1,00$	Correlación muy alta
$0,70 \leq r < 0,90$	Correlación alta
$0,40 \leq r < 0,70$	Correlación moderada
$0,20 \leq r < 0,40$	Correlación muy baja
$0,01 \leq r < 0,20$	Correlación baja
r = 0,00	Correlación nula
r = -1,00	Correlación grande, perfecta y negativa

*Nota.* Esta tabla donde se refleja el valor de la r de la correlación de Pearson, fuente Sociología y Estadísticas.

De acuerdo con los datos establecido de la Tabla 10, la hipótesis alternativa se considera en la relación existente entre las ventas y el inventario para este caso de estudio por lo que es necesario la implementación del método basado en el DDMRP para reducir los CD en la Empresa Hierros del Ecuador Hidelec S.A.

### 3.3 Propuesta del Diseño DDMRP

El modelo del DDMRP, para poder aplicar este modelo referente a la PP en la empresa hierros del Ecuador Hidelec S.A., en la cual de seguir los cinco componentes fundamentales como se establece en la Figura 8, donde se logra mejorar la organización optimizando los procesos de tal forma que se pueda minimizar o maximizar según lo requiera la empresa.

#### 3.3.1 Posicionar

En este primer paso respecto al posicionamiento estratégico referente a los buffers dentro de la empresa hierros del Ecuador Hidelec S.A., se tomará en cuenta las siguientes condiciones del factor de posicionamiento reflejada en la Tabla 12.

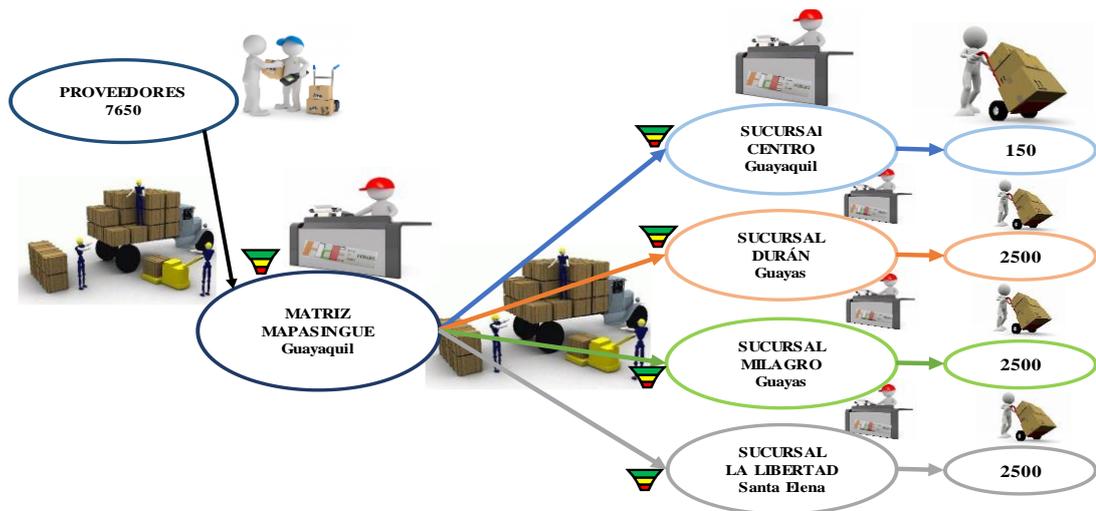
*Tabla 12 Factor de posicionamiento*

<b>Factores de posicionamiento estratégico de inventario</b>	
Tiempo de tolerancia al cliente	En la empresa encargada a la distribución y venta de materiales el propósito de este estudio se ha constatado que existe una gran demanda del nivel de especificación, dentro de este POT el cliente cuando emite la orden tolera entre 24-48 horas para la entrega de su producto.
Tiempo del mercado potencial	Está relacionado directamente con el LT por parte de los proveedores, obteniendo una ventaja o desventaja dentro de la empresa sea por el incremento del precio o también la capacitación acorde a los nuevos negocios mediante clientes existente o de igual manera con una red de cliente.
Horizonte de los pedidos de venta	En función a los clientes se obtiene una visibilidad entre 10-15 días.
Variabilidad externa	En este apartado se ha considerado la variabilidad de la demanda, del mismo modo en la variabilidad del suministro no se considera ya que no existe en si un historial de compras y de la misma manera no existe incumplimiento de ordenes referente a los proveedores.
Apalancamiento y flexibilidad del inventario	Se determina los lugares referentes a las estructuras de BOM, facilita la empresa la mejor opción de acuerdo con los ítems.
Protección de operaciones críticas	En este punto la minimización referente a la variabilidad por medio de los puntos de control.

*Nota.* Esta tabla de los factores de posicionamiento detallada, fuente propia.

De acuerdo con el método del DDMRP, se procede diseñar el recorrido de la SC de la empresa hierros del Ecuador Hidelec S.A., en la cual el recorrido se muestra en la Figura 21, teniendo en cuenta los puntos estratégicos que corresponde a la posición de cada buffer que se presenta en este estudio.

**Figura 21** Diseño de la SC de la empresa

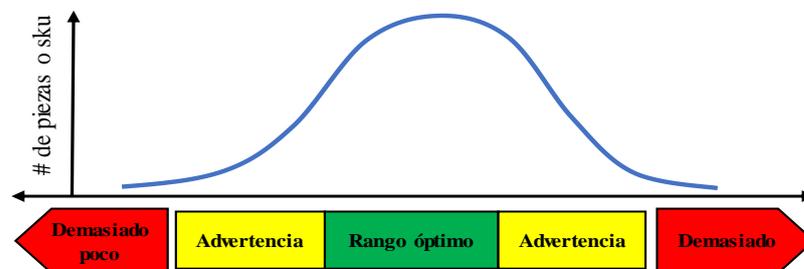


*Nota.* Esta figura muestra la SC de la empresa y los puntos del buffer, fuente propia.

### 3.3.2 Proteger

En este componente se trata de proteger los puntos estratégicos que fueron identificado en la SC en la Figura 21, para proceder con el estudio es necesario saber de cada material su inventario. Bajo este contexto si el inventario es grande, necesita que tenga solvencia económica (efectivo), tener una amplia bodega de almacenamiento, un control en el SKU y puede tener un mayor riesgo referente a la obsolescencia. De la misma forma si ahora el inventario es muy poco, tiene el riesgo que quedarse sin mercadería o con productos agotado, por lo que genera un desabastecimiento al momento de la distribución, por lo que causa una insatisfacción por parte del cliente y a su vez perdida en las ventas. Se busca que trabaje dentro de un rango óptimo en inventario como se muestra en la Figura 22 (Erraoui et al., 2019).

**Figura 22** Rango óptimo en inventario



*Nota.* Esta figura muestra el rango óptimo del, fuente Erraoui et al. (2019).

### 3.3.2.1 Perfil y nivel del buffer

Los buffers es la parte fundamental que existe dentro de este modelo del DDMRP, donde se hace referencia a la cantidad de inventario que se localiza como se puede observar en el diseño de la SC (Figura 21). Para poder implementar los buffers en la empresa hierros del Ecuador Hidelec S.A., se dará un análisis del inventario clasificando de acuerdo con su rotación y al flujo del material.

#### 3.3.2.1.1 Análisis del inventario

La empresa consta con una variedad de mercadería aproximadamente con unos 1314 SKU's reflejada en el sistema de la empresa, para este trabajo la empresa otorgó un BOM para realizar el estudio, los de mayor rotación y los de menor rotación de la Tabla 7; muestra el flujo con respecto a la rotación de los materiales.

#### 3.3.2.1.2 ABC de los materiales de mayor rotación.

Dado el BOM, se procede a la clasificación seccionando de acuerdo con los criterios de este estudio (Tabla 14), que tiene la empresa, en la Tabla 13, se observa la BOM de los 26 Sku's, una vez establecido se realiza el método ABC utilizando la frecuencia obteniendo en la zona A, 5 muestra que refleja un gran cantidad de material, por lo cual en esta zona se aplicará el método DDMRP, además en la zona B se observa 7 materiales y en la zona C se encuentran 14, para esto no se considera para este estudio, también se realizó para una mejor visualización un diagrama de Pareto (Figura 23).

**Tabla 13** Clasificación del método ABC

	SKU's	%
<b>Zona A</b>	5	19%
<b>Zona B</b>	7	27%
<b>Zona C</b>	14	54%

*Nota.* Esta tabla refleja la clasificación utilizando el método ABC, fuente propia.

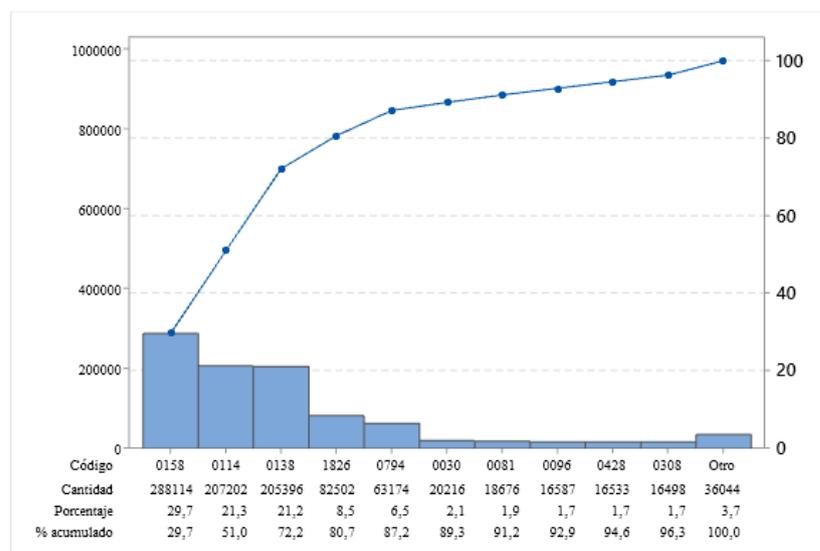
**Tabla 14** BOM y su clasificación

No.	Código	Descripción	Clasificación
1	0158	Hierro Corrugado 8 x12	Zona A
2	0114	Hierro Corrugado 12 x 12	
3	0138	Hierro Corrugado 10 x 12	
4	1826	Platinas	
5	0794	Hoja de Zinc	
6	0030	Ángulo L	Zona B
7	0081	Correas 60 x 2	

No.	Código	Descripción	Clasificación
8	0096	Correas 80 x 2	
9	0308	Tubería Galvanizada Estructural	
10	0428	Tubería Negra Estructural	
11	0055	Bisagras	
12	0494	Soldadura Aga (Kg)	
13	0638	Electro - Malla	
14	0050	Entorchadas	
15	1028	Malla Galvanizada de Cerramiento	
16	0088	Canales 125 x 3	
17	1927	Plancha Galvanizada	
18	0040	Ángulo T	
19	0094	Canales 200 x 3	Zona C
20	0618	Alambre	
21	0046	Clavos 2 1/2 caja	
22	1728	Plancha Acero Inoxidable	
23	1118	Plancha Aluminio	
24	1408	Plancha Negra	
25	0814	Pintura Anticorrosivas	
26	0072	Clavos para Zinc caja	

Nota. Esta tabla refleja la clasificación de los materiales (ABC), fuente propia.

Figura 23 Diagrama de Pareto BOM.



Nota. Esta figura refleja los materiales de mayor flujo, fuente propia.

Para esto se utilizó el inventario inicial para los cálculos tanto en el día, la semana, el mes y el año para dar un diagnóstico y visualizar la fluidez que tiene del Inventario, además se consideró los factores tanto como el LT y el FV respecto de cada código que tiene el mismo rango de día de entrega (10-15) por lo tanto se considera el tiempo máximo que es de 15 de la misma manera en la Tabla de 3 - 4 es visualiza las condiciones del FLT y el FV, considerando un 0,45% - 0,50%, para realizar los cálculos (Tabla 15).

**Tabla 15 Registro de Inventario de la empresa y su FLT-FV**

No.	Código	Descripción	Inventario	MOQ	Lead Time				Variabilidad	
					Rango	Max	FLT %	%	FV %	%.
1	0158	Hierro Corrugado 8 x12	48308	20000	10 - 15	15	45	0,45	50	0,50
2	0114	Hierro Corrugado 12 x 12	51240	20000	10 - 15	15	45	0,45	50	0,50
3	0138	Hierro Corrugado 10 x 12	38315	15000	10 - 15	15	45	0,45	50	0,50
4	1826	Platinas	19832	8000	10 - 15	15	45	0,45	50	0,50
5	0794	Hoja de Zinc	15452	6000	10 - 15	15	45	0,45	50	0,50

*Nota.* Materiales de mayor flujo, fuente propia.

En la Tabla 16 refleja los datos obtenidos durante una semana correspondiente al registro de las ventas diarias.

**Tabla 16 Registro de venta diaria (Semana 1)**

No.	Código	Descripción	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total
1	0158	Hierro Corrugado 8 x12	299	88	177	230	169	157	1120
2	0114	Hierro Corrugado 12 x 12	215	63	127	165	121	113	804
3	0138	Hierro Corrugado 10 x 12	213	63	126	164	120	112	798
4	1826	Platinas	85	25	50	66	48	45	319
5	0794	Hoja de Zinc	65	19	38	50	37	34	243
			<b>1004</b>	<b>290</b>	<b>587</b>	<b>771</b>	<b>559</b>	<b>526</b>	<b>3737</b>

*Nota.* Refleja la venta de los materiales durante una semana, fuente propia.

En la Tabla 17 refleja los datos obtenidos durante un mes correspondiente al registro de las ventas semanal (Junio).

**Tabla 17 Registro de venta durante la semana.**

No.	Código	Descripción	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Total
1	0158	Hierro Corrugado 8 x12	<b>1120</b>	1090	1029	1514	4753
2	0114	Hierro Corrugado 12 x 12	<b>804</b>	784	740	1089	3417
3	0138	Hierro Corrugado 10 x 12	<b>798</b>	777	734	1079	3388
4	1826	Platinas	<b>319</b>	312	294	433	1358
5	0794	Hoja de Zinc	<b>243</b>	239	225	332	1039
			<b>3737</b>	<b>3663</b>	<b>3455</b>	<b>5094</b>	<b>15949</b>

*Nota.* Esta tabla refleja la venta de los materiales durante un mes, fuente propia.

En la Tabla 18 refleja los datos obtenidos durante un año que corresponde al registro de las ventas mensual (2021-1).

**Tabla 18 Registro de venta durante los meses.**

No	Código	Descripción	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Total
1	0158	Hierro Corrugado 8 x12	4039	6947	7876	7997	6786	<b>4753</b>	6503	7472	6664	7674	7795	6947	81453
2	0114	Hierro Corrugado 12 x 12	2905	4996	5664	5751	4880	<b>3417</b>	4677	5374	4793	5519	5606	4996	58578
3	0138	Hierro Corrugado 10 x 12	2879	4953	5615	5701	4837	<b>3388</b>	4636	5327	4751	5471	5557	4953	58068

No	Código	Descripción	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Total
4	1826	Platinas	1156	1989	2255	2290	1943	<b>1358</b>	1862	2139	1908	2197	2232	1989	23318
5	0794	Hoja de Zinc	885	1523	1727	1753	1487	<b>1039</b>	1425	1638	1461	1682	1709	1523	17852
			<b>13603</b>	<b>23400</b>	<b>26532</b>	<b>26942</b>	<b>22858</b>	<b>15949</b>	<b>21905</b>	<b>25172</b>	<b>22449</b>	<b>25850</b>	<b>26259</b>	<b>23400</b>	<b>274319</b>

*Nota.* Refleja la venta de los materiales durante un año, fuente propia.

Finalmente, en la Tabla 19 refleja los datos obtenidos durante cuatro periodos eue corresponde al registro de las ventas anual.

**Tabla 19** Registro de venta anual

No.	Código	Descripción	2018-1	2019-1	2020-1	2021-1	Total
1	0158	Hierro Corrugado 8 x12	109434	32409	64818	<b>81453</b>	288114
2	0114	Hierro Corrugado 12 x 12	78702	23307	46615	<b>58578</b>	207202
3	0138	Hierro Corrugado 10 x 12	78015	23104	46209	<b>58068</b>	205396
4	1826	Platinas	31340	9281	18563	<b>23318</b>	82502
5	0794	Hoja de Zinc	24000	7107	14215	<b>17852</b>	63174
			<b>368892</b>	<b>109240</b>	<b>218491</b>	<b>274319</b>	<b>970942</b>

*Nota.* Refleja la venta de los materiales durante un año, fuente propia.

### 3.3.2.1.3 Zona de buffer

#### 3.3.2.1.3.1 Zona de buffer diario.

Se escogió la primera muestra que del código 0158 con la venta diaria, se procede a utilizar las fórmulas para calcular el amortiguamiento de cada zona, una vez realizado los cálculos de la zona se procede a tabular los datos obtenido de la misma forma para el resto de código teniendo un consolidado como se muestra en la Tabla 20, el registro de los buffers correspondiente a cada código, para posteriormente se realizar la proyección como se muestra en la Figura 24, con su respectivo valor correspondiente a cada código con su zona del buffer diario.

$$ZV = (TED * CPD * FLT)$$

$$ZV = (15 * 299 * 0.45)$$

$$ZV = 2018.25$$

$$ZA = (CPD * TED)$$

$$ZA = (299 * 15)$$

$$ZA = 4485$$

$$ZRB = (TED * CPD * FLT)$$

$$ZRB = (15 * 299 * 0.45)$$

$$ZRB = 2018$$

$$ZRS = (ZRB * FV)$$

$$ZRS = (2018 * 0.50)$$

$$ZRS = 1009$$

$$ZR = ZRB + ZRS$$

$$ZR = 2018 + 1009$$

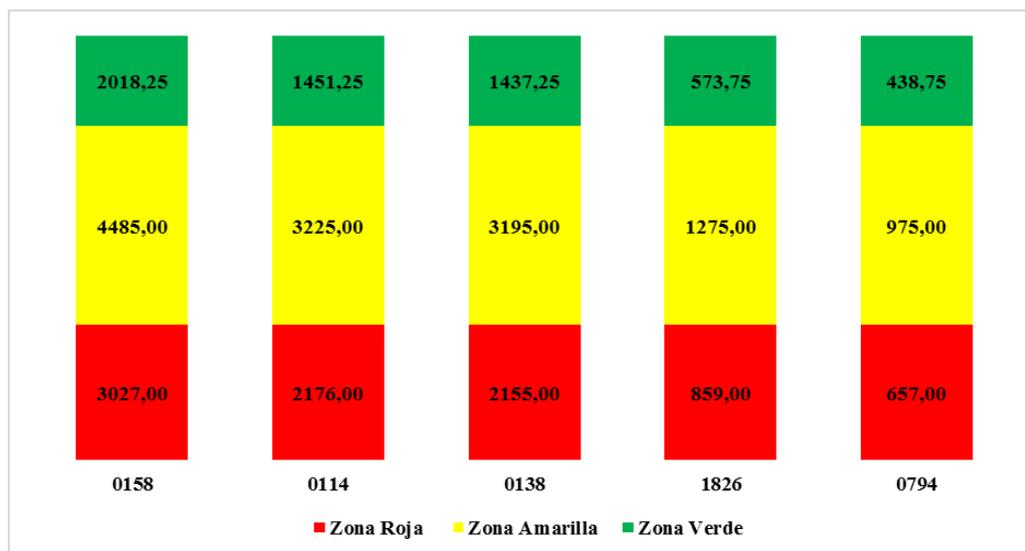
$$ZR = 3027$$

**Tabla 20 Zona de buffer diario (Lunes).**

Código	0158	0114	0138	1826	0794
Zona Verde	2018,25	1451,25	1437,25	573,75	438,75
Zona Amarilla	4485,00	3225,00	3195,00	1275,00	975,00
Zona Roja	3027,00	2176,00	2155,00	859,00	657,00

*Nota.* Esta tabla refleja la zona de buffer diario de cada código, fuente propia.

**Figura 24 Buffer diario (Lunes)**



*Nota.* refleja el buffer del diario, referente a los códigos que se muestran, fuente propia.

### 3.3.2.1.3.2 Zona de buffer semanal

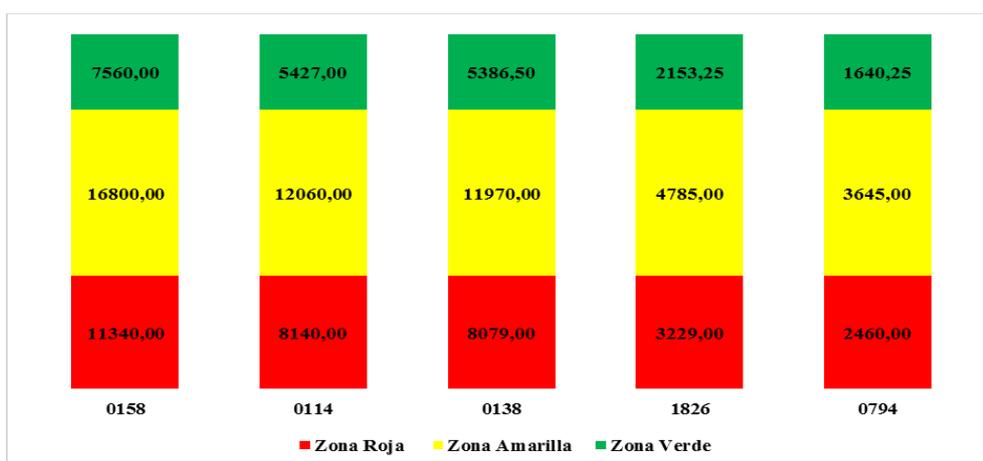
De manera similar se realiza los cálculos correspondientes al registro de la base de datos de la semana 1, se procede utilizar las fórmulas para calcular el amortiguamiento de cada zona, para luego tabular los datos obteniendo como se muestra en la Tabla 21, para posteriormente se realizar la proyección como se muestra en la Figura 25, con su respectivo valor correspondiente a cada código con su zona del buffer semanal.

**Tabla 21 Zona de buffer de la semana**

Código	0158	0114	0138	1826	0794
Zona Verde	7560,00	5427,00	5386,50	2153,25	1640,25
Zona Amarilla	16800,00	12060,00	11970,00	4785,00	3645,00
Zona Roja	11340,00	8140,00	8079,00	3229,00	2460,00

*Nota.* Refleja la zona de buffer de la semana referente a cada código, fuente propia.

**Figura 25 Buffer de la semana.**



*Nota.* refleja el buffer de la semana, referente a los códigos que se muestran, fuente propia.

### 3.3.2.1.3.3 Zona de buffer mensual

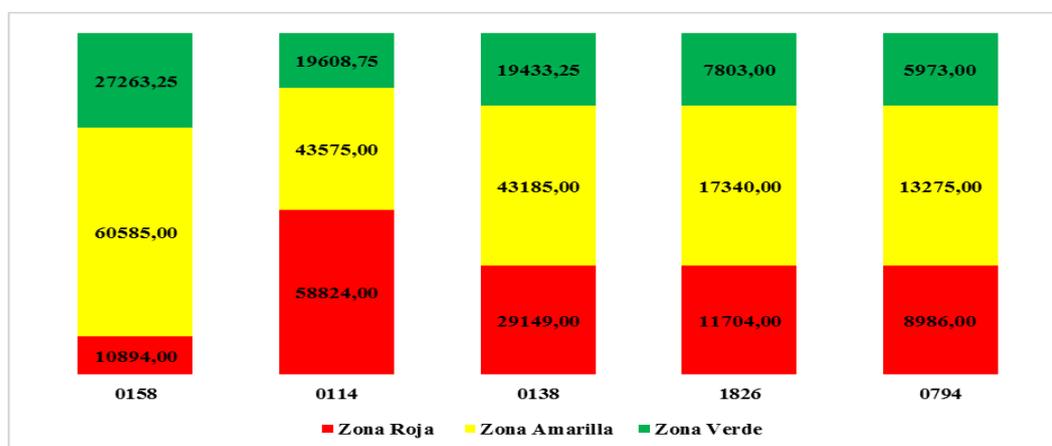
De igual forma se realiza los cálculos correspondientes al registro de la base de datos del mes de enero, se procede utilizar las fórmulas para calcular el amortiguamiento de cada zona, para luego tabular los datos obteniendo como se muestra en la Tabla 22, para posteriormente se realizar la proyección como se muestra en la Figura 26, con su respectivo valor correspondiente a cada código con su zona del buffer mensual.

**Tabla 22 Zona de buffer del mes.**

Código	0158	0114	0138	1826	0794
Zona Verde	27263,25	19608,75	19433,25	7803,00	5973,00
Zona Amarilla	60585,00	43575,00	43185,00	17340,00	13275,00
Zona Roja	10894,00	58824,00	29149,00	11704,00	8986,00

*Nota.* Refleja la zona de buffer del mes referente a cada código, fuente propia.

**Figura 26 Buffer del mes**



*Nota.* refleja el buffer del mes, referente a los códigos que se muestran, fuente propia.

### 3.3.2.1.3.4 Zona de buffer anual

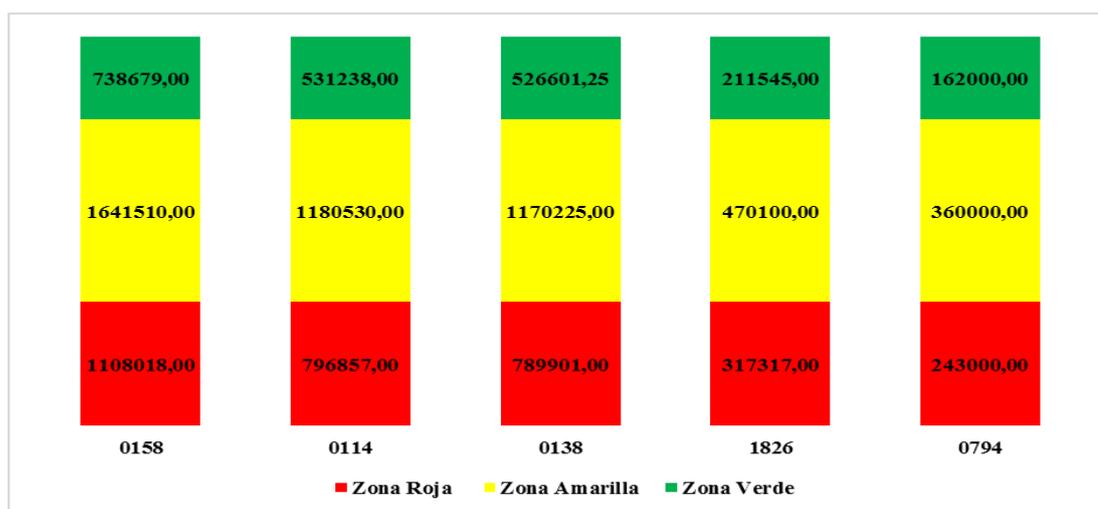
Finalmente, se realiza los cálculos correspondientes al registro de la base de datos anual (2018-1), se procede utilizar las fórmulas para calcular el amortiguamiento de cada zona, para luego tabular los datos obteniendo como se muestra en la Tabla 23, para posteriormente se realizar la proyección como se muestra en la Figura 27, con su respectivo valor correspondiente a cada código con su zona del buffer anual.

**Tabla 23** Zona de buffer anual.

Código	0158	0114	0138	1826	0794
Zona Verde	738679,00	531238,00	526601,25	211545,00	162000,00
Zona Amarilla	1641510,00	1180530,00	1170225,00	470100,00	360000,00
Zona Roja	1108018,00	796857,00	789901,00	317317,00	243000,00

*Nota.* Refleja la zona de buffer anual referente a cada código, fuente propia.

**Figura 27** Buffer anual.



*Nota.* refleja el buffer anual, referente a los códigos que se muestran, fuente propia.

### 3.3.2.2 Ajustes dinámicos

Para establecer los ajustes dinámicos, de acuerdo con los datos otorgado por la empresa y la condiciones que se tomó se realizó los cálculos de la zona del buffer, para luego proceder a tabular los datos y tener una mejor perspectiva de las zonas, además de acuerdo con su especificación se toma los datos según lo considerado referente a los registros (diario, semanal, mensual y anual) de los códigos, el número de las ventas, la ZV, la ZA, la ZR que comprende ZRB y ZRS.

### 3.3.2.2.1 Tabla de ajuste dinámico por día

Respecto al código 0158, se considera el registro diario referente a la semana 1, se realizó los cálculos respectivos para cada zona de los buffers, para luego proceder a tabular en la Tabla 24 (ZV, ZA, ZR que comprende ZRB y ZRS).

**Tabla 24 Ajuste diario - Hierro Corrugado 8 x12 – 0158.**

Días	Venta	ZV	ZA	ZRB	ZRS	ZR
Lunes	299	2018	4485	2018	1009	3027
Martes	88	594	1320	594	297	891
Miércoles	177	1194	2655	1194	597	1791
Jueves	230	1552	3450	1552	776	2328
Viernes	169	1140	2535	1140	570	1710
Sábado	157	1059	2355	1059	529	1588

*Nota.* Refleja los cálculos de la zona diario, referente al código 0158, fuente propia.

Referente al código 0114, se considera el registro diario referente a la semana 1, se realizó los cálculos respectivos para cada zona del buffer, obteniendo la Tabla 25.

**Tabla 25 Ajuste diario - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.**

Días	Venta	ZV	ZA	ZRB	ZRS	ZR
Lunes	215	1451	3225	1451	725	2176
Martes	63	425	945	425	212	637
Miércoles	127	857	1905	857	428	1285
Jueves	165	1113	2475	1113	556	1669
Viernes	121	816	1815	816	408	1224
Sábado	113	762	1695	762	381	1143

*Nota.* Refleja los cálculos de la zona diario, referente al código 0114, fuente propia.

Respecto al código 0138, se considera el registro diario referente a la semana 1, se realizó los cálculos respectivos para cada zona del buffer, obteniendo la Tabla 26.

**Tabla 26 Ajuste diario - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.**

Días	Venta	ZV	ZA	ZRB	ZRS	ZRB
Lunes	213	1437	3195	1437	718	2155
Martes	63	425	945	425	212	637
Miércoles	126	850	1890	850	425	1275
Jueves	164	1107	2460	1107	553	1660
Viernes	120	810	1800	810	405	1215
Sábado	112	756	1680	756	378	1134

*Nota.* Refleja los cálculos de la zona diario, referente al código 0138, fuente propia.

Referente al código 1826 se considera el registro diario referente a la semana 1, se realizó los cálculos respectivos para cada zona del buffer, obteniendo la Tabla 27.

**Tabla 27 Ajuste diario - Platinas - 1826.**

Días	Venta	ZV	ZA	ZRB	ZRS	ZR
Lunes	85	573	1275	573	286	859
Martes	25	168	375	168	84	252
Miércoles	50	337	750	337	168	505
Jueves	66	445	990	445	222	667
Viernes	48	324	720	324	162	486
Sábado	45	303	675	303	151	454

*Nota.* Refleja los cálculos de la zona diario, referente al código 1826, fuente propia.

Respecto al código 0794 se considera el registro diario referente a la semana 1, se realizó los cálculos respectivos para cada zona del buffer, obteniendo la Tabla 28.

**Tabla 28 Ajuste diario - Hoja de Zinc - 0794.**

Días	Venta	ZV	ZA	ZRB	ZRS	ZR
Lunes	65	438	975	438	219	657
Martes	19	128	285	128	64	192
Miércoles	38	256	570	256	128	384
Jueves	50	337	750	337	168	505
Viernes	37	249	555	249	124	373
Sábado	34	229	510	229	114	343

*Nota.* Refleja los cálculos de la zona diario, referente al código 0794, fuente propia.

### 3.3.2.2 Tabla de ajuste dinámico por semana

Concerniente al código 0158 se considera el registro de la semana referente al mes de enero, se realizó los cálculos respectivos para cada zona del buffer (Tabla 29).

**Tabla 29 Ajuste semanal - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158**

Semana	Venta	ZV	ZA	ZRB	ZRS	ZR
Semana 1	1120	7560	16800	7560	3780	11340
Semana 2	1090	7357	16350	7357	3678	11035
Semana 3	1029	6945	15435	6945	3472	10417
Semana 4	1514	10219	22710	10219	5109	15328

*Nota.* Refleja los cálculos de la zona semanal, referente al código 0158, fuente propia.

Referente al código 0114 se considera el registro de la semana referente al mes de enero, se realizó los cálculos respectivos para cada zona del buffer (Tabla 30).

**Tabla 30 Ajuste semanal - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.**

Semana	Venta	ZV	ZA	ZRB	ZRS	ZR
Semana 1	804	5427	12060	5427	2713	8140
Semana 2	784	5292	11760	5292	2646	7938
Semana 3	740	4995	11100	4995	2497	7492
Semana 4	1089	7350	16335	7350	3675	11025

*Nota.* Refleja los cálculos de la zona semanal, del código 0114, fuente propia.

Respecto al código 0138 se considera el registro de la semana referente al mes de enero, se realizó los cálculos respectivos para cada zona del buffer (Tabla 31).

**Tabla 31 Ajuste semanal - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.**

Semana	Venta	ZV	ZA	ZRB	ZRS	ZR
Semana 1	798	5386	11970	5386	2693	8079
Semana 2	777	5244	11655	5244	2622	7866
Semana 3	734	4954	11010	4954	2477	7431
Semana 4	1079	7283	16185	7283	3641	10924

*Nota.* Refleja los cálculos de la zona semanal, del código 0138, fuente propia.

Concerniente al código 1826 se considera el registro de la semana referente al mes de enero, se realizó los cálculos respectivos para cada zona del buffer (Tabla 32).

**Tabla 32 Ajuste semanal - Platinas - 1826.**

Semana	Venta	ZV	ZA	ZRB	ZRS	ZR
Semana 1	319	2153	4785	2153	1076	3229
Semana 2	312	2106	4680	2106	1053	3159
Semana 3	294	1984	4410	1984	992	2976
Semana 4	433	2922	6495	2922	1461	4383

*Nota.* Refleja los cálculos de la zona semanal, del código 1826, fuente propia.

Referente al código 0794 se considera el registro de la semana referente al mes de enero, se realizó los cálculos respectivos para cada zona del buffer (Tabla 33).

**Tabla 33 Ajuste semanal - Hoja de Zinc - 0794.**

Semana	Venta	ZV	ZA	ZRB	ZRS	ZR
Semana 1	243	1640	3645	1640	820	2460
Semana 2	239	1613	3585	1613	806	2419
Semana 3	225	1518	3375	1518	759	2277
Semana 4	332	2241	4980	2241	1120	3361

*Nota.* Refleja los cálculos de la zona semanal, del código 0794, fuente propia

### 3.3.2.2.3 *Tabla de ajuste dinámico por mes*

Concerniente al código 0158 se considera el registro mensual referente al año 2021-1, se realizó los cálculos respectivos para cada zona del buffer, obteniendo la Tabla 34.

**Tabla 34 Ajuste mensual - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158**

Meses	Venta	ZV	ZA	ZRB	ZRS	ZR
Enero	4039	27263	60585	27263	13631	40894
Febrero	6947	46892	104205	46892	23446	70338
Marzo	7876	53163	118140	53163	26581	79744
Abril	7997	53979	119955	53979	26989	80968
Mayo	6786	45805	101790	45805	22902	68707

Meses	Venta	ZV	ZA	ZRB	ZRS	ZR
Junio	4753	32082	71295	32082	16041	48123
Julio	6503	43895	97545	43895	21947	65842
Agosto	7472	50436	112080	50436	25218	75654
Septiembre	6664	44982	99960	44982	22491	67473
Octubre	7674	51799	115110	51799	25899	77698
Noviembre	7795	52616	116925	52616	26308	78924
Diciembre	6947	46892	104205	46892	23446	70338

*Nota.* Refleja los cálculos de la zona mensual, del código 0158, fuente propia.

Referente al código 0114 se considera el registro mensual referente al año 2021-1, se realizó los cálculos respectivos para cada zona del buffer, obteniendo la Tabla 35.

**Tabla 35 Ajuste mensual - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.**

Meses	Venta	ZV	ZA	ZRB	ZRS	ZR
Enero	2905	19608	43575	19608	9804	29412
Febrero	4996	33723	74940	33723	16861	50584
Marzo	5664	38232	84960	38232	19116	57348
Abril	5751	38819	86265	38819	19409	58228
Mayo	4880	32940	73200	32940	16470	49410
Junio	3417	23064	51255	23064	11532	34596
Julio	4677	31569	70155	31569	15784	47353
Agosto	5374	36274	80610	36274	18137	54411
Septiembre	4793	32352	71895	32352	16176	48528
Octubre	5519	37253	82785	37253	18626	55879
Noviembre	5606	37840	84090	37840	18920	56760
Diciembre	4996	33723	74940	33723	16861	50584

*Nota.* Refleja los cálculos de la zona mensual, del código 0114, fuente propia

Respecto al código 0138 se considera el registro mensual referente al año 2021-1, se realizó los cálculos respectivos para cada zona del buffer, obteniendo la Tabla 36.

**Tabla 36 Ajuste mensual - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.**

Meses	Venta	ZV	ZA	ZRB	ZRS	ZR
Enero	2879	19433	43185	19433	9716	29149
Febrero	4953	33432	74295	33432	16716	50148
Marzo	5615	37901	84225	37901	18950	56851
Abril	5701	38481	85515	38481	19240	57721
Mayo	4837	32649	72555	32649	16324	48973
Junio	3388	22869	50820	22869	11434	34303
Julio	4636	31293	69540	31293	15646	46939
Agosto	5327	35957	79905	35957	17978	53935
Septiembre	4751	32069	71265	32069	16034	48103
Octubre	5471	36929	82065	36929	18464	55393
Noviembre	5557	37509	83355	37509	18754	56263
Diciembre	4953	33432	74295	33432	16716	50148

*Nota.* Refleja los cálculos de la zona mensual, del código 0138, fuente propia

Concerniente al código 1826 se considera el registro mensual referente al año 2021-1, se realizó los cálculos respectivos para cada zona del buffer, obteniendo la Tabla 37.

**Tabla 37 Ajuste mensual - Platinas - 1826.**

Meses	Venta	ZV	ZA	ZRB	ZRS	ZR
Enero	1156	7803	17340	7803	3901	11704
Febrero	1989	13425	29835	13425	6712	20137
Marzo	2255	15221	33825	15221	7610	22831
Abril	2290	15457	34350	15457	7728	23185
Mayo	1943	13115	29145	13115	6557	19672
Junio	1358	9166	20370	9166	4583	13749
Julio	1862	12568	27930	12568	6284	18852
Agosto	2139	14438	32085	14438	7219	21657
Septiembre	1908	12879	28620	12879	6439	19318
Octubre	2197	14829	32955	14829	7414	22243
Noviembre	2232	15066	33480	15066	7533	22599
Diciembre	1989	13425	29835	13425	6712	20137

*Nota.* Refleja los cálculos de la zona mensual, del código 1826, fuente propia

Respecto al código 0794 se considera el registro mensual referente al año 2021-1, se realizó los cálculos respectivos para cada zona del buffer, obteniendo la Tabla 38.

**Tabla 38 Ajuste mensual - Hoja de Zinc - 0794.**

Meses	Venta	ZV	ZA	ZRB	ZRS	ZR
Enero	885	5973	13275	5973	2986	8959
Febrero	1523	10280	22845	10280	5140	15420
Marzo	1727	11657	25905	11657	5828	17485
Abril	1753	11832	26295	11832	5916	17748
Mayo	1487	10037	22305	10037	5018	15055
Junio	1039	7013	15585	7013	3506	10519
Julio	1425	9618	21375	9618	4809	14427
Agosto	1638	11056	24570	11056	5528	16584
Septiembre	1461	9861	21915	9861	4930	14791
Octubre	1682	11353	25230	11353	5676	17029
Noviembre	1709	11535	25635	11535	5767	17302
Diciembre	1523	10280	22845	10280	5140	15420

*Nota.* Refleja los cálculos de la zona mensual, del código 0794, fuente propia

### 3.3.2.2.4 Tabla de ajuste dinámico anual

Concerniente al código 0158 se considera el registro anual referente a los cuatros periodo, se realizó los cálculos respectivos para cada zona del buffer (Tabla 39).

**Tabla 39 Ajuste anual - Hierro Corrugado 8 x12 – 0158.**

Años	Venta	ZV	ZA	ZRB	ZRS	ZR
2018-1	109434	738679	1641510	738679	369339	1108018
2019-1	32409	218760	486135	218760	109380	328140
2020-1	64818	437521	972270	437521	218760	656281
2021-1	81453	549807	1221795	549807	274903	824710

*Nota.* Refleja los cálculos de la zona anual, referente al código 0158, fuente propia

Referente al código 0114 se considera el registro anual referente a los cuatros periodo, se realizó los cálculos respectivos para cada zona del buffer (Tabla 40).

**Tabla 40 Ajuste anual - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.**

Años	Venta	ZV	ZA	ZRB	ZRS	ZR
2018-1	78702	531238	1180530	531238	265619	796857
2019-1	23307	157322	349605	157322	78661	235983
2020-1	46615	314651	699225	314651	157325	471976
2021-1	58578	395401	878670	395401	197700	593101

*Nota.* Refleja los cálculos de la zona anual, referente al código 0114 fuente propia

Respecto al código 0138 se considera el registro anual referente a los cuatros periodo, se realizó los cálculos respectivos para cada zona de los buffers (Tabla 41).

**Tabla 41 Ajuste anual - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.**

Años	Venta	ZV	ZA	ZRB	ZRS	ZR
2018-1	78015	526601	1170225	526601	263300	789901
2019-1	23104	155952	346560	155952	77976	233928
2020-1	46209	311910	693135	311910	155955	467865
2021-1	58068	391959	871020	391959	195979	587938

*Nota.* Refleja los cálculos de la zona anual, referente al código 0138 fuente propia

Concerniente al código 1826 se considera el registro anual referente a los cuatros periodo, se realizó los cálculos respectivos para cada zona del buffer (Tabla 42).

**Tabla 42 Ajuste anual - Platinas - 1826.**

Años	Venta	ZV	ZA	ZRB	ZRS	ZR
2018-1	31340	211545	470100	211545	105772	317317
2019-1	9281	62646	139215	62646	31323	93969
2020-1	18563	125300	278445	125300	62650	187950
2021-1	23318	157396	349770	157396	78698	236094

*Nota.* Refleja los cálculos de la zona anual, referente al código 1826 fuente propia

Referente al código 0794 se considera el registro anual referente a los cuatros periodo, se realizó los cálculos respectivos para cada zona del buffer (Tabla 43).

**Tabla 43 Ajuste anual - Hoja de Zinc - 0794.**

Años	Venta	ZV	ZA	ZRB	ZRS	ZR
2018-1	24000	162000	360000	162000	81000	243000
2019-1	7107	47972	106605	47972	23986	71958
2020-1	14215	95951	213225	95951	47975	143926
2021-1	17852	120501	267780	120501	60250	180751

*Nota.* Refleja los cálculos de la zona anual, referente al código 0794 fuente propia

### 3.3.2.2.5 *Tabla de tope diario*

Concerniente a los datos diarios del código 0158 se procede a calcular los topes correspondientes a cada zona, se tomará de ejemplo a la primera fila que corresponde al lunes, por lo cual se obtiene de la siguiente manera; la ZR inicia con la misma cantidad que en este caso sería 3027 unidades para la ZA quedaría de la siguiente manera sumando la ZA de la Tabla 22 y la ZR (3027 + 4485) quedando una cantidad de 7512 unidades y por último en la ZV se calcula entre la ZA ya calcula más la ZV de la Tabla 22 (7512 + 2018), resultando 9530 unidades y así se procede para el resto de los días, quedando los topes de la siguiente manera como se muestra en la Tabla 44 para después proyectarla y tener una mejor visualización.

**Tabla 44 Tope diario - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158**

Días	ZV	ZA	ZR
Lunes	9530	7512	3027
Martes	2805	2211	891
Miércoles	5640	4446	1791
Jueves	7330	5778	2328
Viernes	5385	4245	1710
Sábado	5002	3943	1588

*Nota.* Refleja los cálculos de los topes diario, referente al código 0158, fuente propia

De la misma forma se procede con los datos diarios del código 0114, realizando los cálculos de los topes correspondientes a cada zona de buffer, obteniendo la Tabla 45.

**Tabla 45 Tope diario - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.**

Días	ZV	ZA	ZR
Lunes	6852	5401	2176
Martes	2007	1582	637
Miércoles	4047	3190	1285
Jueves	5257	4144	1669
Viernes	3855	3039	1224
Sábado	3600	2838	1143

*Nota.* Refleja los cálculos de los topes diario, referente al código 0114, fuente propia

De la misma manera se procede con los datos diarios del código 0138, realizando los cálculos de los topes correspondientes a cada zona de buffer, obteniendo la Tabla 46.

**Tabla 46 Tope diario - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.**

Días	ZV	ZA	ZR
Lunes	6787	5350	2155
Martes	2007	1582	637
Miércoles	4015	3165	1275
Jueves	5227	4120	1660
Viernes	3825	3015	1215

Días	ZV	ZA	ZR
Sábado	3570	2814	1134

*Nota.* Refleja los cálculos de los topes diario, referente al código 0138, fuente propia

De la misma forma se procede con los datos diarios del código 1826, realizando los cálculos de los topes correspondientes a cada zona de buffer, obteniendo la Tabla 47.

**Tabla 47** *Tope diario - Platinas - 1826.*

Días	ZV	ZA	ZR
Lunes	2707	2134	859
Martes	795	627	252
Miércoles	1592	1255	505
Jueves	2102	1657	667
Viernes	1530	1206	486
Sábado	1432	1129	454

*Nota.* Refleja los cálculos de los topes diario, referente al código 1826, fuente propia

Del mismo modo se procede con los datos diarios del código 0794, realizando los cálculos de los topes correspondientes a cada zona de buffer, obteniendo la Tabla 48.

**Tabla 48** *Tope diario - Hoja de Zinc - 0794.*

Días	ZV	ZA	ZR
Lunes	2070	1632	657
Martes	605	477	192
Miércoles	1210	954	384
Jueves	1592	1255	505
Viernes	1177	928	373
Sábado	1082	853	343

*Nota.* Refleja los cálculos de los topes diario, referente al código 0794, fuente propia

### 3.3.2.2.6 *Tabla de tope semanal*

De la misma forma se procede con los datos semanales del código 0158, realizando los cálculos de los topes correspondientes a cada zona de buffer (Tabla 49).

**Tabla 49** *Tope semanal - Hierro Corrugado 8 x12 – 0158.*

Semana	ZV	ZA	ZR
Semana 1	35700	28140	11340
Semana 2	34742	27385	11035
Semana 3	32797	25852	10417
Semana 4	48257	38038	15328

*Nota.* Refleja los cálculos de los topes semanal, referente al código 0158, fuente propia

Del mismo modo se procede con los datos semanales del código 0114, realizando los cálculos de los topes correspondientes a cada zona de buffer (Tabla 50).

**Tabla 50 Tope semanal - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.**

Semana	ZV	ZA	ZR
Semana 1	25627	20200	8140
Semana 2	24990	19698	7938
Semana 3	23587	18592	7492
Semana 4	34710	27360	11025

*Nota.* Refleja los cálculos de los topes semanal, referente al código 0114, fuente propia

De la misma manera se procede con los datos semanales del código 138, realizando los cálculos de los topes correspondientes a cada zona de buffer (Tabla 51).

**Tabla 51 Tope semanal - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.**

Semana	ZV	ZA	ZR
Semana 1	25435	20049	8079
Semana 2	24765	19521	7866
Semana 3	23395	18441	7431
Semana 4	34392	27109	10924

*Nota.* Refleja los cálculos de los topes semanal, referente al código 0138, fuente propia

De la misma forma se procede con los datos semanales del código 1826, realizando los cálculos de los topes correspondientes a cada zona de buffer (Tabla 52).

**Tabla 52 Tope semanal - Platinas - 1826.**

Semana	ZV	ZA	ZR
Semana 1	10167	8014	3229
Semana 2	9945	7839	3159
Semana 3	9370	7386	2976
Semana 4	13800	10878	4383

*Nota.* Refleja los cálculos de los topes semanal, referente al código 1826, fuente propia

Del mismo modo se procede con los datos semanales del código 0794, realizando los cálculos de los topes correspondientes a cada zona de buffer (Tabla 53).

**Tabla 53 Cálculo de tope semanal - Hoja de Zinc - 0794.**

Semana	ZV	ZA	ZR
Semana 1	7745	6105	2460
Semana 2	7617	6004	2419
Semana 3	7170	5652	2277
Semana 4	10582	8341	3361

*Nota.* Refleja los cálculos de los topes semanal, referente al código 0794, fuente propia

### 3.3.2.2.7 *Tabla de tope mensual*

De la misma forma se procede con los datos mensuales del código 0158, realizando los cálculos de los topes correspondientes a cada zona de buffer (Tabla 54).

**Tabla 54 Tope mensual - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158.**

Mes	ZV	ZA	ZR
Enero	128742	101479	40894
Febrero	221435	174543	70338
Marzo	251047	197884	79744
Abril	254902	200923	80968
Mayo	216302	170497	68707
Junio	151500	119418	48123
Julio	207282	163387	65842
Agosto	238170	187734	75654
Septiembre	212415	167433	67473
Octubre	244607	192808	77698
Noviembre	248465	195849	78924
Diciembre	221435	174543	70338

*Nota.* Refleja los cálculos de los topes mensual, del código 1826, fuente propia

De la misma manera se procede con los datos mensuales del código 0114, realizando los cálculos de los topes correspondientes a cada zona de buffer (Tabla 55).

**Tabla 55 Tope mensual - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.**

Mes	ZV	ZA	ZR
Enero	92595	72987	29412
Febrero	159247	125524	50584
Marzo	180540	142308	57348
Abril	183312	144493	58228
Mayo	155550	122610	49410
Junio	108915	85851	34596
Julio	149077	117508	47353
Agosto	171295	135021	54411
Septiembre	152775	120423	48528
Octubre	175917	138664	55879
Noviembre	178690	140850	56760
Diciembre	159247	125524	50584

*Nota.* Refleja los cálculos de los topes mensual, del código 0114, fuente propia

Del mismo modo se procede con los datos mensuales del código 0138, realizando los cálculos de los topes correspondientes a cada zona de buffer (Tabla 56).

**Tabla 56 Tope mensual - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.**

Mes	ZV	ZA	ZR
Enero	91767	72334	29149
Febrero	157875	124443	50148
Marzo	178977	141076	56851
Abril	181717	143236	57721
Mayo	154177	121528	48973
Junio	107992	85123	34303
Julio	147772	116479	46939
Agosto	169797	133840	53935
Septiembre	151437	119368	48103
Octubre	174387	137458	55393
Noviembre	177127	139618	56263
Diciembre	157875	124443	50148

*Nota.* Refleja los cálculos de los topes mensual, del código 0138, fuente propia

De la misma forma se procede con los datos mensuales del código 1826, realizando los cálculos de los topes correspondientes a cada zona de buffer (Tabla 57).

**Tabla 57 Tope mensual - Platinas - 1826.**

Mes	ZV	ZA	ZR
Enero	36847	29044	11704
Febrero	63397	49972	20137
Marzo	71877	56656	22831
Abril	72992	57535	23185
Mayo	61932	48817	19672
Junio	43285	34119	13749
Julio	59350	46782	18852
Agosto	68180	53742	21657
Septiembre	60817	47938	19318
Octubre	70027	55198	22243
Noviembre	71145	56079	22599
Diciembre	63397	49972	20137

*Nota.* Refleja los cálculos de los topes mensual, del código 1826, fuente propia

Del mismo modo se procede con los datos mensuales del código 0794, realizando los cálculos de los topes correspondientes a cada zona de buffer (Tabla 58).

**Tabla 58 Tope mensual - Hoja de Zinc - 0794.**

Mes	ZV	ZA	ZR
Enero	28207	22234	8959
Febrero	48545	38265	15420
Marzo	55047	43390	17485
Abril	55875	44043	17748
Mayo	47397	37360	15055
Junio	33117	26104	10519
Julio	45420	35802	14427
Agosto	52210	41154	16584
Septiembre	46567	36706	14791
Octubre	53612	42259	17029
Noviembre	54472	42937	17302
Diciembre	48545	38265	15420

*Nota.* Refleja los cálculos de los topes mensual, del código 0794, fuente propia

### 3.3.2.2.8 Tabla de tope anual

De la misma manera se procede con los datos anuales del código 0158, realizando los cálculos de los topes correspondientes a cada zona de buffer, obteniendo la Tabla 55.

**Tabla 59 Tope anual - Hierro Corrugado 8 x12 – 0158**

Años	ZV	ZA	ZR
2018-1	3488207	2749528	1108018
2019-1	1033035	814275	328140
2020-1	2066072	1628551	656281
2021-1	2596312	2046505	824710

*Nota.* Refleja los cálculos de los topes anual, referente al código 0158, fuente propia

Del mismo modo se procede con los datos anuales del código 0114, realizando los cálculos de los topes correspondientes a cada zona de buffer, obteniendo la Tabla 60.

**Tabla 60 Tope anual - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.**

Años	ZV	ZA	ZR
2018-1	2508625	1977387	796857
2019-1	742910	585588	235983
2020-1	1485852	1171201	471976
2021-1	1867172	1471771	593101

*Nota.* Refleja los cálculos de los topes anual, referente al código 0114, fuente propia

De la misma forma se procede con los datos anuales del código 0138, realizando los cálculos de los topes correspondientes a cada zona de buffer, obteniendo la Tabla 61.

**Tabla 61 Tope anual - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.**

Años	ZV	ZA	ZR
2018-1	2486727	1960126	789901
2019-1	736440	580488	233928
2020-1	1472910	1161000	467865
2021-1	1850917	1458958	587938

*Nota.* Refleja los cálculos de los topes anual, referente al código 0138, fuente propia

De la misma manera se procede con los datos anuales del código 1826, realizando los cálculos de los topes correspondientes a cada zona de buffer, obteniendo la Tabla 62.

**Tabla 62 Tope anual - Platinas - 1826.**

Años	ZV	ZA	ZR
2018-1	998962	787417	317317
2019-1	295830	233184	93969
2020-1	591695	466395	187950
2021-1	743260	585864	236094

*Nota.* Refleja los cálculos de los topes anual, referente al código 1826, fuente propia

De la misma manera se procede con los datos anuales del código 0794, realizando los cálculos de los topes correspondientes a cada zona de buffer, obteniendo la Tabla 63.

**Tabla 63 Cálculo de tope anual - Hoja de Zinc - 0794.**

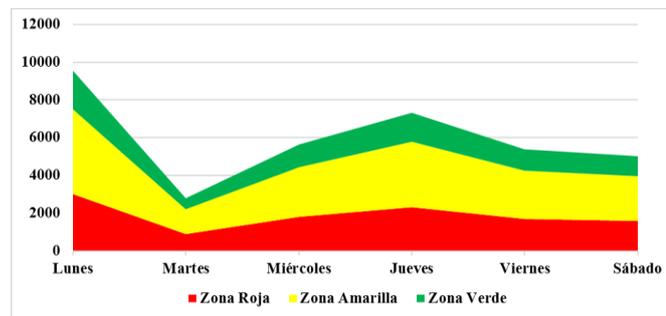
Años	ZV	ZA	ZR
2018-1	765000	603000	243000
2019-1	226535	178563	71958
2020-1	453102	357151	143926
2021-1	569032	448531	180751

*Nota.* Esta tabla refleja los cálculos de los topes anual, referente al código 0794, fuente propia

### 3.3.2.2.9 Figura de los buffers diarios

De acuerdo con los datos que se obtuvo en la Tabla 44 del código 0.158, donde se cuantifica los valores de los picos alto (9530 – lunes) y bajo (891 – martes), a través de un POT en días, además se observa en la gráfica el nivel del tamaño de reposición que se identifica en la ZV, así mismo se visualiza la cantidad media de la reposición que se encuentra la ZA y, por último, el stock de seguridad que se establece en la ZR , dado esto parámetro permite tanto como anticipar y afrontar la necesidad que requiere la empresa visualizando la trayectoria del buffer como se observa en la Figura 28.

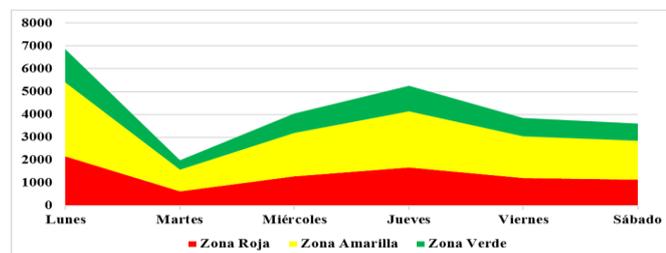
**Figura 28 Buffer diario - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158.**



*Nota.* Esta figura refleja los topes diarios, referente al código 0158, fuente propia

De la misma forma se obtuvo en la Tabla 45 del código 0114, donde se cuantifica los valores de los picos alto (6852 – lunes) y bajo (637 – martes), a través de un POT en días, además se observa en la gráfica el nivel del tamaño de reposición que se identifica en la ZV, así mismo se visualiza la cantidad media de la reposición que se encuentra la ZA y, por último, el stock de seguridad que se establece en la ZR , dado esto parámetro permite tanto como anticipar y afrontar la necesidad que requiere la empresa visualizando la trayectoria del buffer como se observa en la Figura 29.

**Figura 29 Buffer diario - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.**



*Nota.* Esta figura refleja los topes diarios, referente al código 0114, fuente propia

Como se expresa en los datos que se obtuvo en la Tabla 46 del código 0138, donde se cuantifica los valores de los picos alto (6787 – lunes) y bajo (637 – martes), a través de un POT en días, además se observa en la gráfica el nivel del tamaño de reposición que se identifica en la ZV, así mismo se visualiza la cantidad media de la reposición que se encuentra la ZA y, por último, el stock de seguridad que se establece en la ZR, dado este parámetro permite tanto como anticipar y afrontar la necesidad que requiere la empresa visualizando la trayectoria del buffer como se observa en la Figura 30.

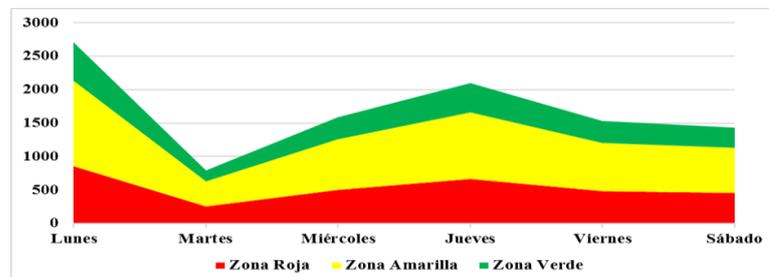
**Figura 30** Buffer diario - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.



*Nota.* Esta figura refleja los toques diarios, referente al código 0138, fuente propia

Como se expresa en los datos que se obtuvo en la Tabla 47 del código 1826, donde se cuantifica los valores de los picos alto (2707 – lunes) y bajo (252 – martes), a través de un POT en días, además se observa en la gráfica el nivel del tamaño de reposición que se identifica en la ZV, así mismo se visualiza la cantidad media de la reposición que se encuentra la ZA y, por último, el stock de seguridad que se establece en la ZR, dado este parámetro permite tanto como anticipar y afrontar la necesidad que requiere la empresa visualizando la trayectoria del buffer como se observa en la Figura 31.

**Figura 31** Buffer diario - Platinas - 1826.

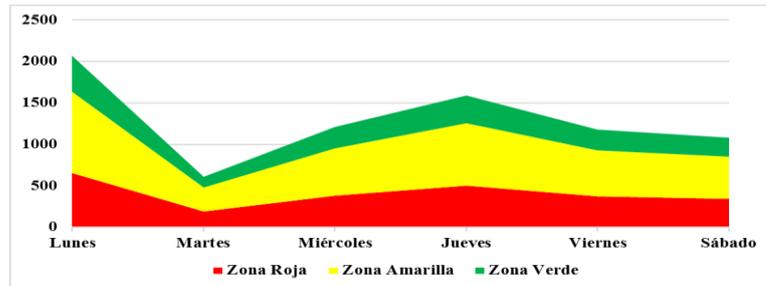


*Nota.* Esta figura refleja los toques diarios, referente al código 1826, fuente propia

Finalmente, con los datos que se obtuvo en la Tabla 48 del código 0794, donde se cuantifica los valores de los picos alto (2070 – lunes) y bajo (192 – martes), a través de un POT en días, además se observa en la gráfica el nivel del tamaño de reposición

que se identifica en la ZV, así mismo se visualiza la cantidad media de la reposición que se encuentra la ZA y, por último, el stock de seguridad que se establece en la ZR, dado este parámetro permite tanto como anticipar y afrontar la necesidad que requiere la empresa visualizando la trayectoria del buffer como se observa en la Figura 32.

**Figura 32 Buffer diario - Hoja de Zinc - 0794.**

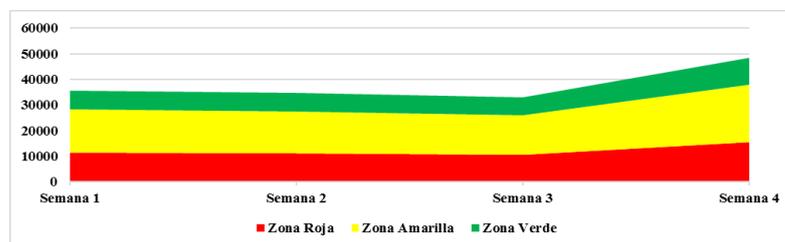


*Nota.* Esta figura refleja los topes diarios, referente al código 1826, fuente propia

### 3.3.2.2.10 Figura del buffer semanal

De acuerdo con los datos que se obtuvo en la Tabla 49 del código 0158, donde se cuantifica los valores de los picos alto (48257 – semana 4) y bajo (10417 – semana 3), a través de un POT en semanas, además se observa en la gráfica el nivel del tamaño de reposición que se identifica en la ZV, así mismo se visualiza la cantidad media de la reposición que se encuentra la ZA y, por último, el stock de seguridad que se establece en la ZR, dado este parámetro permite tanto como anticipar y afrontar la necesidad que requiere la empresa visualizando la trayectoria del buffer como se observa en la Figura 33.

**Figura 33 Buffer semanal - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158**

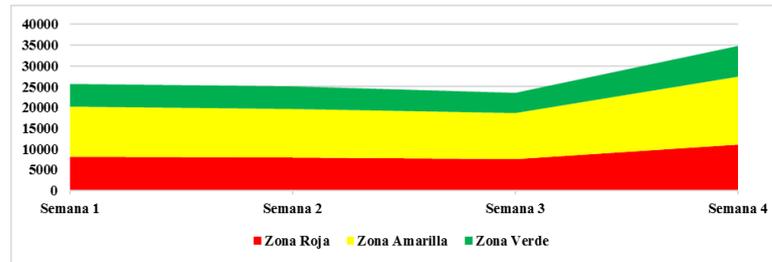


*Nota.* Esta figura refleja el tope semanal, referente al código 0158, fuente propia

De la misma forma como se expresa en los datos que se obtuvo en la Tabla 50 del código 0114, donde se cuantifica los valores de los picos alto (34710 – semana 4) y bajo (7492 – semana 3), a través de un POT en semanas, además se observa en la gráfica el nivel del tamaño de reposición que se identifica en la ZV, así mismo se

visualiza la cantidad media de la reposición que se encuentra la ZA y, por último, el stock de seguridad que se establece en la ZR, dado este parámetro permite tanto como anticipar y afrontar la necesidad que requiere la empresa visualizando la trayectoria del buffer como se observa en la Figura 34.

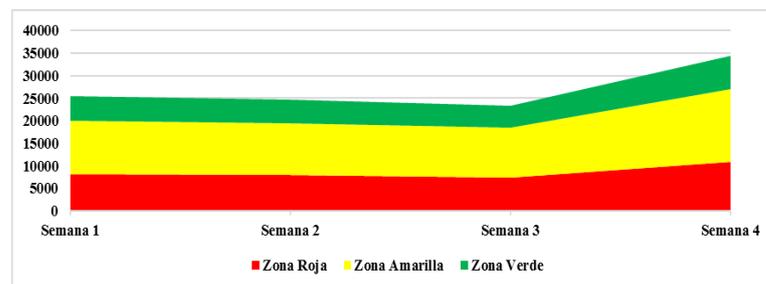
**Figura 34** Buffer semanal - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114



*Nota.* Esta figura refleja el tope semanal, referente al código 0114, fuente propia

Como se expresa en los datos que se obtuvo en la Tabla 51 del código 0138, donde se cuantifica los valores de los picos alto (34392 – semana 4) y bajo (7431 – semana 3), a través de un POT en semanas, además se observa en la gráfica el nivel del tamaño de reposición que se identifica en la ZV, así mismo se visualiza la cantidad media de la reposición que se encuentra la ZA y, por último, el stock de seguridad que se establece en la ZR, dado este parámetro permite tanto como anticipar y afrontar la necesidad que requiere la empresa visualizando la trayectoria del buffer como se observa en la Figura 35.

**Figura 35** Buffer semanal - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.



*Nota.* Esta figura refleja el tope semanal, referente al código 0138, fuente propia

Como se expresa en los datos que se obtuvo en la Tabla 52 del código 1826, donde se cuantifica los valores de los picos alto (13800 – semana 4) y bajo (2976 – semana 3), a través de un POT en semanas, además se observa en la gráfica el nivel del tamaño de reposición que se identifica en la ZV, así mismo se visualiza la cantidad media de la reposición que se encuentra la ZA y, por último, el stock de seguridad que se

establece en la ZR , dado esto parámetro permite tanto como anticipar y afrontar la necesidad que requiere la empresa visualizando la trayectoria del buffer como se observa en la Figura 36.

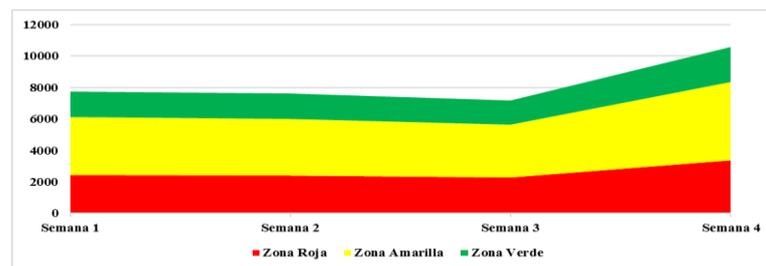
**Figura 36 Buffer semanal - Platinas - 1826.**



*Nota.* Esta figura refleja el tope semanal, referente al código 1826, fuente propia

Finalmente, como se expresa en los datos que se obtuvo en la Tabla 53 del código 0794, donde se cuantifica los valores de los picos alto (10582 – semana 4) y bajo (2277 – semana 3), a través de un POT en semanas, además se observa en la gráfica el nivel del tamaño de reposición que se identifica en la ZV, así mismo se visualiza la cantidad media de la reposición que se encuentra la ZA y, por último, el stock de seguridad que se establece en la ZR , dado esto parámetro permite tanto como anticipar y afrontar la necesidad que requiere la empresa visualizando la trayectoria del buffer como se observa en la Figura 37.

**Figura 37 Buffer semanal - Hoja de Zinc - 0794.**



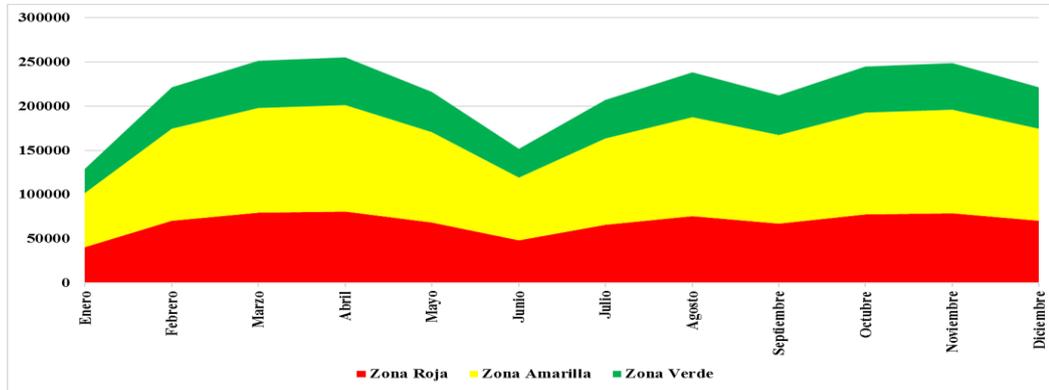
*Nota.* Esta figura refleja el tope semanal, referente al código 1826, fuente propia

### 3.3.2.2.11 Figura del buffer mensual

De acuerdo con los datos que se obtuvo en la Tabla 54 del código 0158, donde se cuantifica los valores de los picos alto (254902 – abril) y bajo (40894 – enero), a través de un POT en meses, además se observa en la gráfica el nivel referente al tamaño de reposición que se identifica en la ZV, así mismo se visualiza la cantidad media de la reposición que se encuentra la ZA y, por último, el stock de seguridad que se establece

en la ZR, asimismo dado este parámetro permite tanto como anticipar y afrontar la necesidad que requiere la empresa visualizando la trayectoria del buffer como se observa en la Figura 38.

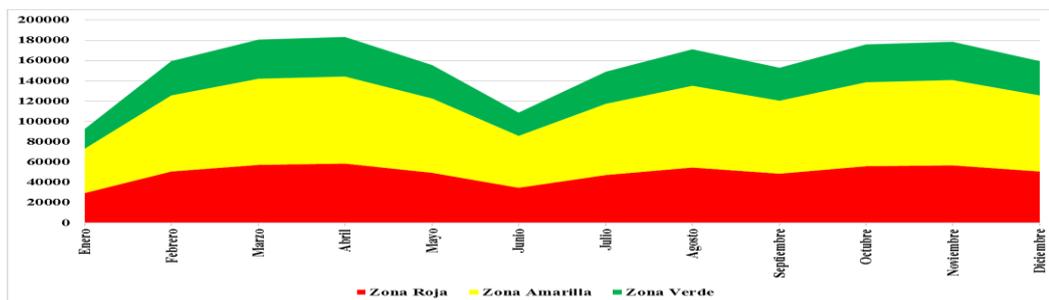
**Figura 38** Buffer mensual - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158.



Nota. Esta figura refleja el tope mensual, referente al código 0158, fuente propia

Como se expresa en los datos que se obtuvo en la Tabla 55 del código 0114, donde se cuantifica los valores de los picos alto (183312 – abril) y bajo (29412 – enero), a través de un POT en meses, además se observa en la gráfica el nivel del tamaño de reposición que se identifica en la ZV, así mismo se visualiza la cantidad media de la reposición que se encuentra la ZA y, por último, el stock de seguridad que se establece en la ZR, dado este parámetro permite tanto como anticipar y afrontar la necesidad que requiere la empresa visualizando la trayectoria del buffer como se observa en la Figura 39.

**Figura 39** Buffer mensual - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.

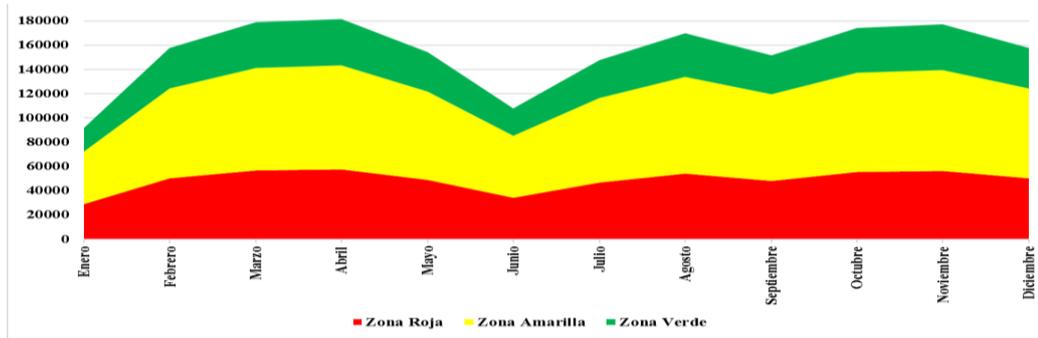


Nota. Esta figura refleja el tope mensual, referente al código 0114, fuente propia

De la misma forma como se expresa en los datos que se obtuvo en la Tabla 56 del código 0138, donde se cuantifica los valores de los picos alto (181717 – abril) y bajo (29149 – enero), a través de un POT en meses, además se observa en la gráfica el nivel del tamaño de reposición que se identifica en la ZV, así mismo se visualiza la cantidad media de la reposición que se encuentra la ZA y, por último, el stock de seguridad que

se establece en la ZR, dado este parámetro permite tanto como anticipar y afrontar la necesidad que requiere la empresa visualizando la trayectoria del buffer como se observa en la Figura 40.

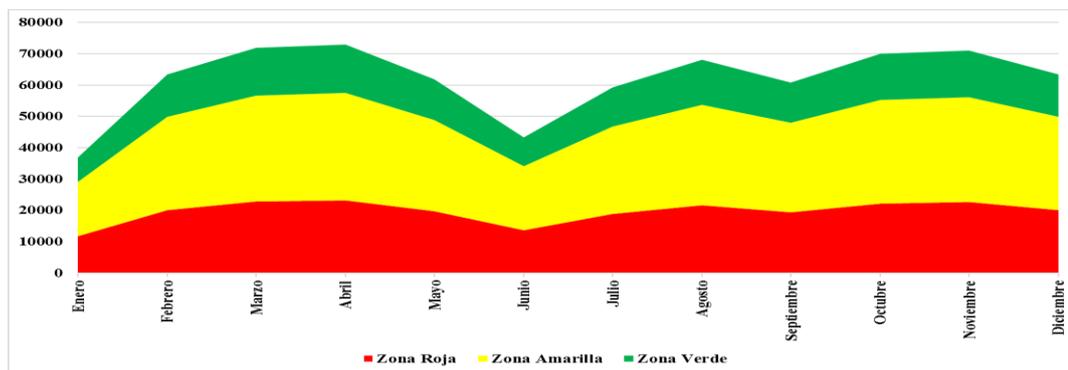
**Figura 40** Buffer mensual - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.



*Nota.* Esta figura refleja el tope mensual, referente al código 0138, fuente propia

De la misma manera como se expresa en los datos que se obtuvo en la Tabla 57 del código 1826, donde se cuantifica los valores de los picos alto (72992 – abril) y bajo (11704 – enero), a través de un POT en meses, además se observa en la gráfica el nivel del tamaño de reposición que se identifica en la ZV, así mismo se visualiza la cantidad media de la reposición que se encuentra la ZA y, por último, el stock de seguridad que se establece en la ZR, dado este parámetro permite tanto como anticipar y afrontar la necesidad que requiere la empresa visualizando la trayectoria del buffer como se observa en la Figura 41.

**Figura 41** Buffer mensual - Platinas - 1826.

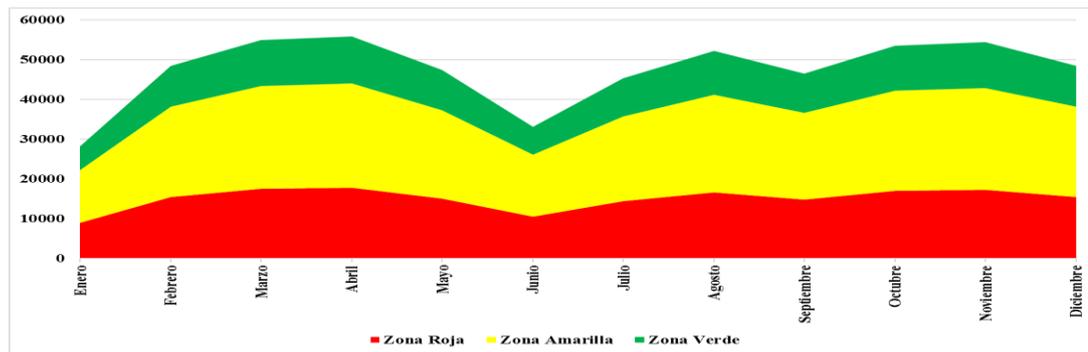


*Nota.* Esta figura refleja el tope mensual, referente al código 1826, fuente propia.

Finalmente, como se expresa en los datos que se obtuvo en la Tabla 58 del código 0794, donde se cuantifica los valores de los picos alto (55875 – abril) y bajo (8959 – enero), a través de un POT en meses, además se observa en la gráfica el nivel del

tamaño de reposición que se identifica en la ZV, así mismo se visualiza la cantidad media de la reposición que se encuentra la ZA y, por último, el stock de seguridad que se establece en la ZR, dado este parámetro permite tanto como anticipar y afrontar la necesidad que requiere la empresa visualizando la trayectoria del buffer como se observa en la Figura 42.

**Figura 42** Buffer mensual - Hoja de Zinc - 0794.

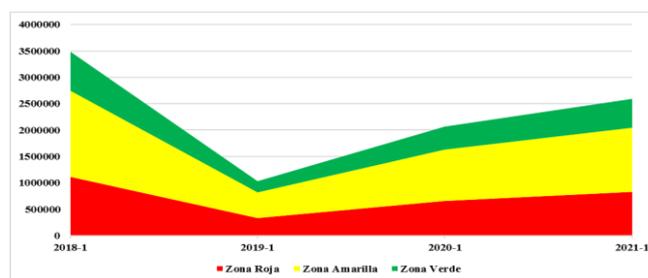


*Nota.* Esta figura refleja el tope mensual, referente al código 0794, fuente propia

### 3.3.2.2.12 Figura del buffer anual

De acuerdo con los datos que se obtuvo en la Tabla 59 del código 0158, donde se cuantifica los valores de los picos alto (3488207 – 2018-1) y bajo (328140 – 2019-1), a través de un POT en años, además se observa en la gráfica el nivel del tamaño de reposición que se identifica en la ZV, así mismo se visualiza la cantidad media de la reposición que se encuentra la ZA y, por último, el stock de seguridad que se establece en la ZR, dado este parámetro permite tanto como anticipar y afrontar la necesidad que requiere la empresa visualizando la trayectoria del buffer como se observa en la Figura 43.

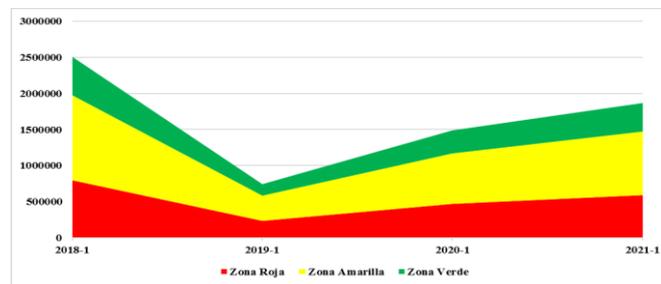
**Figura 43** Buffer anual - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158.



*Nota.* Esta figura refleja el tope anual, referente al código 0158, fuente propia.

Como se expresa en los datos que se obtuvo en la Tabla 60 del código 0114, donde se cuantifica los valores de los picos alto (2508625 – 2018-1) y bajo (235983 – 2019-1), a través de un POT en años, además se observa en la gráfica el nivel del tamaño de reposición que se identifica en la ZV, así mismo se visualiza la cantidad media de la reposición que se encuentra la ZA y, por último, el stock de seguridad que se establece en la ZR , dado esto parámetro permite tanto como anticipar y afrontar la necesidad que requiere la empresa visualizando la trayectoria del buffer como se observa en la Figura 44.

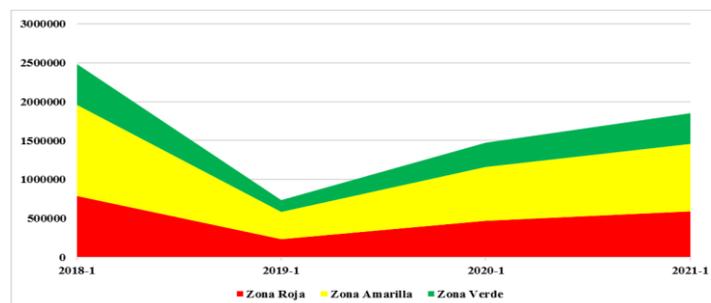
**Figura 44** Buffer anual - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.



*Nota.* Esta figura refleja el tope anual, referente al código 0114, fuente propia.

De la misma forma como se expresa en los datos que se obtuvo en la Tabla 61 del código 0138, donde se cuantifica los valores de los picos alto (2486727 – 2018-1) y bajo (233928 – 2019-1), a través de un POT en años, además se observa en la gráfica el nivel del tamaño de reposición que se identifica en la ZV, así mismo se visualiza la cantidad media de la reposición que se encuentra la ZA y, por último, el stock de seguridad que se establece en la ZR , dado esto parámetro permite tanto como anticipar y afrontar la necesidad que requiere la empresa visualizando la trayectoria del buffer como se observa en la Figura 45.

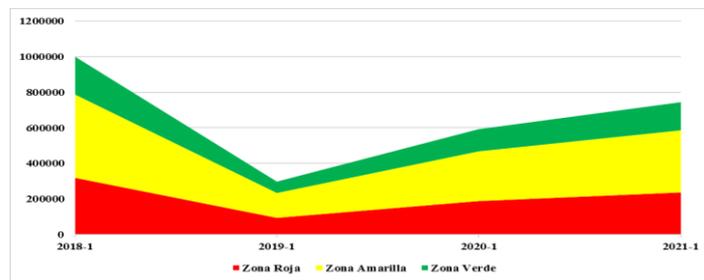
**Figura 45** Buffer anual - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.



*Nota.* Esta figura refleja el tope anual, referente al código 0138, fuente propia.

De la misma manera como se expresa en los datos que se obtuvo en la Tabla 62 del código 1826, donde se cuantifica los valores de los picos alto (998962 – 2018-1) y bajo (93969 – 2019-1), a través de un POT en años, además se observa en la gráfica el nivel del tamaño de reposición que se identifica en la ZV, así mismo se visualiza la cantidad media de la reposición que se encuentra la ZA y, por último, el stock de seguridad que se establece en la ZR, dado este parámetro permite tanto como anticipar y afrontar la necesidad que requiere la empresa visualizando la trayectoria del buffer como se observa en la Figura 46.

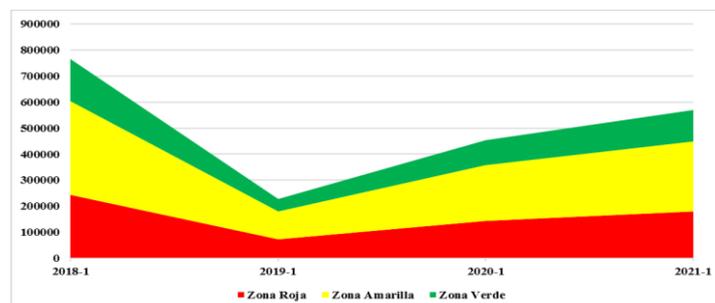
**Figura 46** Buffer anual - Platinas - 1826



*Nota.* Esta figura refleja el tope anual, referente al código 1826, fuente propia.

Finalmente, como se expresa en los datos que se obtuvo en la Tabla 63 del código 0794, donde se cuantifica los valores de los picos alto (765000 – 2018-1) y bajo (71958 – 2019-1), a través de un POT en años, además se observa en la gráfica el nivel del tamaño de reposición que se identifica en la ZV, así mismo se visualiza la cantidad media de la reposición que se encuentra la ZA, por último, el stock de seguridad que se establece en la ZR, dado este parámetro permite tanto como anticipar y afrontar la necesidad que requiere la empresa visualizando la trayectoria del buffer como se observa en la Figura 47.

**Figura 47** Buffer anual - Hoja de Zinc - 0794



*Nota.* Esta figura refleja el tope anual, referente al código 0794, fuente propia.

### 3.3.3 Halar

En este contexto del modelo DDMRP se basa acorde a las operaciones que está inmersa en la empresa, por lo que es indispensable tener una base de dato de la demanda calificada (la orden de compra, el recurso de fabricación y el LT). Dado esta pauta se procede a la sugerencia por parte de los buffers para los pedidos acorde a su reposición.

#### 3.3.3.1 Planificación en función de la demanda

Dentro de esta planificación que corresponde a la metodología se basa en la NFE, con esta ecuación se puede analizar a la empresa si está trabajando eficientemente, un punto fundamental para el cálculo utilizando esta ecuación se puede utilizar diario por el comportamiento de los buffers acorde a la SKU. Para esto se utiliza esta fórmula:

$$\text{Ecuación de flujo neto (NFE)} = \text{stock físico} + \text{stock tránsito} - \text{demanda calificad.}$$

##### 3.3.3.1.1 Tabla de cálculo del NFE diario

En base al código 0158, se procede a obtener el NFE por medio de la fórmula que está establecido, los datos son lo siguiente: el valor del inventario (el stock físico), para este caso no tenemos un stock de tránsito y por ultimo las ventas diarias (demanda calificada) obteniendo lo siguiente:

$$\begin{aligned} \text{NFE} &= \text{stock físico} + \text{stock tránsito} - \text{demanda calificad} \\ \text{NFE} &= 48308 + 0 - 299 \\ \text{NFE} &= \mathbf{48009} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{IFF} &= \text{Inventario} + \text{stock tránsito} - \text{demanda calificad} \\ \text{IFF} &= 48308 + 0 - 299 \\ \text{IFF} &= \mathbf{48009} \end{aligned}$$

Tomando en cuenta que el inventario físico final (IFF) se considera para el siguiente día para sacar el NFE del siguiente, y así se saca sucesivamente hasta obtener todos los datos tabulados como se observa en la Tabla 64.

*Tabla 64 NFE diario - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158.*

Días	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
<b>Inventario Inicial</b>	48308	48009	47921	47744	47514	47345
Inventario en tránsito (Órdenes emitidas)	0	0	0	0	0	0
Inventario en tránsito (Órdenes recibidas)	0	0	0	0	0	0
<b>Demanda calificada</b>	299	88	177	230	169	157
<b>Flujo Neto</b>	48009	47921	47744	47514	47345	47188

Días	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
<b>Inventario Final</b>	48009	47921	47744	47514	47345	47188

*Nota.* Refleja los cálculos del NFE diario, referente al código 0158, fuente propia.

De la misma forma se realiza los cálculos para el código 0114, realizando los cálculos del NFE correspondientes a cada día (Tabla 65).

**Tabla 65 NFE diario - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.**

Días	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
<b>Inventario Físico Inicial</b>	51240	51025	50962	50835	50670	50549
Inventario en tránsito (Órdenes emitidas)	0	0	0	0	0	0
Inventario en tránsito (Órdenes recibidas)	0	0	0	0	0	0
<b>Demanda calificada</b>	215	63	127	165	121	113
<b>Flujo Neto</b>	51025	50962	50835	50670	50549	50436
<b>Inventario Físico Final</b>	51025	50962	50835	50670	50549	50436

*Nota.* Refleja los cálculos del NFE diario, referente al código 0144, fuente propia.

De la misma manera se realiza los cálculos para el código 0114, realizando los cálculos del NFE correspondientes a cada día (Tabla 66).

**Tabla 66 NFE diario - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.**

Días	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
<b>Inventario Inicial</b>	38315	38102	38039	37913	37749	37629
Inventario en tránsito (Órdenes emitidas)	0	0	0	0	0	0
Inventario en tránsito (Órdenes recibidas)	0	0	0	0	0	0
<b>Demanda calificada</b>	213	63	126	164	120	112
<b>Flujo Neto</b>	38102	38039	37913	37749	37629	37517
<b>Inventario Final</b>	38102	38039	37913	37749	37629	37517

*Nota.* Refleja los cálculos del NFE diario, referente al código 0138, fuente propia.

Del mismo modo se realiza los cálculos para el código 0114, realizando los cálculos del NFE correspondientes a cada día (Tabla 67).

**Tabla 67 NFE diario - Platinas - 1826.**

Días	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
<b>Inventario Inicial</b>	19832	19747	19722	19672	19606	19558
Inventario en tránsito (Órdenes emitidas)	0	0	0	0	0	0
Inventario en tránsito (Órdenes recibidas)	0	0	0	0	0	0
<b>Demanda calificada</b>	85	25	50	66	48	45
<b>Flujo Neto</b>	19747	19722	19672	19606	19558	19513
<b>Inventario Final</b>	19747	19722	19672	19606	19558	19513

*Nota.* Refleja los cálculos del NFE diario, referente al código 1826, fuente propia.

Del mismo modo se realiza los cálculos para el código 0794, realizando los cálculos del NFE correspondientes a cada día (Tabla 68).

**Tabla 68 NFE diario - Hoja de Zinc - 0794.**

Días	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
<b>Inventario Inicial</b>	15452	15387	15368	15330	15280	15243
Inventario en tránsito (Órdenes emitidas)	0	0	0	0	0	0
Inventario en tránsito (Órdenes recibidas)	0	0	0	0	0	0
<b>Demanda calificada</b>	65	19	38	50	37	34
<b>Flujo Neto</b>	15387	15368	15330	15280	15243	15209
<b>Inventario Final</b>	15387	15368	15330	15280	15243	15209

*Nota.* Refleja los cálculos del NFE diario, referente al código 0794, fuente propia.

### 3.3.3.1.2 Tabla de cálculo del NFE semanal

En base al código 0158, se procede a obtener el NFE por medio de la fórmula que está establecido, los datos son lo siguiente: el valor del inventario (el stock físico), para este caso no tenemos un stock de tránsito y por ultimo las ventas semanales (demanda calificada) obteniendo lo siguiente:

$$\begin{aligned} \text{NFE} &= \text{stock físico} + \text{stock tránsito} - \text{demanda calificada} \\ \text{NFE} &= 48308 + 0 - 1120 \\ \text{NFE} &= \mathbf{47188} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{IFF} &= \text{Inventario} + \text{stock tránsito} - \text{demanda calificada} \\ \text{IFF} &= 48308 + 0 - 1120 \\ \text{IFF} &= \mathbf{47188} \end{aligned}$$

Tomando en cuenta que el inventario físico final (IFF) se considera para la siguiente semana para sacar el NFE del siguiente, y así se saca sucesivamente hasta obtener todos los datos tabulados como se observa en la Tabla 69.

**Tabla 69 NFE de la semana – Hierro Corrugado 8 x12 – 0158.**

Semana	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
<b>Inventario Inicial</b>	48308	47188	46098	45069
Inventario en tránsito (Órdenes emitidas)	0	0	0	0
Inventario en tránsito (Órdenes recibidas)	0	0	0	0
<b>Demanda calificada</b>	1120	1090	1029	1514
<b>Flujo Neto</b>	47188	46098	45069	43555
<b>Inventario Final</b>	47188	46098	45069	43555

*Nota.* Refleja los cálculos del NFE semanal, referente al código 0158, fuente propia.

Del mismo modo se realiza los cálculos para el código 0114, realizando los cálculos del NFE correspondientes a cada semana (Tabla 70).

**Tabla 70 NFE de la semana - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.**

Semana	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
<b>Inventario Inicial</b>	51240	50436	49652	48912
<b>Inventario en tránsito (Órdenes emitidas)</b>	0	0	0	0

Semana	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
<b>Inventario en tránsito (Órdenes recibidas)</b>	0	0	0	0
<b>Demanda calificada</b>	804	784	740	1089
<b>Flujo Neto</b>	50436	49652	48912	47823
<b>Inventario Final</b>	50436	49652	48912	47823

*Nota.* Refleja los cálculos del NFE semanal, referente al código 0114, fuente propia.

De la misma manera se realiza los cálculos para el código 0138, realizando los cálculos del NFE correspondientes a cada semana (Tabla 71).

**Tabla 71 NFE de la semana - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.**

Semana	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
<b>Inventario Inicial</b>	38315	37517	36740	36006
<b>Inventario en tránsito (Órdenes emitidas)</b>	0	0	0	0
<b>Inventario en tránsito (Órdenes recibidas)</b>	0	0	0	0
<b>Demanda calificada</b>	798	777	734	1079
<b>Flujo Neto</b>	37517	36740	36006	34927
<b>Inventario Final</b>	37517	36740	36006	34927

*Nota.* Refleja los cálculos del NFE semanal, referente al código 0138, fuente propia.

De la misma forma se realiza los cálculos para el código 1826, realizando los cálculos del NFE correspondientes a cada semana (Tabla 72).

**Tabla 72 Cálculo del NFE de la semana – Platinas – 1826.**

Semana	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
<b>Inventario Inicial</b>	19832	19513	19201	18907
<b>Inventario en tránsito (Órdenes emitidas)</b>	0	0	0	0
<b>Inventario en tránsito (Órdenes recibidas)</b>	0	0	0	0
<b>Demanda calificada</b>	319	312	294	433
<b>Flujo Neto</b>	19513	19201	18907	18474
<b>Inventario Final</b>	19513	19201	18907	18474

*Nota.* Refleja los cálculos del NFE semanal, referente al código 1826, fuente propia.

Del mismo modo se realiza los cálculos para el código 0794, realizando los cálculos del NFE correspondientes a cada semana (Tabla 73).

**Tabla 73 NFE de la semana - Hoja de Zinc - 0794.**

Semana	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
<b>Inventario Inicial</b>	15452	15209	14970	14745
<b>Inventario en tránsito (Órdenes emitidas)</b>	0	0	0	0
<b>Inventario en tránsito (Órdenes recibidas)</b>	0	0	0	0
<b>Demanda calificada</b>	243	239	225	332
<b>Flujo Neto</b>	15209	14970	14745	14413
<b>Inventario Final</b>	15209	14970	14745	14413

*Nota.* Refleja los cálculos del NFE semanal, referente al código 0794, fuente propia

### 3.3.3.1.3 Tabla de cálculo del NFE mensual

En base al código 0158, se procede a obtener el NFE por medio de la fórmula que está establecido, los datos son lo siguiente: el valor del inventario (el stock físico), para este caso si tenemos un stock de tránsito en los meses y por ultimo las ventas semanales (demanda calificada) obteniendo lo siguiente

$$\begin{aligned} \text{NFE} &= \text{stock físico} + \text{stock tránsito} - \text{demanda calificad} \\ \text{NFE} &= 48308 + 0 - 4039 \\ \text{NFE} &= \mathbf{44269} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{IFF} &= \text{Inventario} + \text{stock tránsito} - \text{demanda calificad} \\ \text{IFF} &= 48308 + 0 - 4039 \\ \text{IFF} &= \mathbf{44269} \end{aligned}$$

Tomando en cuenta que el inventario físico final (IFF) se considera para el siguiente mes para sacar el NFE del siguiente, y así se saca sucesivamente hasta obtener todos los datos tabulados como se observa en la Tabla 74.

**Tabla 74 NFE mensual – Hierro Corrugado 8 x12 – 0158**

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inventario Inicial	48308	44269	37322	29446	41449	34663	29910	23407	35935	29271	21597	33802
Inventario en tránsito (Órdenes emitidas)	0	0	20000	0	0	0	20000	0	0	20000	0	0
Inventario en tránsito (Órdenes recibidas)	0	0	0	20000	0	0	0	20000	0	0	20000	0
Demanda calificada	4039	6947	7876	7997	6786	4753	6503	7472	6664	7674	7795	6947
Flujo Neto	44269	37322	49446	41449	34663	29910	43407	35935	29271	41597	33802	26855
Inventario Final	44269	37322	29446	41449	34663	29910	23407	35935	29271	21597	33802	26855

*Nota.* Refleja los cálculos del NFE mensual, referente al código 0158, fuente propia.

De la misma manera se realiza los cálculos para el código 0114, realizando los cálculos del NFE correspondientes a cada mes (Tabla 75).

**Tabla 75 NFE mensual – Hierro Corrugado 12 x 12 – 0114.**

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inventario Inicial	51240	48335	43339	37675	31924	27044	43627	38950	33576	28783	43264	37658
Inventario en tránsito (Órdenes emitidas)	0	0	0	0	20000	0	0	0	20000	0	0	20000
Inventario en tránsito (Órdenes recibidas)	0	0	0	0	0	20000	0	0	0	20000	0	0
Demanda calificada	2905	4996	5664	5751	4880	3417	4677	5374	4793	5519	5606	4996
Flujo Neto	48335	43339	37675	31924	47044	43627	38950	33576	48783	43264	37658	52662
Inventario Final	48335	43339	37675	31924	27044	43627	38950	33576	28783	43264	37658	32662

*Nota.* Refleja los cálculos del NFE mensual, referente al código 0114, fuente propia.

Asimismo, se realiza los cálculos para el código 0138, realizando los cálculos del NFE correspondientes a cada mes (Tabla 76).

**Tabla 76 NFE mensual - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.**

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inventario Inicial	38315	35436	30483	39868	34167	29330	40942	36306	30979	41228	35757	30200
Inventario en tránsito (Órdenes emitidas)	0	15000	0		15000		0	15000	0		0	0
Inventario en tránsito (Órdenes recibidas)	0	0	15000	0	0	15000	0	0	15000	0	0	0
Demanda calificada	2879	4953	5615	5701	4837	3388	4636	5327	4751	5471	5557	4953
Flujo Neto	35436	45483	39868	34167	44330	40942	36306	45979	41228	35757	30200	25247
Inventario Final	35436	30483	39868	34167	29330	40942	36306	30979	41228	35757	30200	25247

*Nota.* Esta tabla refleja los cálculos del NFE mensual, referente al código 0138, fuente propia.

Del mismo modo se realiza los cálculos para el código 1826, realizando los cálculos del NFE correspondientes a cada mes (Tabla 77).

**Tabla 77 NFE mensual - Platinas - 1826.**

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inventario Inicial	19832	18676	16687	14432	12142	18199	16841	14979	12840	10932	16735	14503
Inventario en tránsito (Órdenes emitidas)	0	0	0	8000	0	0	0	0	8000	0	0	0
Inventario en tránsito (Órdenes recibidas)	0	0	0	0	8000	0	0	0	0	8000	0	0
Demanda calificada	1156	1989	2255	2290	1943	1358	1862	2139	1908	2197	2232	1989
Flujo Neto	18676	16687	14432	20142	18199	16841	14979	12840	18932	16735	14503	12514
Inventario Final	18676	16687	14432	12142	18199	16841	14979	12840	10932	16735	14503	12514

*Nota.* Esta tabla refleja los cálculos del NFE mensual, referente al código 1826, fuente propia.

De igual forma se realiza los cálculos para el código 0794, realizando los cálculos del NFE correspondientes a cada mes (Tabla 78).

**Tabla 78 NFE mensual - Hoja de Zinc - 0794.**

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inventario Inicial	15452	14567	13044	11317	15564	14077	13038	17613	15975	14514	12832	11123
Inventario en tránsito (Órdenes emitidas)	0	0	6000	0	0	6000	0	0	0	0	6000	0
Inventario en tránsito (Órdenes recibidas)	0	0	0	6000	0	0	6000	0	0	0	0	6000
Demanda calificada	885	1523	1727	1753	1487	1039	1425	1638	1461	1682	1709	1523
Flujo Neto	14567	13044	17317	15564	14077	19038	17613	15975	14514	12832	17123	15600
Inventario Final	14567	13044	11317	15564	14077	13038	17613	15975	14514	12832	11123	15600

*Nota.* Refleja los cálculos del NFE mensual, referente al código 0794, fuente propia

### 3.3.3.1.4 Tabla de cálculo del NFE anual

En base al código 0158, se procede a obtener el NFE por medio de la fórmula que está establecido, los datos son lo siguiente: el valor del inventario (el stock físico), para este caso si tenemos un stock de tránsito en los periodos y por ultimo las ventas anuales (demanda calificada) obteniendo lo siguiente

$$\begin{aligned} \text{NFE} &= \text{stock físico} + \text{stock tránsito} - \text{demanda calificad} \\ \text{NFE} &= 48308 + 80000 + 80000 - 109464 \\ \text{NFE} &= \mathbf{98874} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{IFF} &= \text{Inventario} + \text{stock tránsito} - \text{demanda calificad} \\ \text{IFF} &= 48308 + 80000 - 109434 \\ \text{IFF} &= \mathbf{18874} \end{aligned}$$

Tomando en cuenta que el inventario físico final (IFF) se considera para el siguiente mes para sacar el NFE del siguiente, y así se saca sucesivamente hasta obtener todos los datos tabulados como se observa en la Tabla 79.

**Tabla 79 NFE anual - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158**

Años	2018-1	2019-1	2020-1	2021-1
<b>Inventario Inicial</b>	48308	18874	43126	48308
<b>Inventario en tránsito (Órdenes emitidas)</b>	80000	56661	70000	60000
<b>Inventario en tránsito (Órdenes recibidas)</b>	80000	56661	70000	60000
<b>Demanda calificada</b>	109434	32409	64818	81453
<b>Flujo Neto</b>	178874	146448	198308	146855
<b>Inventario Final</b>	18874	43126	48308	26855

*Nota.* Refleja los cálculos del NFE mensual, referente al código 0158, fuente propia.

Asimismo, se realiza los cálculos para el código 0114, realizando los cálculos del NFE correspondientes a cada año (Tabla 80).

**Tabla 80 NFE anual - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.**

Años	2018-1	2019-1	2020-1	2021-1
<b>Inventario Inicial</b>	51240	32538	52855	51240
<b>Inventario en tránsito (Órdenes emitidas)</b>	60000	43624	45000	60000
<b>Inventario en tránsito (Órdenes recibidas)</b>	60000	43624	45000	60000
<b>Demanda calificada</b>	78702	23307	46615	58578
<b>Flujo Neto</b>	172538	143140	176240	172662
<b>Inventario Final</b>	32538	52855	51240	52662

*Nota.* Refleja los cálculos del NFE mensual, referente al código 0114, fuente propia.

De igual forma se realiza los cálculos para el código 0138, realizando los cálculos del NFE correspondientes a cada año (Tabla 81).

**Tabla 81 NFE anual - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.**

Años	2018-1	2019-1	2020-1	2021-1
Inventario Inicial	38315	25300	39524	38315
Inventario en tránsito (Órdenes emitidas)	65000	37328	45000	45000
Inventario en tránsito (Órdenes recibidas)	65000	37328	45000	45000
Demanda calificada	78015	23104	46209	58068
Flujo Neto	170300	123513	163315	130247
Inventario Final	25300	39524	38315	25247

*Nota.* Refleja los cálculos del NFE mensual, referente al código 0138, fuente propia.

Del mismo modo se realiza los cálculos para el código 1826, realizando los cálculos del NFE correspondientes a cada año (Tabla 80).

**Tabla 82 Cálculo del NFE anual - Platinas - 1826.**

Años	2018-1	2019-1	2020-1	2021-1
Inventario Inicial	19832	18492	21395	19832
Inventario en tránsito (Órdenes emitidas)	30000	12184	17000	16000
Inventario en tránsito (Órdenes recibidas)	30000	12184	17000	16000
Demanda calificada	31340	9281	18563	23318
Flujo Neto	128492	80240	116832	88514
Inventario Final	18492	21395	19832	12514

*Nota.* Refleja los cálculos del NFE mensual, referente al código 1826, fuente propia.

De la misma manera se realiza los cálculos para el código 0794, realizando los cálculos del NFE correspondientes a cada año (Tabla 83).

**Tabla 83 Cálculo del NFE anual - Hoja de Zinc - 0794.**

Años	2018-1	2019-1	2020-1	2021-1
Inventario Inicial	15452	16452	19667	15452
Inventario en tránsito (Órdenes emitidas)	25000	10322	10000	18000
Inventario en tránsito (Órdenes recibidas)	25000	10322	10000	18000
Demanda calificada	24000	7107	14215	17852
Flujo Neto	121452	76650	105452	93600
Inventario Final	16452	19667	15452	15600

*Nota.* Refleja los cálculos del NFE mensual, referente al código 0794, fuente propia

Una vez establecido los cálculos del NFE, se tabula para realizar la figura y visualizar el efecto que tiene cada uno de ellos, se procede a tabular las tablas con los datos de la zona de buffer y el NFE para los días, semanas, meses y años respectivamente.

### **3.3.3.1.5 Zona de buffer y de NFE - Diario**

Para la ejecución visible y colaborativa se tabula los datos identificando la zona de buffer, el NFE e inventario final diario respecto al código 0158, una vez organizado se observa que el flujo neto e inventario final, es superior que ZV como se observa en la

Tabla 84, por ejemplo e lunes presenta en la ZV 9530 unidades mientras que la empresa posee 48009 unidades siendo es superior que la zona de buffer, de la misma forma sucede con los demás días, posteriormente se realizar la figura con los datos establecidos, obteniendo una mejor perspectiva.

**Tabla 84 Zona de buffer y NFE diario - Hierro Corrugado 8 x12 – 0158**

Días	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
<b>ZV</b>	9530	2805	5640	7330	5385	5002
<b>ZA</b>	7512	2211	4446	5778	4245	3943
<b>ZR</b>	3027	891	1791	2328	1710	1588
<b>Flujo Neto</b>	48009	47921	47744	47514	47345	47188
<b>Inventario Final</b>	48009	47921	47744	47514	47345	47188

*Nota.* Muestra la zona y el NEF del día, referente al código 0158, fuente propia.

Asimismo, se tabula los datos identificando la zona de buffer, el NFE e inventario final diario respecto al código 0114, una vez organizado se observa que el flujo neto e inventario final, es superior que la zona de buffer como se observa en la Tabla 85, por ejemplo el martes presenta en la ZV 2007 unidades mientras que la empresa posee 50962 unidades siendo es superior que ZV, de la misma forma sucede con los demás días, posteriormente se realizar la figura con los datos establecidos, obteniendo una mejor perspectiva.

**Tabla 85 Zona de buffer y NFE diario - Hierro Corrugado 12x12 - 0114.**

Días	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
<b>ZV</b>	6852	2007	4047	5257	3855	3600
<b>ZA</b>	5401	1582	3190	4144	3039	2838
<b>ZR</b>	2176	637	1285	1669	1224	1143
<b>Flujo Neto</b>	51025	50962	50835	50670	50549	50436
<b>Inventario Final</b>	51025	50962	50835	50670	50549	50436

*Nota.* Muestra la zona y el NEF del día, referente al código 0114, fuente propia.

De igual forma se tabula los datos identificando la zona de buffer, el NFE e inventario final diario respecto al código 0138, una vez organizado se observa que el flujo neto e inventario final, es superior que la zona de buffer como se observa en la Tabla 86, por ejemplo el miércoles presenta en la ZV 4015 unidades mientras que la empresa posee 37913 unidades siendo es superior que ZV, de la misma forma sucede con los demás días, posteriormente se realizar la figura con los datos establecidos, obteniendo una mejor perspectiva.

**Tabla 86 Zona de buffer y NFE diario - Hierro Corrugado 10x12 - 0138.**

Días	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
<b>ZV</b>	6787	2007	4015	5227	3825	3570
<b>ZA</b>	5350	1582	3165	4120	3015	2814
<b>ZR</b>	2155	637	1275	1660	1215	1134
<b>Flujo Neto</b>	38102	38039	37913	37749	37629	37517
<b>Inventario Final</b>	38102	38039	37913	37749	37629	37517

*Nota.* Muestra la zona y el NEF del día, referente al código 0138, fuente propia.

Del mismo modo se tabula los datos identificando la zona de buffer, el NFE e inventario final diario respecto al código 1826, una vez organizado se observa que el flujo neto e inventario final, es superior que la zona de buffer como se observa en la Tabla 87, por ejemplo el jueves presenta en la ZV 2102 unidades mientras que la empresa posee 19606 unidades siendo es superior que ZV, de la misma forma sucede con los demás días, posteriormente se realizar la figura con los datos establecidos, obteniendo una mejor perspectiva.

**Tabla 87 Zona de buffer y NFE diario - Platinas - 1826.**

Días	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
<b>ZV</b>	2707	795	1592	2102	1530	1432
<b>ZA</b>	2134	627	1255	1657	1206	1129
<b>ZR</b>	859	252	505	667	486	454
<b>Flujo Neto</b>	19747	19722	19672	19606	19558	19513
<b>Inventario Final</b>	19747	19722	19672	19606	19558	19513

*Nota.* Muestra la zona y el NEF del día, referente al código 1826, fuente propia.

De la misma manera se tabula los datos identificando la zona de buffer, el NFE e inventario final diario respecto al código 0794, una vez organizado se observa que el flujo neto e inventario final, es superior que la zona de buffer como se observa en la Tabla 88, por ejemplo el viernes presenta en la ZV 1177 unidades mientras que la empresa posee 15280 unidades siendo es superior que ZV, de la misma forma sucede con los demás días, posteriormente se realizar la figura con los datos establecidos.

**Tabla 88 Zona de buffer y NFE 112 diario - Hoja de Zinc - 0794.**

Días	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
<b>ZV</b>	2070	605	1210	1592	1177	1082
<b>ZA</b>	1632	477	954	1255	928	853
<b>ZR</b>	657	192	384	505	373	343
<b>Flujo Neto</b>	15387	15368	15330	15280	15243	15209
<b>Inventario Final</b>	15387	15368	15330	15280	15243	15209

*Nota.* Muestra la zona y el NEF del día, referente al código 0794, fuente propia.

### 3.3.3.1.6 Zona de buffer y de NFE - Semanal

Asimismo, se tabula los datos identificando la zona de buffer, el NFE e inventario final de la semana respecto al código 0158, una vez organizado se observa que el flujo neto e inventario final, se aproxima a la ZV como se establece en la Tabla 89, por ejemplo la semana 1 presenta en la ZV 35700 unidades mientras que la empresa posee 48308 unidades, supera a la zona de buffer y en cambio en la semana 4 presenta en la ZV 48257 unidades y en la empresa 43555 unidades estando en una zona óptima el nivel de inventario, posteriormente se realizar la figura con los datos establecidos, obteniendo una mejor perspectiva.

**Tabla 89** Zona de buffer y NFE semanal - Hierro Corrugado 8x12 - 0158.

Semana	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
<b>ZV</b>	35700	34742	32797	48257
<b>ZA</b>	28140	27385	25852	38038
<b>ZR</b>	11340	11035	10417	15328
<b>Flujo Neto</b>	47188	46098	45069	43555
<b>Inventario Final</b>	48308	46098	45069	43555

*Nota.* Muestra la zona y el NEF de la semana, referente al código 0158, fuente propia.

De la misma manera se tabula los datos identificando la zona de buffer, el NFE e inventario final de la semana respecto al código 0114, una vez organizado se observa que el flujo neto e inventario final, se aproxima a la ZV como se establece en la Tabla 90, por ejemplo la semana 1 presenta en la ZV 25627 unidades mientras que la empresa posee 51240 unidades, supera a la zona de buffer y en cambio en la semana 4 presenta en la ZV 34710 unidades y en la empresa 47823 unidades estando cerca de la zona óptima, posteriormente se realizar la figura con los datos establecidos, obteniendo una mejor perspectiva.

**Tabla 90** Zona de buffer y NFE semanal - Hierro Corrugado 12x12 - 0114.

Semana	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
<b>ZV</b>	25627	24990	23587	34710
<b>ZA</b>	20200	19698	18592	27360
<b>ZR</b>	8140	7938	7492	11025
<b>Flujo Neto</b>	50436	49652	48912	47823
<b>Inventario Final</b>	51240	49652	48912	47823

*Nota.* Muestra la zona y el NEF de la semana, referente al código 0114, fuente propia.

De la misma manera se tabula los datos identificando la zona de buffer, el NFE e inventario final de la semana respecto al código 0138, una vez organizado se observa

que el flujo neto e inventario final, se aproxima a la ZV como se establece en la Tabla 91, por ejemplo la semana 1 presenta en la ZV 25627 unidades mientras que la empresa posee 51240 unidades, supera a la zona de buffer y en cambio en la semana 4 presenta en la ZV 34392 unidades y en la empresa 34927 unidades estando cerca de la zona óptima, posteriormente se realizar la figura con los datos establecidos, obteniendo una mejor perspectiva.

**Tabla 91 Zona de buffer y NFE semanal - Hierro Corrugado 10x12 - 0138.**

Semana	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
<b>ZV</b>	25435	24765	23395	34392
<b>ZA</b>	20049	19521	18441	27109
<b>ZR</b>	8079	7866	7431	10924
<b>Flujo Neto</b>	37517	36740	36006	34927
<b>Inventario Final</b>	38315	36740	36006	34927

*Nota.* Muestra la zona y el NEF de la semana, referente al código 0114, fuente propia.

De la misma forma se tabula los datos identificando la zona de buffer, el NFE e inventario final de la semana respecto al código 1826, una vez organizado se observa que el flujo neto e inventario final, se aproxima a la ZV como se establece en la Tabla 92, por ejemplo la semana 1 presenta en la ZV 10167 unidades mientras que la empresa posee 19513 unidades y en cambio en la semana 4 presenta en la ZV 13800 unidades y en la empresa 18474 unidades, superando a la zona de buffer, posteriormente se realizar la figura con los datos establecidos, obteniendo una mejor perspectiva.

**Tabla 92 Zona de buffer y NFE semanal - Platinas - 1826.**

Semana	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
<b>ZV</b>	10167	9945	9370	13800
<b>ZA</b>	8014	7839	7386	10878
<b>ZR</b>	3229	3159	2976	4383
<b>Flujo Neto</b>	19513	19201	18907	18474
<b>Inventario Final</b>	19832	19201	18907	18474

*Nota.* Muestra la zona y el NEF de la semana, referente al código 0114, fuente propia.

Asimismo, se tabula los datos identificando la zona de buffer, el NFE e inventario final de la semana respecto al código 0794, una vez organizado se observa que el flujo neto e inventario final, se aproxima a la ZV como se establece en la Tabla 93, por ejemplo la semana 1 presenta en la ZV 7745 unidades mientras que la empresa posee 15452 unidades y en cambio en la semana 4 presenta en la ZV 10582 unidades y en la empresa

14413 unidades, superando a la zona de buffer, posteriormente se realizar la figura con los datos establecidos, obteniendo una mejor perspectiva.

**Tabla 93 Zona de buffer y NFE semanal - Hoja de Zinc - 0794.**

Semana	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
ZV	7745	7617	7170	10582
ZA	6105	6004	5652	8341
ZR	2460	2419	2277	3361
Flujo Neto	15209	14970	14745	14413
Inventario Final	15452	14970	14745	14413

*Nota.* Muestra la zona y el NEF de la semana, referente al código 0114, fuente propia.

### 3.3.3.1.7 Zona de buffer y de NFE - Mensual

Asimismo, se tabula los datos identificando la zona de buffer, el NFE e inventario final del mes referente al código 0158, una vez organizado se observa que el flujo neto e inventario final, se inferior que la ZV y ZA como se establece en la Tabla 94, por ejemplo en enero presenta en la ZV 128742 unidades, ZA con 101479 unidades y ZR con 40894 mientras que la empresa posee 44269 unidades, situado en la ZA y en cambio en diciembre presenta en la ZV con 221435 unidades, ZA con 174543 unidades y ZR con 70338 unidades mientras que la empresa posee 26855 unidades estando en una zona critica el nivel de inventario, posteriormente se realizar la figura con los datos establecidos, obteniendo una mejor perspectiva.

**Tabla 94 Zona de buffer y NFE mensual - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158.**

Meses	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
ZV	128742	221435	251047	254902	216302	151500	207282	238170	212415	244607	248465	221435
ZA	101479	174543	197884	200923	170497	119418	163387	187734	167433	192808	195849	174543
ZR	40894	70338	79744	80968	68707	48123	65842	75654	67473	77698	78924	70338
Flujo Neto	44269	37322	49446	41449	34663	29910	43407	35935	29271	41597	33802	26855
Inventario Final	44269	37322	29446	41449	34663	29910	23407	35935	29271	21597	33802	26855

*Nota.* Muestra la zona y el NEF de los meses, referente al código 158, fuente propia.

De la misma forma se tabula los datos identificando la zona de buffer, el NFE e inventario final del mes referente al código 0114, una vez organizado se observa que el flujo neto e inventario final, se inferior que la ZV y ZA como se establece en la Tabla 95, por ejemplo en enero presenta en la ZV con 92595 unidades, ZA con 72987 unidades y ZR con 29412 mientras que la empresa posee 48335 unidades, situado en la ZA y en cambio en diciembre presenta en la ZV con 159247 unidades, ZA con 125524 unidades y ZR con 50584 unidades mientras que la empresa posee 32662

unidades estando en una zona critica el nivel de inventario, posteriormente se realizar la figura con los datos establecidos, obteniendo una mejor perspectiva.

**Tabla 95 Zona de buffer y NFE mensual - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.**

Meses	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
<b>ZV</b>	92595	159247	180540	183312	155550	108915	149077	171295	152775	175917	178690	159247
<b>ZA</b>	72987	125524	142308	144493	122610	85851	117508	135021	120423	138664	140850	125524
<b>ZR</b>	29412	50584	57348	58228	49410	34596	47353	54411	48528	55879	56760	50584
Flujo Neto	48335	43339	37675	31924	47044	43627	38950	33576	48783	43264	37658	52662
Inventari o Final	48335	43339	37675	31924	27044	43627	38950	33576	28783	43264	37658	32662

*Nota.* Muestra la zona y el NEF de los meses, referente al código 114, fuente propia.

Del mismo modo se tabula los datos identificando la zona de buffer, el NFE e inventario final del mes referente al código 0138, una vez organizado se observa que el flujo neto e inventario final, se inferior que la ZV y ZA como se establece en la Tabla 96, por ejemplo en enero presenta en la ZV con 91767 unidades, ZA con 72334 unidades y ZR con 29149 mientras que la empresa posee 35436 unidades, situado en la ZA y en cambio en diciembre presenta en la ZV con 157875 unidades, ZA con 124443 unidades y ZR con 50148 unidades mientras que la empresa posee 25247 unidades estando en una zona critica el nivel de inventario, posteriormente se realizar la figura con los datos establecidos, obteniendo una mejor perspectiva.

**Tabla 96 Zona de buffer y NFE mensual - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.**

Meses	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
<b>ZV</b>	91767	157875	178977	181717	154177	107992	147772	169797	151437	174387	177127	157875
<b>ZA</b>	72334	124443	141076	143236	121528	85123	116479	133840	119368	137458	139618	124443
<b>ZR</b>	29149	50148	56851	57721	48973	34303	46939	53935	48103	55393	56263	50148
Flujo Neto	35436	45483	39868	34167	44330	40942	36306	45979	41228	35757	30200	25247
Inventario Final	35436	30483	39868	34167	29330	40942	36306	30979	41228	35757	30200	25247

*Nota.* Muestra la zona y el NEF de los meses, referente al código 138, fuente propia.

Asimismo, se tabula los datos identificando la zona de buffer, el NFE e inventario final del mes referente al código 1826, una vez organizado se observa que el flujo neto e inventario final, se inferior que la ZV y ZA como se establece en la Tabla 97, por ejemplo en enero presenta en la ZV 36847 unidades, ZA con 29044 unidades y ZR con 11704 mientras que la empresa posee 18676 unidades, situado en la ZA y en cambio en diciembre presenta en la ZV con 63397 unidades, ZA con 49972 unidades y ZR con 20137 unidades mientras que la empresa posee 12514 unidades estando en una zona critica el nivel de inventario, posteriormente se realizar la figura con los datos establecidos, obteniendo una mejor perspectiva.

**Tabla 97 Zona de buffer y NFE mensual - Platinas - 1826.**

Meses	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
ZV	36847	63397	71877	72992	61932	43285	59350	68180	60817	70027	71145	63397
ZA	29044	49972	56656	57535	48817	34119	46782	53742	47938	55198	56079	49972
ZR	11704	20137	22831	23185	19672	13749	18852	21657	19318	22243	22599	20137
Flujo Neto	18676	16687	14432	20142	18199	16841	14979	12840	18932	16735	14503	12514
Inventario Final	18676	16687	14432	12142	18199	16841	14979	12840	10932	16735	14503	12514

*Nota.* Muestra la zona y el NEF de los meses, referente al código 1826, fuente propia.

De la misma forma se tabula los datos identificando la zona de buffer, el NFE e inventario final del mes referente al código 0794, una vez organizado se observa que el flujo neto e inventario final, se inferior que la ZV y ZA como se establece en la Tabla 98, por ejemplo en enero presenta en la ZV con 28207 unidades, ZA con 22234 unidades y ZR con 8959 mientras que la empresa posee 14567 unidades, situado en la ZA y en cambio en diciembre presenta en la ZV con 48545 unidades, ZA con 38265 unidades y ZR con 15420 unidades mientras que la empresa posee 15600 unidades estando cerca de la zona critica el nivel de inventario, posteriormente se realizar la figura con los datos establecidos, obteniendo una mejor perspectiva.

**Tabla 98 Zona de buffer y NFE mensual - Hoja de Zinc - 0794.**

Meses	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
ZV	28207	48545	55047	55875	47397	33117	45420	52210	46567	53612	54472	48545
ZA	22234	38265	43390	44043	37360	26104	35802	41154	36706	42259	42937	38265
ZR	8959	15420	17485	17748	15055	10519	14427	16584	14791	17029	17302	15420
Flujo Neto	14567	13044	17317	15564	14077	19038	17613	15975	14514	12832	17123	15600
Inventario Final	14567	13044	11317	15564	14077	13038	17613	15975	14514	12832	11123	15600

*Nota.* Muestra la zona y el NEF de los meses, referente al código 0794, fuente propia.

### 3.3.3.1.8 Zona de buffer y de NFE - Anual

Del mismo modo se tabula los datos identificando la zona de buffer, el NFE e inventario final del año referente al código 0158, una vez organizado se observa que el flujo neto e inventario final, se inferior que la ZV y ZA como se establece en la Tabla 99, por ejemplo en periodo 2018-1 presenta en la ZV 3488207 unidades, ZA con 2749528 unidades y ZR con 1108018 unidades mientras que la empresa posee 18874 unidades, estando en una zona critica el nivel de inventario, posteriormente se realizar la figura con los datos establecidos, obteniendo una mejor perspectiva.

**Tabla 99 Zona de buffer y NFE anual - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158**

Años	2018-1	2019-1	2020-1	2021-1
ZV	3488207	1033035	2066072	2596312
ZA	2749528	814275	1628551	2046505

Años	2018-1	2019-1	2020-1	2021-1
<b>ZR</b>	1108018	328140	656281	824710
<b>Flujo Neto</b>	178874	146448	198308	146855
<b>Inventario Final</b>	18874	43126	48308	26855

*Nota.* Muestra la zona y el NEF anual, referente al código 0158, fuente propia.

Asimismo, se tabula los datos identificando la zona de buffer, el NFE e inventario final del año referente al código 0114, una vez organizado se observa que el flujo neto e inventario final, se inferior que la ZV y ZA como se establece en la Tabla 100, por ejemplo en periodo 2019-1 presenta en la ZV 742910 unidades, ZA con 585588 unidades y ZR con 235983 unidades mientras que la empresa posee 52855 unidades, estando en una zona critica el nivel de inventario, posteriormente se realizar la figura con los datos establecidos, obteniendo una mejor perspectiva.

**Tabla 100 Zona de buffer y NFE anual - Hierro Corrugado 12x12 - 0114.**

Años	2018-1	2019-1	2020-1	2021-1
<b>ZV</b>	2508625	742910	1485852	1867172
<b>ZA</b>	1977387	585588	1171201	1471771
<b>ZR</b>	796857	235983	471976	593101
<b>Flujo Neto</b>	172538	143140	176240	172662
<b>Inventario Final</b>	32538	52855	51240	52662

*Nota.* Muestra la zona y el NEF anual, referente al código 0114, fuente propia.

De la misma manera se tabula los datos identificando la zona de buffer, el NFE e inventario final del año referente al código 0138, una vez organizado se observa que el flujo neto e inventario final, se inferior que la ZV y ZA como se establece en la Tabla 101, por ejemplo en periodo 2020-1 presenta en la ZV 1472910 unidades, ZA con 1161000 unidades y ZR con 467865 unidades mientras que la empresa posee 38315 unidades, estando en una zona critica el nivel de inventario, posteriormente se realizar la figura con los datos establecidos, obteniendo una mejor perspectiva.

**Tabla 101 Zona de buffer y NFE anual - Hierro Corrugado 10x12 - 0138.**

Años	2018-1	2019-1	2020-1	2021-1
<b>ZV</b>	2486727	736440	1472910	1850917
<b>ZA</b>	1960126	580488	1161000	1458958
<b>ZR</b>	789901	233928	467865	587938
<b>Flujo Neto</b>	170300	123513	163315	130247
<b>Inventario Final</b>	25300	39524	38315	25247

*Nota.* Muestra la zona y el NEF anual, referente al código 0138, fuente propia.

Del mismo modo se tabula los datos identificando la zona de buffer, el NFE e inventario final del año referente al código 1826, una vez organizado se observa que el flujo neto e inventario final, se inferior que la ZV y ZA como se establece en la Tabla 102, por ejemplo en periodo 2021-1 presenta en la ZV 743260 unidades, ZA con 585864 unidades y ZR con 236094 unidades mientras que la empresa posee 12514 unidades, estando en una zona critica el nivel de inventario, posteriormente se realizar la figura con los datos establecidos, obteniendo una mejor perspectiva.

**Tabla 102 Zona de buffer y NFE anual - Platinas - 1826.**

Años	2018-1	2019-1	2020-1	2021-1
<b>ZV</b>	998962	295830	591695	743260
<b>ZA</b>	787417	233184	466395	585864
<b>ZR</b>	317317	93969	187950	236094
<b>Flujo Neto</b>	128492	80240	116832	88514
<b>Inventario Final</b>	18492	21395	19832	12514

*Nota.* Muestra la zona y el NEF anual, referente al código 1826, fuente propia.

Asimismo, se tabula los datos identificando la zona de buffer, el NFE e inventario final del año referente al código 0794, una vez organizado se observa que el flujo neto e inventario final, se inferior que la ZV y ZA como se establece en la Tabla 103, por ejemplo en periodo 2019-1 presenta en la ZV 765000 unidades, ZA con 603000 unidades y ZR con 243000 unidades mientras que la empresa posee 16452 unidades, estando en una zona critica el nivel de inventario, posteriormente se realizar la figura con los datos establecidos, obteniendo una mejor perspectiva.

**Tabla 103 Zona de buffer y NFE anual - Hoja de Zinc - 0794.**

Años	2018-1	2019-1	2020-1	2021-1
<b>ZV</b>	765000	226535	453102	569032
<b>ZA</b>	603000	178563	357151	448531
<b>ZR</b>	243000	71958	143926	180751
<b>Flujo Neto</b>	121452	76650	105452	93600
<b>Inventario Final</b>	16452	19667	15452	15600

*Nota.* Muestra la zona y el NEF anual, referente al código 0794, fuente propia.

Una vez organizado la zona de buffer y el NFE tanto diario, semanal, mensual y anual se procede a realizar la figura correspondiente a cada uno de los materiales para visualizar su efecto y conocer la trayectoria de cada material que incide en la empresa.

### 3.1.1.1 Ejecución-visible y colaborativa

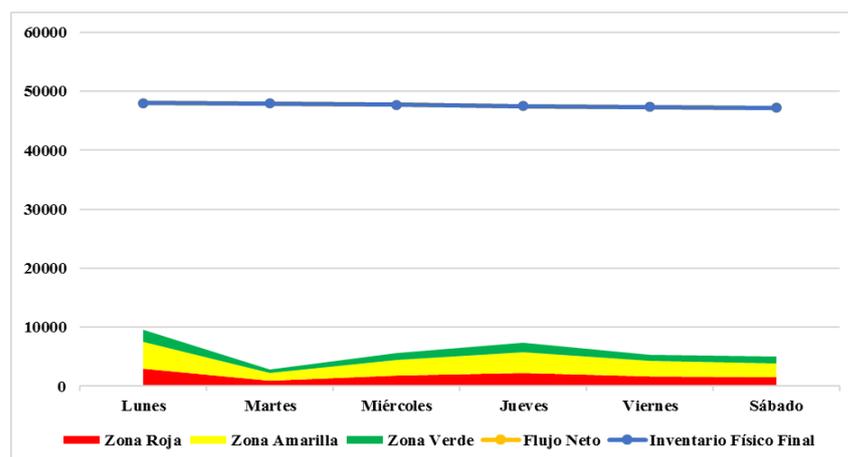
La ejecución-visible y colaborativa, ya que la ejecución gestiona las órdenes de suministro abiertas de acuerdo con los criterios pertinentes, tanto para la planificación (generación de órdenes de reposición) como para la ejecución (gestión de órdenes abiertas), las posiciones de reserva deben dar prioridad a la posición en sí, y la prioridad asociada con La relación de otras ubicaciones buffer, según este estudio, toma en cuenta un período de tiempo (días, semanas, meses y años) donde las empresas se refieren a las fluctuaciones en la demanda e inventarios dentro del SC.

Estas órdenes se generan cada vez que la NFE se encuentre por debajo de la ZV, es decir, en la ZA y se debe pedir hasta el máximo de la ZV. Para la generación de esta reposición se considera lo determinado en el perfil del buffer y la presentación de cada producto

#### 3.1.1.1.1 Ejecución-visible y colaborativa diario

Figura 48, se observa la trayectoria del flujo neto, el nivel de inventario y la zona de los buffers (Tabla 84), se visualiza un alto nivel de inventario por ende la NFE es elevado que sobre pasa el nivel de las zonas.

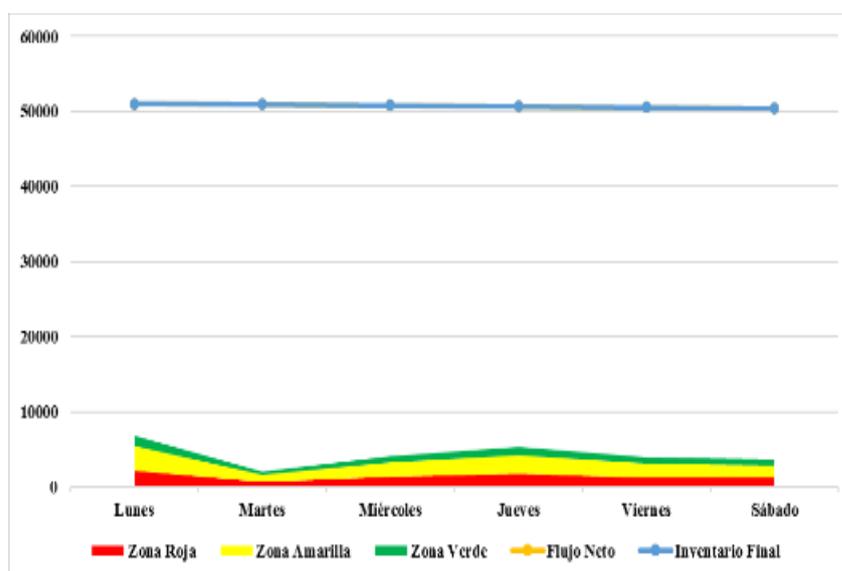
**Figura 48** Flujo neto diario - Hierro Corrugado 8x12 - 0158



*Nota.* Esta figura refleja el NFE de los días, referente al código 0158, fuente propia.

Figura 49, se observa la trayectoria del flujo neto, el nivel de inventario y la zona de los buffers (Tabla 85), se visualiza un alto nivel de inventario por ende la NFE es elevado que sobre pasa el nivel de las zonas.

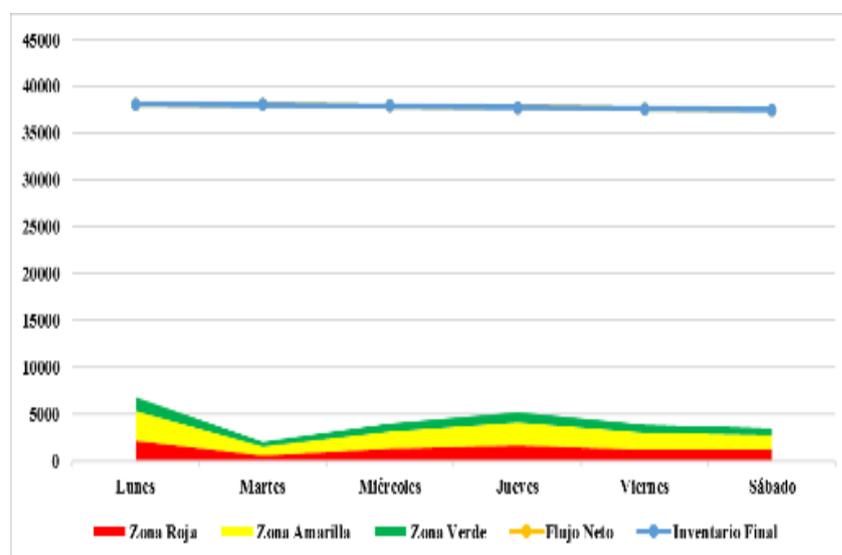
**Figura 49** Flujo neto diario - Hierro Corrugado 12x12 - 0114.



*Nota.* Esta figura refleja el NFE de los días, referente al código 0114, fuente propia.

Figura 50, se observa la trayectoria del flujo neto, el nivel de inventario y la zona de los buffers (Tabla 86), se visualiza un alto nivel de inventario por ende la NFE es elevado que sobre pasa el nivel de las zonas.

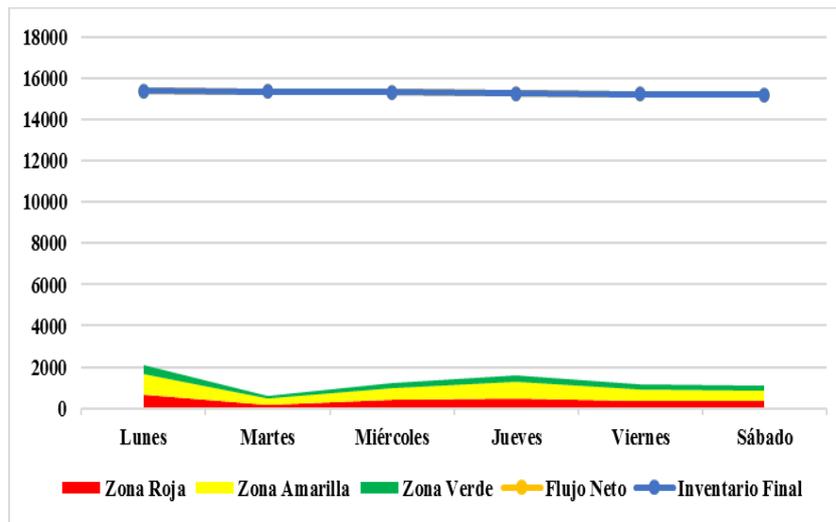
**Figura 50** Flujo neto diario - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.



*Nota.* Esta figura refleja el NFE de los días, referente al código 0138, fuente propia.

Figura 51, se observa la trayectoria del flujo neto, el nivel de inventario y la zona de los buffers (Tabla 87), se visualiza un alto nivel de inventario por ende la NFE es elevado que sobre pasa el nivel de las zonas.

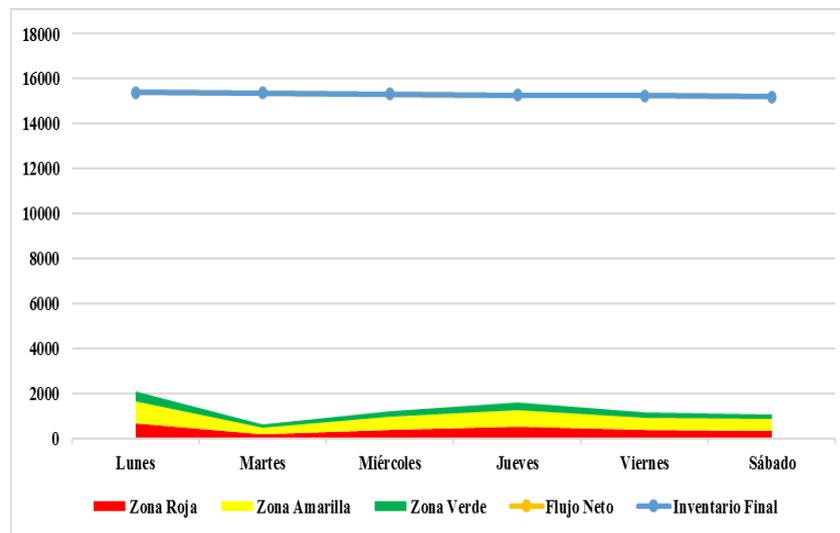
**Figura 51** Flujo neto diario - Platinas - 1826.



*Nota.* Esta figura refleja el NFE de los días, referente al código 1826, fuente propia.

Figura 52, se observa la trayectoria del flujo neto, el nivel de inventario y la zona de los buffers (Tabla 88), se visualiza un alto nivel de inventario por ende la NFE es elevado que sobre pasa el nivel de las zonas.

**Figura 52** Flujo neto diario - Hoja de Zinc - 0794.



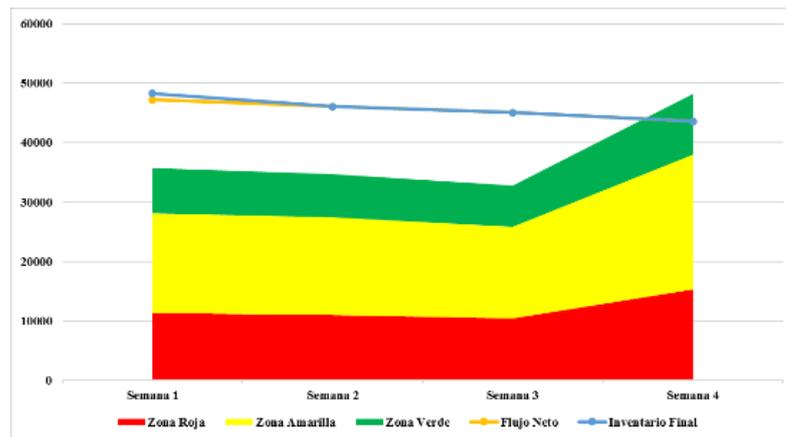
*Nota.* Esta figura refleja el NFE de los días, referente al código 0794, fuente propia.

Dado que en las figuras diarias referente a cada uno de los artículos se visualiza un mayor índice de inventario y de flujo neto, superando a la zona óptima (Zona Verde) aproximadamente de un 60% a un 65%, ocasionando un alto nivel de stock.

### 3.1.1.1.2 Ejecución-visible y colaborativa semanal

Figura 53, se observa la trayectoria del flujo neto, el nivel de inventario y la zona de los buffers (Tabla 89), mostrando que el inventario y el flujo neto se aproxima en la zona óptima del buffer (Zona Verde).

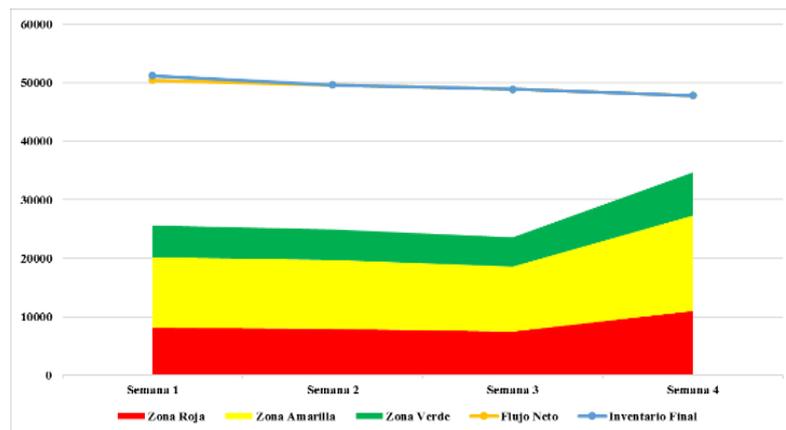
**Figura 53** Flujo neto semanal - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158.



*Nota.* Esta figura refleja el NFE semanal, referente al código 0158, fuente propia.

Figura 54, se observa la trayectoria del flujo neto, el nivel de inventario y la zona de los buffers (Tabla 90), mostrando que el inventario y el flujo neto se aproxima en la zona óptima del buffer (Zona Verde).

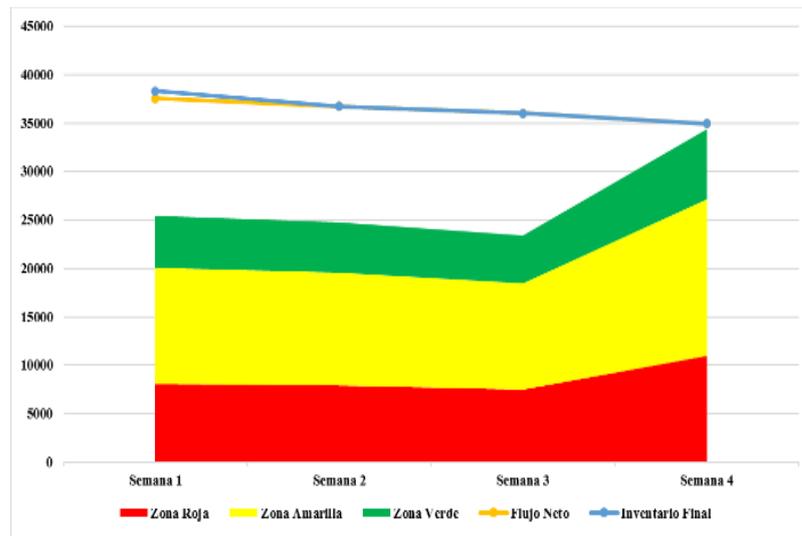
**Figura 54** Flujo neto semanal - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.



*Nota.* Esta figura refleja el NFE semanal, referente al código 0114, fuente propia.

Figura 55, se observa la trayectoria del flujo neto, el nivel de inventario y la zona de los buffers (Tabla 91), mostrando que el inventario y el flujo neto se aproxima en la zona óptima del buffer (Zona Verde).

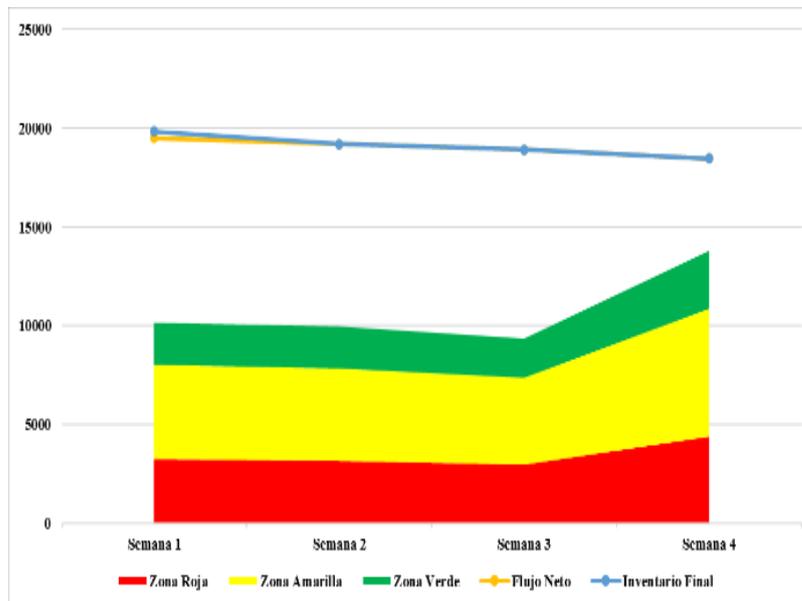
**Figura 55** Flujo neto semanal - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.



*Nota.* Esta figura refleja el NFE semanal, referente al código 0138, fuente propia.

Figura 56, se observa la trayectoria del flujo neto, el nivel de inventario y la zona de los buffers (Tabla 92), mostrando que el inventario y el flujo neto se aproxima en la zona óptima del buffer (Zona Verde).

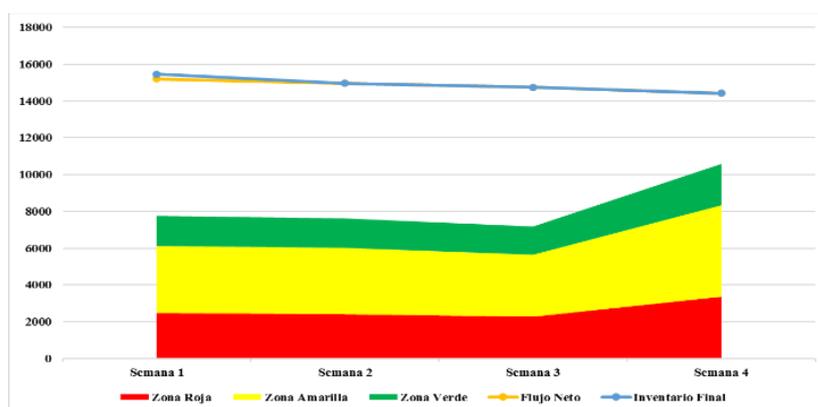
**Figura 56** Flujo neto semanal - Platinas - 1826.



*Nota.* Esta figura refleja el NFE semanal, referente al código 1826, fuente propia.

Figura 57, se observa la trayectoria del flujo neto, el nivel de inventario y la zona de los buffers (Tabla 93), mostrando que el inventario y el flujo neto se aproxima en la zona óptima del buffer (Zona Verde).

**Figura 57** Flujo neto semanal - Hoja de Zinc - 0794.



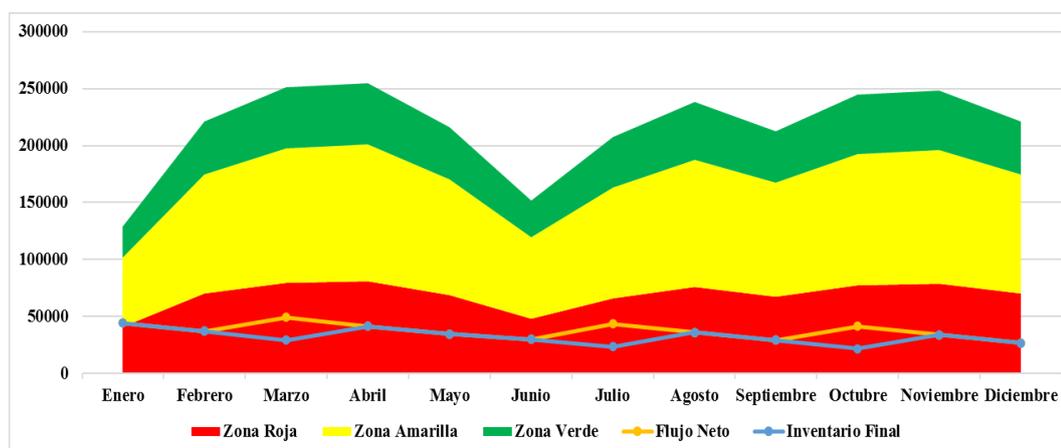
*Nota.* Esta figura refleja el NFE semanal, referente al código 0794, fuente propia.

De acuerdo a las figuras de las semanas de cada uno de los artículos se visualiza los flujos netos e inventario de la semana que supera aproximadamente un 2% a un 5% de la zona óptima (Zona Verde), esto muestra que la empresa está trabajando en óptimas condiciones ya que se aproxima a la zona óptima.

### 3.1.1.1.3 Ejecución-visible y colaborativa mensual

Figura 58, se observa la trayectoria del flujo neto, el nivel de inventario y la zona de los buffers (Tabla 94), se muestra un nivel crítico (stock de seguridad o zona roja), dado que fluctúa en la zona roja el nivel de inventario y el flujo neto por lo que es necesario incrementar el nivel de stock.

**Figura 58** Flujo neto mensual - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158.

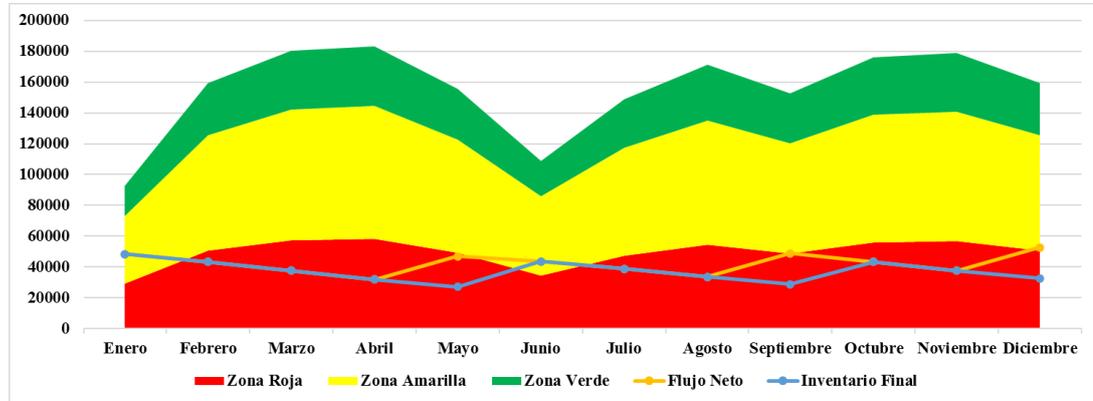


*Nota.* Esta figura refleja el NFE mensual, referente al código 0158, fuente propia.

Figura 59, se observa la trayectoria del flujo neto, el nivel de inventario y la zona de los buffers (Tabla 95), se muestra un nivel crítico (stock de seguridad o zona roja),

dado que fluctúa entre la zona amarilla con la zona roja, el nivel de inventario y el flujo neto por lo que es necesario incrementar el nivel de stock.

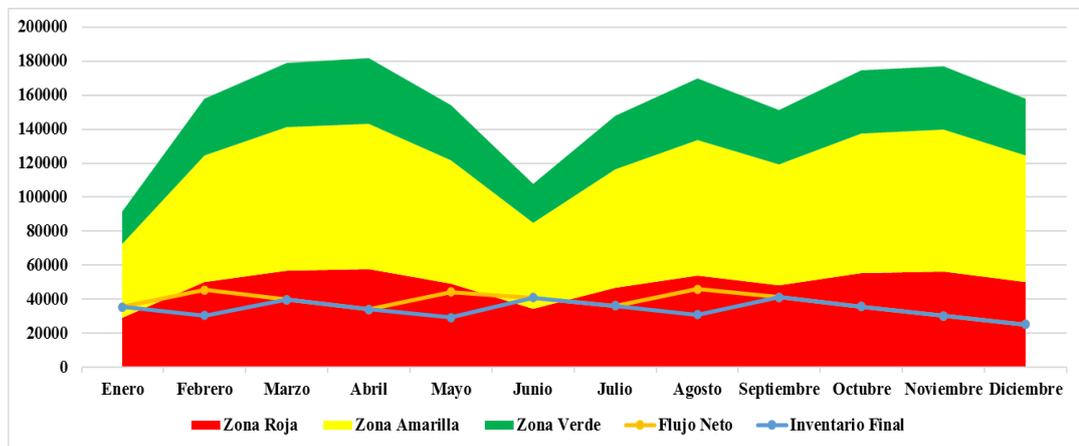
**Figura 59** Flujo neto mensual - Hierro Corrugado 12 x 12 - 0114.



*Nota.* Esta figura refleja el NFE mensual, referente al código 0114, fuente propia.

Figura 60, se observa la trayectoria del flujo neto, el nivel de inventario y la zona de los buffers (Tabla 96), se muestra un nivel crítico (stock de seguridad o zona roja), dado que fluctúa entre la zona amarilla con la zona roja, el nivel de inventario y el flujo neto por lo que es necesario incrementar el nivel de stock.

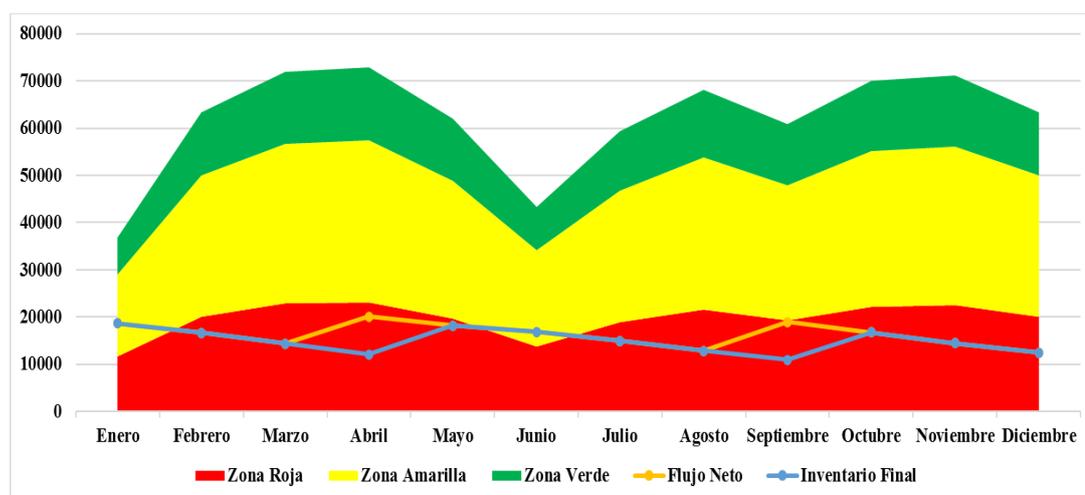
**Figura 60** Flujo neto mensual - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.



*Nota.* Esta figura refleja el NFE mensual, referente al código 0138, fuente propia.

Figura 61, se observa la trayectoria del flujo neto, el nivel de inventario y la zona de los buffers (Tabla 97), se muestra un nivel crítico (stock de seguridad o zona roja), dado que fluctúa entre la zona amarilla con la zona roja, el nivel de inventario y el flujo neto por lo que es necesario incrementar el nivel de stock.

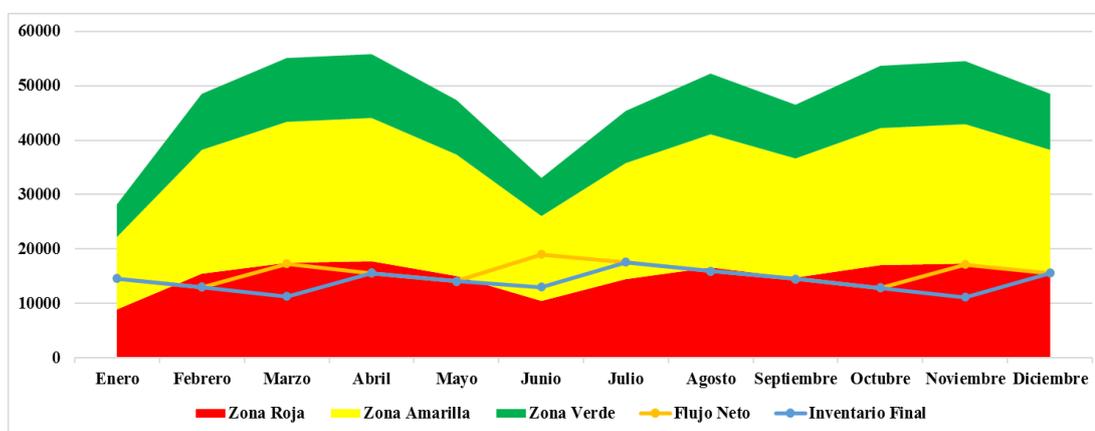
**Figura 61** Flujo neto mensual - Platinas - 1826.



*Nota.* Esta figura refleja el NFE mensual, referente al código 1826, fuente propia.

Figura 62, se observa la trayectoria del flujo neto, el nivel de inventario y la zona de los buffers (Tabla 98), se muestra un nivel crítico (stock de seguridad o zona roja), dado que fluctúa entre la zona amarilla con la zona roja, el nivel de inventario y el flujo neto por lo que es necesario incrementar el nivel de stock.

**Figura 62** Flujo neto mensual - Hoja de Zinc - 0794.



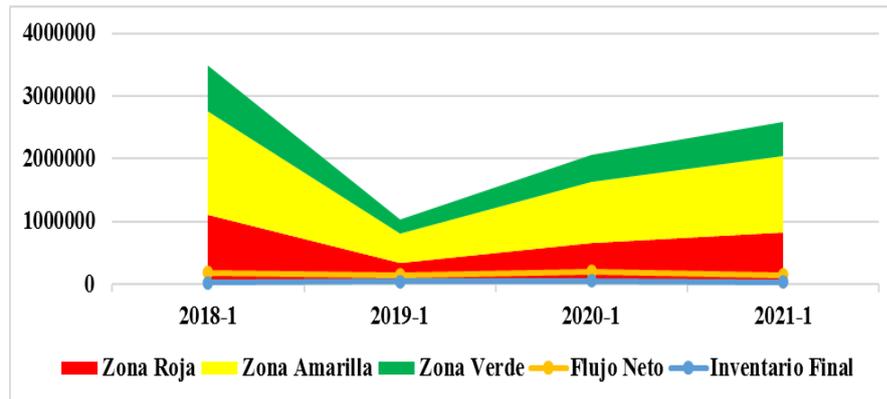
*Nota.* Esta figura refleja el NFE mensual, referente al código 0794, fuente propia.

Referente a los meses en las figuras de cada uno de los artículos se observa los flujos netos e inventario mensual, donde se visualiza que fluctúa entre la zona crítica (Zona Roja) y la zona aceptable (Zona Amarilla), por lo que es recomienda incrementar los pedidos periódicamente de un 10% a un 15% para que la empresa trabaje en una zona aceptable y no tenga problemas a futuro con la escasez de mercadería.

### 3.1.1.1.4 Ejecución-visible y colaborativa anual

En la Figura 63, se observa la trayectoria del flujo neto, el nivel de inventario y la zona de los buffers (Tabla 99), se visualiza un nivel crítico (stock de seguridad o Zona Roja), el nivel del flujo neto e inventario, por lo que es necesario tomar medidas en la SC para aumentar el nivel de stock.

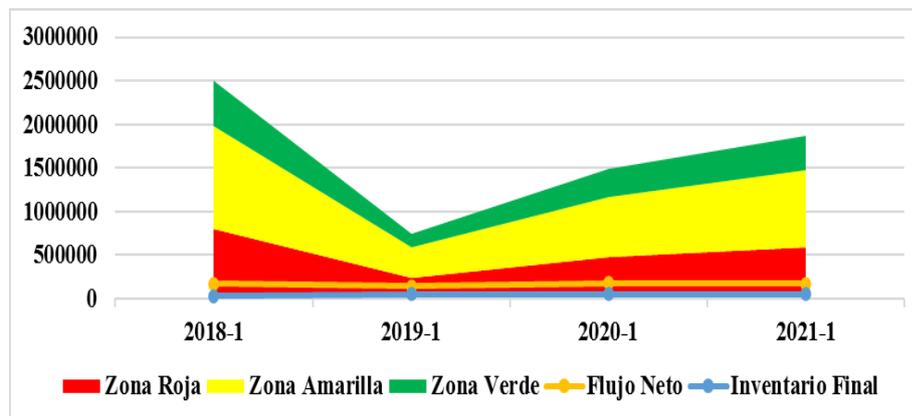
**Figura 63** Flujo neto anual - Hierro Corrugado 8 x12 - 0158.



*Nota.* Esta figura refleja el NFE anual, referente al código 0158, fuente propia.

En la Figura 64, se observa la trayectoria del flujo neto, el nivel de inventario y la zona de los buffers (Tabla 100), se visualiza un nivel crítico (stock de seguridad o Zona Roja), el nivel del flujo neto e inventario, por lo que es necesario tomar medidas en la SC para aumentar el nivel de stock.

**Figura 64** Flujo neto anual - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0114.

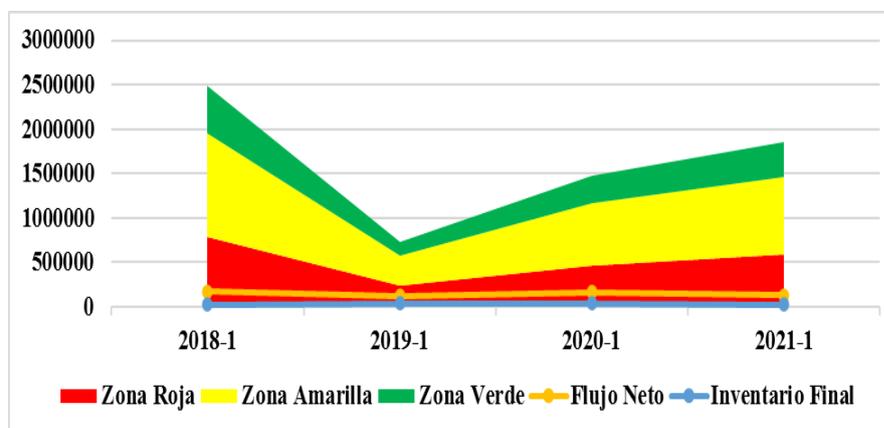


*Nota.* Esta figura refleja el NFE anual, referente al código 0114, fuente propia.

En la Figura 65, se observa la trayectoria del flujo neto, el nivel de inventario y la zona de los buffers (Tabla 101), como se muestra en la figura que tenemos un nivel crítico

que se identifica como el stock de seguridad y refleja que existe fluctuaciones tanto el nivel de inventario por ende también un NFE por lo que es necesario tomar medidas para aumentar de nivel y poder estar en la ZA.

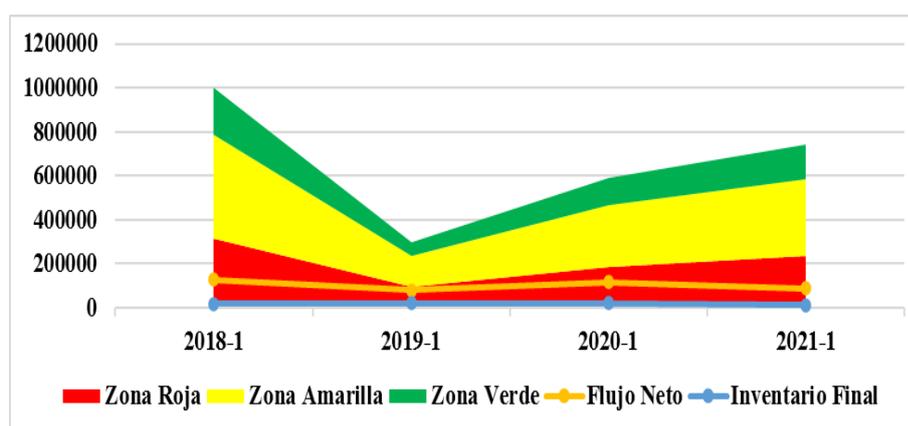
**Figura 65** Flujo neto anual - Hierro Corrugado 10 x 12 - 0138.



*Nota.* Esta figura refleja el NFE anual, referente al código 0138, fuente propia.

En la Figura 65, se observa la trayectoria del flujo neto, el nivel de inventario y la zona de los buffers (Tabla 102), se visualiza un nivel crítico (stock de seguridad o Zona Roja), el nivel del flujo neto e inventario, por lo que es necesario tomar medidas en la SC para aumentar el nivel de stock.

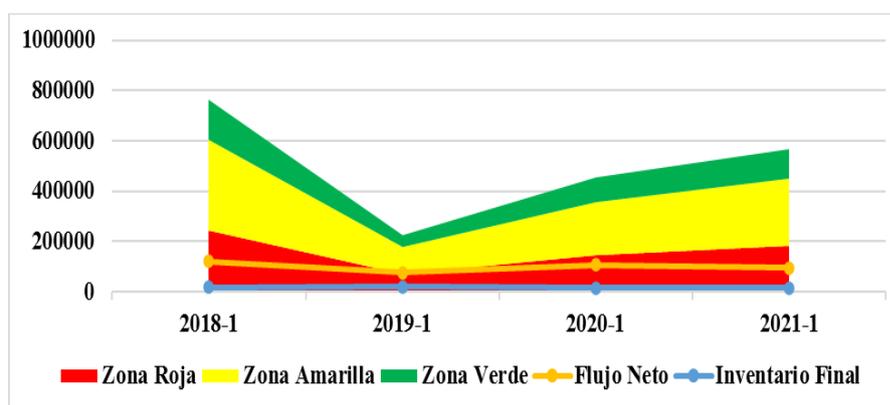
**Figura 66** Flujo neto anual - Platinas - 1826.



*Nota.* Esta figura refleja el NFE anual, referente al código 1826, fuente propia.

En la Figura 67, se observa la trayectoria del flujo neto, el nivel de inventario y la zona de los buffers (Tabla 103), se visualiza un nivel crítico (stock de seguridad o Zona Roja), el nivel del flujo neto e inventario, por lo que es necesario tomar medidas en la SC para aumentar el nivel de stock.

**Figura 67** Flujo neto anual - Hoja de Zinc - 0794.



*Nota.* Esta figura refleja el NFE anual, referente al código 0794, fuente propia

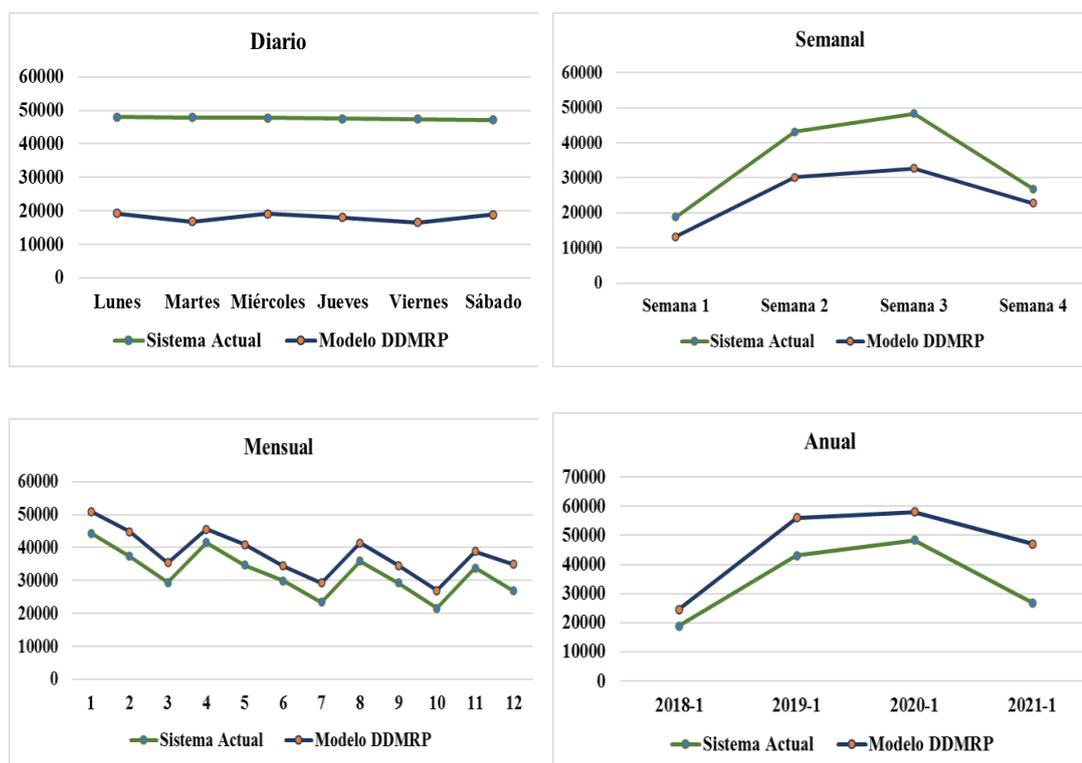
Por último, referente a la figura anuales de cada uno de los artículos se observa tanto los flujos como el inventario anual, donde se visualiza que la empresa trabaja en un nivel crítico (nivel rojo), puesto que se recomienda tomar medidas en el nivel de stock para incrementar de un 25% o 35% el nivel de inventario, para que la empresa trabaje en óptimas (para este caso se recomienda que la empresa este en una zona aceptable) y no tenga escasees de mercadería a futuro.

### **3.2 Evaluación y análisis de la propuesta.**

A continuación, se muestra una comparación de los resultados obtenidos mediante el modelo de gestión DDMRP con los datos del sistema.

Luego de realizar el diseño del modelo se obtuvo un correcto dimensionamiento del inventario, logrando observar los diferentes periodos (día, semana, mes y año). En el caso diario y semanal se lograría una reducción en el periodo de comparación de 5% a un 65% dependiendo del caso que lo amerite, así mismo mensual y anual se obtendrían un aumento de un 15% a un 35% según el caso lo requiera. Al dimensionar de una forma correcta el inventario lograría un mejor flujo de efectivo. Como se visualiza en la Figura 68, se nota el flujo del sistema actual de la empresa donde se percibe que fluctúa entre un alto y bajo nivel de inventario. En el diseño del DDMRP simultáneamente mejora el nivel de servicio al cliente, ya que cumple con el cumple con los pedidos requeridos, sin caer de forma prolongada en la zona roja. La línea verde representa el nivel de inventario de la empresa y la línea azul muestra el modelo propuesto del DDMRP.

**Figura 68** Inventario sistema actual vs. DDMRP



*Nota.* Esta figura refleja el inventario actual y de la propuesta, fuente propia

La rotación de activos también mejora a medida que los activos se utilizan de manera más eficiente para generar ingresos. Durante los períodos de comparación, la tasa de rotación de activos mejora de un 16% por año el diseño DDRMP (el sistema actual es de 12% por año). Hay más rotaciones de inventario, lo que significa que se pasa menos tiempo en la bodega los materiales. De ello se deduce que, si el método se aplica, en promedio, el inventario se rotaría cada mes en comparación con el sistema actual (es decir, 3 meses).

### 3.3 Presupuesto para la implementación del DDMRP

Para la implementación del DDMRP se ejecutará mediante las actividades que se presentan a continuación en cuatro las fases principales generando un presupuesto de \$ 17.784,00 como se muestra en la Tabla 104, un consolidado de las diferentes actividades de la empresa y sus sucursales, dado que se debe fortalecer la base de datos donde se actualizará el SCP y se capacitará al personal para que trabaje en óptimas condiciones.

**Tabla 104 Consolidado del presupuesto de inversión**

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN		
Detalle	valor	%
Fase 1	\$ 5.217,50	29%
Fase 2	\$ 4.705,50	26%
Fase 3	\$ 3.720,00	21%
Fase 4	\$ 4.141,00	23%
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 17.784,00</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Esta tabla refleja el presupuesto de inversión, fuente propia.

Para efectuar el proyecto se estima una duración de tres meses como se muestra en el cronograma de actividades que se refleja en la Tabla 105, conforme a la actividad que se requiera, demostrando las fases que tiene el proyecto con su debida descripción, esta tabla está considerada por semana además se llevara a cabo en los días laborables que son de lunes a viernes (8:00 – 17:30) y el sábado (8:00 – 14:00) tanto para la matriz como en las sucursales.

**Tabla 105 Cronograma de actividades del proyecto.**

Descripción	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Mes 1					Mes 2					Mes 3			
			SA1	SA2	SA3	SA4	SA5	SS1	SS2	SS3	SS4	SS5	SO1	SO2	SO3	SO4
<b>Fase 1 Definiciones</b>																
Presentación del proyecto	SA1	SA1	■													
Equipo de trabajo	SA2	SA2		■												
Plan de trabajo	SA2	SA2		■												
<b>Fase 2 Construcción de la Herramienta</b>																
Análisis del SKUS	SA3	SA4			■	■										
Recolección data ventas y costos	SA4	SA5			■	■										
Estudio LT	SA5	SA5				■										
Análisis del nivel de servicio	SS1	SS1					■									
Estudio de la herramienta a utilizar	SS1	SS2					■	■								
Estructura de la herramienta	SS2	SS3						■	■							
<b>Fase 3 implementación del Plan</b>																
Análisis de abastecimiento y producción	SS3	SS4							■	■						
implementación del software	SS3	SS5							■	■	■					
Validación	SO1	SO2										■	■			
Análisis de los resultados	SO2	SO3											■	■		
Retroalimentación y gestión de cambios	SO4	SO4													■	
<b>Fase 4 Ejecución del plan</b>																
Capacitación	SO1	SO4											■	■	■	
Entrega final del Proyecto	SO4	SO4													■	

*Nota.* Esta tabla refleja el cronograma de actividades del proyecto, fuente propia.

De acuerdo con los datos establecidos sobre el consolidado de las fases (Tabla 104) y con el cronograma de actividades (Tabla 105), se comienza a detallar y especificar de acuerdo con las actividades que se empleara en la empresa de tal modo de dar

cumplimiento con lo establecido generando un costo de \$ 21.696,48, esta propuesta será implementada tanto en la matriz como en las sucursales se estima que a la empresa le costará un 5% de las ventas por cada mes, en este caso sería tres meses como está establecido en el cronograma de actividades (Tabla 106).

*Tabla 106 Detalle del consolidado del presupuesto de inversión*

Actividad	Descripción	Cantidad	Costo unitario (USD)	Costo total (USD)
<b>Fase 1</b>	<b>Responsable</b>	<b>1</b>	<b>\$ 3.500,00</b>	<b>\$ 3.500,00</b>
	Internet	1	\$ 25,00	\$ 25,00
	Resmas de papel	1	\$ 5,00	\$ 5,00
	Caja de esferos	1	\$ 2,50	\$ 2,50
	Computadora	2	\$ 500,00	\$ 1.000,00
	Impresora	1	\$ 500,00	\$ 500,00
	Trasporte	10	\$ 10,00	\$ 100,00
	Alimentación	10	\$ 8,50	\$ 85,00
<b>Total, de la Fase 1</b>			<b>\$</b>	<b>5.217,50</b>
<b>Fase 2</b>	Análisis de la data	5	\$ 550,00	\$ 2.750,00
	Costo de software (licencia)	1	\$ 850,00	\$ 850,00
	Capacitación sobre el software	1	\$ 550,00	\$ 550,00
	Internet	1	\$ 25,00	\$ 25,00
	Resmas de papel	1	\$ 5,00	\$ 5,00
	Caja de esferos	3	\$ 2,50	\$ 7,50
	Trasporte	28	\$ 10,00	\$ 280,00
	Alimentación	28	\$ 8,50	\$ 238,00
<b>Total, de la Fase 2</b>			<b>\$</b>	<b>4.705,50</b>
<b>Fase 3</b>	Análisis de la data	5	\$ 550,00	\$ 2.750,00
	Resmas de papel	1	\$ 5,00	\$ 5,00
	Caja de esferos	1	\$ 2,50	\$ 2,50
	Impresora	1	\$ 500,00	\$ 500,00
	Trasporte	25	\$ 10,00	\$ 250,00
	Alimentación	25	\$ 8,50	\$ 212,50
<b>Total, de la Fase 3</b>			<b>\$</b>	<b>3.720,00</b>
<b>Fase 4</b>	Capacitación	10	\$ 350,00	\$ 3.500,00
	Resmas de papel	2	\$ 5,00	\$ 10,00
	Caja de esferos	8	\$ 2,50	\$ 20,00
	Impresora	1	\$ 500,00	\$ 500,00
	Trasporte	6	\$ 10,00	\$ 60,00
	Alimentación	6	\$ 8,50	\$ 51,00
<b>Total, de la Fase 4</b>			<b>\$</b>	<b>4.141,00</b>
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 17.784,00</b>
<b>10 % DE IMPREVISTOS</b>				<b>\$ 1.778,40</b>
<b>12% IVA</b>				<b>\$ 2.134,08</b>
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 21.696,48</b>

*Nota.* Esta tabla refleja el presupuesto de inversión desglosado, fuente propia.

### 3.4 Marco de discusión

En el presente trabajo respecto a la ejecución del DDMRP realizado por Benjumea-Medina et al. (2020); Bayard et al. (2021); Kortabarria et al.(2019); Shofa & Widyarto (2017); Kortabarria et al. (2018); Velasco-Acosta et al. (2020); Shofa et al. (2018);

Mukhlis et al. (2019), estas investigaciones presentaron varios métodos para la ejecución del DDMRP entre ellas está la herramienta de Excel y con varios simuladores, donde proyecta la demanda e inventario. En la cual esto tuvieron un enfoque en el desarrollo de la visualización referente a la SC, asimismo en la planificación y el PC, dando en este estudio desarrollaron un análisis de estado situacional actual para identificar los puntos débiles, se dio un análisis de BOM con el método ABC, también establecer el proceero acorde a la SC, demostraron la optimización de la SC y del mismo modo a los cálculos de los buffers obteniendo como finalidad el desempeño en la empresa, demostrando su rendimiento. Para esto tenemos los aspecto importante de los autores que son lo siguiente: Bayard et al. (2021), obtuvieron la ubicación de buffer que afecta un 15% en el desempeño y en cambio el capital de trabajo un 100%; Mukhlis et al. (2019), obtiene un ahorro del 53.5% en el nivel de inventario y en el consumo de los materiales incremento un 10%; Shofa & Widarto (2017), alanzó a reducir a un 94% en el LT (51 a 3 días); Shofa et al. (2018), mejoró los procesos del nivel de inventario en un 106,852 pieza por día a un 95,284 pieza por día reduciendo un 11% esto genera a que un inventario sea estable; Velasco-Acosta et al. (2020), alcanzó a reducir LT a un 41% y de la misma forma reduce el nivel referente al de existencia a un 18%; Kortabarria et al.(2019) redujo el nivel de existencia en un 24% y por otro lado el consumo de material se incrementó en un 14%. Dado esto criterios de esta investigación ayuda a tener una mejor visión en la SC disminuyendo los procesos y optimizando los materiales logrando un mejor rendimiento y tener claro el análisis que se desea mostrar con los beneficios que ofrece esta metodología, mediante esto acontecimiento se procedió a utilizar herramienta para su debido análisis en la cual se visualizó las fluctuaciones que existe en la empresa demostrando los pico alto y bajo, del mismo modo se visualizó por día que supera a un 65% del nivel óptimo, en la semana se analizó la misma situación por lo que generó que aun supera un 5% del nivel óptimo, mientras que en el mes fluctúa entra la zona crítica y amarilla por lo que es ideal para la empresa que aumente un 10% para que este en la zona estable, mientras que en el año se visualiza que la empresa trabaja en una zona critica por lo que debería aumentar un 25% a un 35% para que trabaja y no tenga dificultad con los pedidos y los LT, dado esto acontecimiento es primordial trabajar los buffer por mes porque hay se obtiene mejor visualización tanto del inventario con el de la demanda y la empresa logre trabajar en optima condiciones todos los proceso de la CS.

### **3.5 Limitaciones del estudio**

- Falta de tiempo para ampliar el estudio no solo en la matriz sino en las sucursales porque también es parte de la empresa y por ende fluyen materiales.
- No tener claro las descripciones de los BOM, mucha descripción es repetitivo y esto ocasiona dificultad al momento de llenar nuestra base de datos.
- La estrategia de PC es un TS por lo cual dificulta la DM y tener el control en el sistema.
- Restringir el acceso en el área financiera ya que son muy discreto en ese sentido del recurso económico.

## CONCLUSIONES

- Este trabajo de investigación tuvo como finalidad diseñar un sistema basado en la Demand Driven Material Requirements Planning para la Planeación de la Producción. Para obtener un análisis profundo del modelo Demand Driven Material Requirements Planning en la Planeación de la Producción, se basó en la taxonomía mediante una revisión sistemática de la literatura de **21 artículos científicos**, exponiendo en este estudio un sistema estocástico en relación con la demanda que fluctúa entre otros factores, asimismo, ha demostrado ser de gran utilidad esta metodología para la toma de decisiones y para optimizar el proceso en el entorno de la cadena de suministro.
- Con la información recopilada y facilitada por la empresa referente a las ventas e inventario, se logra fomentar la metodología obteniendo una secuencia en esta investigación que ayudará a validar nuestra investigación, por ende, saber las condiciones como se encuentra la empresa Hierros del Ecuador Hidelec S.A.
- Actualmente la empresa refleja un valor en ventas anuales de \$ **922.620,30**, que representa una rotación de activo del **12 %** anual, según la recopilación de datos y evaluación del estado situacional, afirmando de esta forma que es necesario diseñar un modelo de gestión Demand Driven Material Requirements Planning, para incrementar el nivel de rotación y generar ganancias.

## RECOMENDACIONES

- De acuerdo con el trabajo de investigación que se ha estudiado en relación con el Demand Driven Material Requirements Planning referente a la Planeación de la Producción, es recomendable utilizar la revisión sistemática de la literatura por la taxonomía de trabajos científicos dado que facilita la investigación, del mismo modo ayuda a comprender este modelo, que será de gran beneficio para la empresa Hierros del Ecuador Hidelec S.A.
- Dado el enfoque del marco metodológico, es recomendable utilizar estos métodos, técnicas e instrumento, que facilitará la comprensión de la temática del estudio, además permitió saber la problemática que tiene la empresa y tener una amplia visualización en torno a ella. Del mismo modo es de gran beneficio por su fiabilidad y validez que demuestra el trabajo de estudio.
- En base al diseño del modelo de gestión Demand Driven Material Requirements Planning, se obtuvo un incremento en el nivel de rotación de activos **16%** generando una ganancia de **\$ 1.230.160,40**. Por lo tanto, es recomendable utilizar esta metodología ya que optimiza proceso y aumenta la rentabilidad de la empresa.
  - Dado que el costo de inversión es de **\$ 21.696,48**, lo cual sería rentable para la empresa (en cuatro meses recupera lo invertido), implementando el diseño tanto en la matriz como en las sucursales, logrando mejorar los procesos para no tener inconveniente de escasez de materiales a futuro y por ende incrementando las ventas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abdelhalim, A., Hamid, A., & Tiente, H. (2021). Optimisation of the automated buffer positioning model under DDMRP logic. *IFAC-PapersOnLine*, 54(1), 582–588. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.08.067>
- Abdelhalim, A., Tiente, H., & Hamid, A. (2021). Demand Driven Material Requirements Planning Buffer Positioning Considering Carbon Emissions. *Advances in Production Management Systems. Artificial Intelligence for Sustainable and Resilient Production Systems. APMS*, 632, 460–468.
- Adelca. (2020). *Adelca*. Adelca El Acero Que Nos Une.
- Alava-Vera, M., Castillo-Lopez, G., & Poaquiza-Cornejo, J. (2018). The rice production of Ecuador: Case Samborondón, 2011 - 2015. *Revista ESPACIOS*, 39(34), 12.
- Andec. (2020). *Andec*. ANDEC Fuerza Interior.
- Andrade, J. H. de, Braga, F. A. S., Campanini, L., Marçola, J. A., & Rocha, B. C. N. (2020). Production Planning and Control (PPC): production pointing system deployment, use and unfolding. *Independent Journal of Management & Production*, 11(5), 1551. <https://doi.org/10.14807/ijmp.v11i5.1299>
- Andrade, X., Quinde, L., Coronel, C., & Pisco, I. (2021, August 2). *Guayaquil y su proceso de reactivación económica*. Revista Industrial.
- APICS, Ed. (2016). The essential supply reference. *The Essential Supply Reference*, 2(15th ed), 110.
- Azzamouri, A., Baptiste, P., Dessevre, G., & Pellerin, R. (2021). Demand driven material requirements planning (Ddmrp): A systematic review and classification. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 14(3), 439–456. <https://doi.org/10.3926/jiem.3331>
- Bahu, B., Bironneau, L., & Hovelaque, V. (2019). Compréhension du DDMRP et de son adoption : premiers éléments empiriques First insights into DDMRP: how

does it work and why do companies choose it? *Logistique & Management* , 27(1), 20–32. <https://doi.org/doi.org/10.1080/12507970.2018.1547130>

Bayard, S., Grimaud, F., & Delorme, X. (2021). Study of buffer placement impacts on demand driven MRP performance. *IFAC-PapersOnLine*, 54(1), 1005–1010. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.08.119>

Benjumea-Medina, C., Poveda-Gonzalez, I., Torrenegra-Franco, M. C., Consuegra-Peñaloza, C., & Carreño-Escobar, M. (2020). Diseño de una herramienta aplicativa basada en la metodología DDMRP y estimación de la demanda para soportar decisiones logísticas en la empresa Colarnicos. *Pontificia Universidad Javeriana*, 1–25.

Butturi, M.-A., De-Rosa, G., Balugani, E., & Gamberini, R. (2021). UNDERSTANDING THE DEMAND DRIVEN MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING SCOPE OF APPLICATION: A CRITICAL LITERATURE REVIEW. *Annals of DAAAM and Proceedings of the International DAAAM Symposium*, 32(1), 462–471. <https://doi.org/10.2507/32nd.daaam.proceedings.067>

Cadena, J.-L., Profesor, E., Vinicio, M., & López, O. (2016). *Contratación pública de las PYMES del sector de producción gráfico en la Ciudad de Quito Public Procurement the Graphic Production Services offered by SMEs of in Quito FIR-FAEDPYME INTERNATIONAL REVIEW*.

Cadiou, T., Demoly, F., & Gomes, S. (2022). A Multi-Part Production Planning Framework for Additive Manufacturing of Unrelated Parallel Fused Filament Fabrication 3D Printers. *Designs*, 6(1). <https://doi.org/10.3390/designs6010011>

Caicedo-Rolón, A. J., Criado-Alvarado, A. M., Morales-Ramón, K. J., Planeación Estratégica Estadísticas, P., & Morales-Ramón E, K. J. (2019). Modelo matemático para la planeación de la producción en una industria metalmeccánica Mathematical model for production planning in a metalworking industry. *Scientia et Technica Año XXIV*, 24(03).

Castañón-Flores, J. (2020). *El Impacto Económico Y Social De La Gestión Productiva En Las Empresas Relacionadas Al Reciclaje De Botellas De Vidrio*.

- Cobos-Tello, R. J. (2019, September 25). “La gestión de inventarios de las empresas en Latinoamérica”: una revisión de la literatura científica en los últimos 10 años, 2009-2019. *Universidad Privada Del Norte*, 1–39.
- Coello-Freire, G., & Medina-Hinojosa, D. (2019). The role of public banks in agricultural development and its impact on the economic growth of the province of Guayas. *Revista Científica Mundo de La Investigación y El Conocimiento*, 3(3), 919–951.
- De-Diego-Morillo, A. (2015). *Gestión de pedidos y stock* (Paraninfo, S.A., Vol. 1). Centro Español de Derecho Reprogáficos.
- El-Marzougui, M., Messaoudi, N., Dachry, W., Sarir, H., & Bensassi, B. (2021). MRP Impulsado por pa Demanda: Revisión de la Literatura y Cuestiones de Investigación. *Hal Science Ouverte*.
- El-Marzougui, M., Messaoudi, N., Dachry, W., Sarir, H., Bensassi, B., & Marzougui, M. el. (2020). *Demand Driven MRP: Literature Review and Research Issues*. AGADIR, Maroc. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03193163>
- Emis. (2022). *Hierros del Ecuador Hidelec S.A. (Ecuador)*. Emis Emerging Markets Store.
- Erraoui, Y., Charkaoui, A., & Echchatbi, A. (2019). Demand Driven DRP: Assessment of a New Approach to Distribution. *International Journal of Supply and Operations Management*, 6(1), 1–10. [www.ijson.com](http://www.ijson.com)
- Favaretto, D., & Marin, A. (2018). First Author and Second Author and Third Author An empirical comparison study between DDMRP and MRP in Material Management. *Departamento de Gestión, Universidad Ca' Foscari Venecia*, 8, 2239–2734. <https://ssrn.com/abstract=3305114>
- Fernández-Holguín, E. D., & Zambrano-Roldán, K. (2020). Producción local y efectividad comercial en Ecuador. *Revista Científica Arbitrada de Investigación En Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR*, 3(5), 2–14. <https://doi.org/10.46296/rc.v3i5.0011>

- Ferro, R., Cordeiro, G. A., Ordóñez, R. E. C., Beydoun, G., & Shukla, N. (2021). An optimization tool for production planning: A case study in a textile industry. *Applied Sciences (Switzerland)*, *11*(18). <https://doi.org/10.3390/app11188312>
- Gavilanes-Salas, M. (2018). *Los procesos de producción en las industrias alimenticias del sector norte de la ciudad de Guayaquil y su incidencia en los costos de producción.*
- Gil-Vilda, F., Yagüe-Fabra, J. A., & Sunyer, A. (2021). From Lean Production to Lean 4.0: A Systematic Literature Review with a Historical Perspective. *Applied Sciences*, *11*(21), 1–20.
- Guanyi, L., Junbo, S., & Hyun Seok (Huck), L. (2021). Product variety in local grocery stores: Differential effects on stock-keeping unit level sales. *The Journal of Operations Management (JOM)*, *68*(1), 33–45.
- Hafezalkotob, A., Chaharbaghi, S., & Lakeh, T. M. (2019). Cooperative aggregate production planning: a game theory approach. *Journal of Industrial Engineering International*, *15*, 19–37. <https://doi.org/10.1007/s40092-019-0303-0>
- Han, J. H., Lee, J. Y., & Jeong, B. (2021). Production planning problem of a two-level supply chain with production-time-dependent products. *Applied Sciences (Switzerland)*, *11*(20). <https://doi.org/10.3390/app11209687>
- Héctor Rivera-Gómez, I., Pedro Luis Fragoso-Cruz, I., Garnica-González, J., & Antonio Montufar-Benítez, M. (2019). Aplicación de Técnicas de Planeación de la Producción a una Empresa de Prefabricados de Concreto Application of Production Planning Techniques to a Concrete Products Enterprise. In *Julio-Diciembre* (Vol. 58).
- Herrera-Díaz, Y., Guerrero-Veliz, A. M., & Bautista-Segovia, A. M. (2017). Study on local productive arrangements in the city of Esmeraldas, Ecuador. *Economía*, *XLII*, 85–111.
- Kapulin, D. v., & Russkikh, P. A. (2020). Analysis and improvement of production planning within small-batch make-to-order production. *Journal of Physics: Conference Series*, *1515*(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1515/2/022072>

- Khaled, M. S., Shaban, I. A., Karam, A., Hussain, M., Zahran, I., & Hussein, M. (2022). An Analysis of Research Trends in the Sustainability of Production Planning. In *Energies* (Vol. 15, Issue 2). MDPI. <https://doi.org/10.3390/en15020483>
- Kortabarria, A., Apaolaza, U., & Lizarralde, A. (2019). Demand Driven MRP - Nuevo método para la gestión de la Cadena de Suministro: un estudio de caso. *Dirección y Organización*, 67, 22–29.
- Kortabarria, A., Apaolaza, U., Lizarralde, A., & Amorrortu, I. (2018). Material management without forecasting: From MRP to demand driven MRP. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 11(4), 632–650. <https://doi.org/10.3926/jiem.2654>
- Kortabarria, A., & Elizburu, A. (2018). Implementación de conceptos de Sistemas de Gestión y Demand Driven MRP: Una experiencia de Aprendizaje Basado en Proyectos en Ingeniería en Organización Industrial. *Congreso Universidad Politécnica de Valencia, IV Congreso Internacional Sobre Avances En La Educación Superior*. <https://doi.org/10.4995/HEAD18.2018.8033>
- Lee, C. J., & Rim, S. C. (2019). A Mathematical Safety Stock Model for DDMRP Inventory Replenishment. *Mathematical Problems in Engineering*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/6496309>
- Lipa-Luque, E. (2019). Uso De Herramientas De Optimización De Procesos De Producción En La Industria Metalmeccánica. *Universidad Privada Del Norte*, 1–31.
- López-Jara, A. A. (2022). Eco-efficiency in the Ecuadorian Public Sector. A Bibliographic Review Study. *Dominio de Las Ciencias*, 8(1), 746–759.
- Malindzakova, M., Garaj, P., Trpčevská, J., & Malindzak, D. (2022). Setting MRP Parameters and Optimizing the Production Planning Process. *Processes*, 10(4), 690. <https://doi.org/10.3390/pr10040690>
- Marimin, & Zavira, R. (2020). Production planning of crude palm oil: A study case at X Co. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 472(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/472/1/012047>

- Mateo-Farinango, L. E. (2019). *Impacto de la gestión de inventarios en los estados financieros de las compañías del sector ferretero basado en la teoría de las restricciones*. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12115/1/T-UCSG-POS-MAE-226.pdf>
- Miclo, R., Fontanili, F., Lauras, M., Lamothe, J., & Milian, B. (2016). An empirical comparison of MRPII and Demand-Driven MRP. *IFAC-PapersOnLine*, 49(12), 1725–1730. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.07.831>
- Miclo, R., Melnyk, S. A., Lamothe, J., Fontanili, F., & Lauras, M. (2019). Demand Driven MRP: assessment of a new approach to materials management. *International Journal of Production Research* , 57(1), 166–181. <https://doi.org/doi.org/10.1080/00207543.2018.1464230>
- Moher, D., Altman, D., Tetzlaff, J., & Liberati, A. (2009). *The PRISMA Group* . Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement.
- Mora-Mendez, F.-M., & Chiriboga-Cisneros, E.-F. (2017). Turismo Agroecológico: Alternativa de Desarrollo Turístico Sostenible en la Zona Rural de la provincia del Guayas. *INNOVA Research Journal*, 2(5), 152–162. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n5.2017.270>
- Mukhlis, D., Indraefrialdi, J., & Rimawan, E. (2019). Inventory Management using Demand Driven Material Requirement Planning for Analysis Food Industry. In *International Journal of Innovative Science and Research Technology* (Vol. 4, Issue 7). [www.ijisrt.com](http://www.ijisrt.com)495
- Mukhlis H.F, D., Rimawan, E., & Indra Efrialdi, J. (2019). Inventory Management using Demand Driven Material Requirement Planning for Analysis Food Industry. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 4(7), 495–499.
- Muñoz-Puetate, F. A., Pineda-Soto, C. A., Barrigas-Revelo, D. A., & Pineda-Insuasti, J. A. (2021). Production of spirulina (*Arthrospira platensis*): a review. *Revista Biorrefinería*, 4(4).

- Orue, A., Kortabarria, A., & Lizarralde, A. (2019). Demand Driven MRP – The need to standardise an implementation process. *International Journal of Production Management and Engineering*, 8(2), 65–73. <https://doi.org/10.4995/ijpme.2020.12737>
- Orue, A., Lizarralde, A., & Kortabarria, A. (2020). Demand driven MRP – the need to standardise an implementation process. *International Journal of Production Management and Engineering*, 8(2), 65–73. <https://doi.org/10.4995/ijpme.2020.12737>
- Padilla, L. (2016). Cadena de abastecimiento. *Revista Ingeniería y Ciencia*, 1, 1–5.
- Palomeque-Castillo, C. (2019). *El Modelo De Franquicias Como Estrategia De Crecimiento Del Sector Ferretero De La Ciudad De Guayaquil*.
- Paredes-Rodriguez, A.-M., Ciro-Jaramillo, K.-A., & Jaramillo-Ceballos, J.-D. (2022). Simulación de una política de inventario basada en la metodología Demand Driven MRP desde un enfoque de redes de Petri. *Ingeniería*, 27(1), e18002. <https://doi.org/10.14483/23448393.18002>
- Pekarcíková, M., Trebuna, P., Kliment, M., & Trojan, J. (2019). Demand driven material requirements planning. some methodical and practical comments. *Management and Production Engineering Review*, 10(2), 50–59. <https://doi.org/10.24425/mper.2019.129568>
- Peña-Ramos, Lady. (2020). La Planificación De Requerimiento De Materiales (MRP) Y Su Impacto En La Productividad En Empresas De Producción. *Universidad Privada Del Norte*, 1–32.
- Pérez-Vargas, M. L., & Zambrano-Vergara, D. S. (2019). *Análisis Del Control De Inventarios En Las Mipymes Ferreteras Del Sector “Cristo Del Consuelo” De La Ciudad De Guayaquil*.
- Ptak, C. A., & Smith, C. (2016). *Demand Driven Material Requirements Planning (DDMRP): Vol. version 3* (I. Press, Ed.; Incorporated).
- Ptak, C., & Smith, C. (2011). Orlicky’s Material Requirements Planning. *McGraw Hill Professional*, 2(3).

- Pugo-Pullo, R. (2015). *Plan de Negocios para la Ferretería estación de Cumbe*. Universidad Politécnica Salesiana Ecuador.
- REGISTRO ÚNICO DE CONTRIBUYENTES. (2017). *Ficha del RUC: 0991318402001*. Servicio de Rentas Internas Del Ecuador (SRI).
- Requelme-Colorado, E. D. (2018). Sistema De Control Interno Y Su Influencia En El Inventario De Las Empresas: Una Revisión Sistemática. *Universidad Polo Del Norte*, 1–6.
- Russkikh, P. A., & Kapulin, D. v. (2020). Simulation modeling for optimal production planning using Tecnomatix software. *Journal of Physics: Conference Series*, 1661(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1661/1/012188>
- Sánchez-Salazar, S. A. (2018). Aplicación de un Sistema de Control Interno a los Inventarios de Empresas Ferreteras. Una Revisión Sistemática de la Literatura Científica de los últimos 5 Año. *Universidad Privada Del Norte*, 1–52.
- Sandoval-Quiliche, K. M. (2019). Análisis De Experiencias Sobre La Implementación De Herramientas De Mejora Continua Y Su Impacto En El Incremento De La Producción En Plantas Chancadoras En Los Últimos 5 Años. *Universidad Privada Del Norte*, 1–42.
- SCM MEDIA PARTNER Logistec. (2021, December 21). *Demand Driven MRP (DDMRP)*. SCM MEDIA PARTNER Logistec ([Www.Revistalogistec.Com](http://www.Revistalogistec.Com)).
- Shofa, M. J., Moeis, A. O., & Restiana, N. (2018). Effective production planning for purchased part under long lead time and uncertain demand: MRP Vs demand-driven MRP. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 337(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/337/1/012055>
- Shofa, M.-J., & Widyarto, W.-O. (2017). Effective production control in an automotive industry: MRP vs. demand-driven MRP. *AIP Conference Proceedings*, 1855. <https://doi.org/10.1063/1.4985449>
- Smith, C., & Smith, D. A. (2014). *Demand driven performance: using smart metrics*. (McGraw-Hill Education., Ed.).
- Sociologia y Estadísticas. (n.d.). *Correlación R de Pearson* . Sociologia y Estadísticas.

- Sulindawaty, Effendi, S., Zarlis, M., & Mawengkang, H. (2020). Optimizing Production Planning for Tempe Babe Within Goal Programming Method. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 769(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/769/1/012040>
- Upiachihua-De-La-Cruz, G. D. P. (2019). Gestión de cadena de suministro en las empresas de Latinoamérica de los últimos cinco años. *Universidad Privada Del Norte*, 1–51.
- Usuga Cadavid, J. P., Lamouri, S., Grabot, B., Pellerin, R., & Fortin, A. (2020). Machine learning applied in production planning and control: a state-of-the-art in the era of industry 4.0. In *Journal of Intelligent Manufacturing* (Vol. 31, Issue 6, pp. 1531–1558). Springer. <https://doi.org/10.1007/s10845-019-01531-7>
- Velasco-Acosta, A., Mascle, C., & Pierre, B. (2020). Applicability of Demand-Driven MRP in a complex manufacturing environment. *International Journal of Production Research*, 58(14), 4233–4245. <https://doi.org/doi.org/10.1080/00207543.2019.1650978>
- Viteri-Vera, M., & Tapia-Toral, M. (2018). Ecuadorian economy: from agricultural production to service. *Revista ESPACIOS*, 39(32), 30.
- Xiyuan, M., Archibald, T., & Rossi, R. (2018). Stochastic Inventory Control: A Literature Review. *Business School, University of Edinburgh Edinburgh*, 8(9), 1–6.
- Zhang, J. (2021). Application of CPLEX in beer production planning. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 831(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/831/1/012034>
- Zhengmin, Z., Zailin, G., Lei, Y., Chuangjian, W., & Hao, W. (2019). A Production Planning and Scheduling Method Based on Heuristic Rules for Forming-sintering Production System. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 565(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/565/1/012001>

## ANEXOS

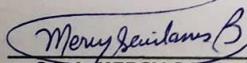
*Anexo A Ventas locales de la empresa Hierro del Ecuador HIDELEC S.A.  
Año 2021.*

### HIERROS DEL ECUADOR HIDELEC S.A. ANEXO VENTAS LOCALES AÑO 2021

MESES	GUAYAQUIL	DURAN	MILAGRO	LA LIBERTAD	TOTAL
ENERO	32,029.46	12,170.24	30,082.63	25,259.73	99,542.07
FEBRERO	16,365.89	7,733.04	19,224.20	24,824.69	68,147.82
MARZO	31,018.09	11,900.45	23,734.64	44,655.45	111,308.63
ABRIL	33,924.47	10,756.96	25,997.10	34,413.47	105,092.00
MAYO	27,881.21	11,718.97	24,392.95	33,489.20	97,482.33
JUNIO	40,158.70	9,612.99	28,079.64	28,127.81	105,979.14
JULIO	28,058.10	10,580.60	25,969.51	25,553.35	90,161.56
AGOSTO	28,622.07	8,998.39	25,014.78	13,503.44	76,138.68
SEPTIEMBRE	35,567.36	10,458.39	28,033.44	25,799.55	99,858.74
OCTUBRE	32,709.20	9,208.82	27,250.15	34,726.37	103,894.54
NOVIEMBRE	38,274.73	6,733.30	25,791.29	22,569.38	93,368.70
DICIEMBRE	39,209.95	6,542.81	28,706.96	34,838.43	109,298.15
<b>TOTAL</b>	<b>383,819.24</b>	<b>116,414.96</b>	<b>312,277.29</b>	<b>347,760.87</b>	<b>1,160,272.36</b>

PORCENTAJE	33.08%	10.03%	26.91%	29.97%	100.00%
------------	--------	--------	--------	--------	---------

CERTIFICO QUE ES FIEL COPIA DE SU ORIGINAL

  
C.P.A. MERCY GAVILANES  
REGISTRO 029205

**Anexo B Nombramiento del Gerente de la Empresa Hierro del Ecuador  
HIDELE S.A.**

# HIERROS DEL ECUADOR HIDELEC S.A.

Guayaquil, 4 de mayo del 2022

Señora

Dra. Ivette Gavilanes Brito

Ciudad.

La junta General Extraordinaria de Accionistas de Hierros del Ecuador HIDELEC S. A. En sesión celebrada el 4 de mayo del 2022 resolvió reelegir a usted en el cargo de:

**GERENTE**

Durará usted 5 años en el ejercicio de su cargo y tendrá Representación Legal Judicial y extrajudicial de manera individual de la Compañía de acuerdo con los estatutos constantes en la escritura pública que autorizó la notaría quinta del cantón Guayaquil, el 30 de diciembre de 1994, inscrita en el Registro Mercantil de El 28 de febrero de 1995

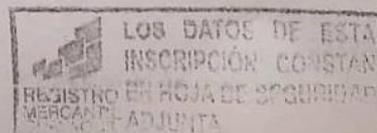
Ha sido ratificado en el cargo que fue designado el 16 de marzo del 2017 y que fue inscrito en el Folio 14.750 a 14.753; registró no 4.036 repertorio no 13.680 el 4 de abril del 2017

Atentamente

Abg. Norberto Gavilanes  
Presidente

Aceptó el cargo de Gerente de Hierros del Ecuador HIDELEC S. A.  
Guayaquil, 4 de mayo del 2022

Dra. Ivette Gavilanes Brito  
C. i. 0914571914



Anexo C Formulario para la declaración de impuesto 1.5 por Mil sobre los activos totales



**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO  
MUNICIPAL DEL CANTÓN LA LIBERTAD**

La Libertad Alcaldía  
Te unidos en desarrollo



**0000370**

**Formulario para Declaración del Impuesto 1.5 por Mil Sobre los Activos Totales**

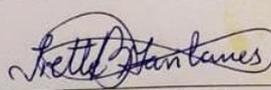
Ejercicio Económico Declarado del <u>1<sup>er</sup> ENERO 2021</u> al <u>31 DE DICIEMBRE 2021</u>		Reg. Patente N° _____
Contribuyente <u>HIERROS DEL ECUADOR HIDELEC S.A.</u>		
Domicilio <u>BARRIO SIMON BOLIVAR CALLE 28 Y AVENIDA 12</u>		
Representante Legal <u>GAVILANES BRITO IVETTE ALEXANDRA</u>		Cédula de Identidad <u>0914571914</u>
Domicilio <u>CDLA. LOS CEIBOS AV. 2<sup>da</sup> y CALLE 6<sup>ta</sup></u>		Teléfono <u>0995287010</u>
Contador <u>GAVILANES BRITO MERCY CRISTINA</u>		Cédula de Identidad <u>0914571930</u>
Tipo de Actividad Económica <u>COMERCIAL - VENTA AL POR MAYOR DE METALES</u>		Ingresos Totales Anuales <u>1'160.272,36</u> N° de Sucursales <u>05</u>

Determinación Tributaria		
<b>Total de Activos</b>		<u>232.797<sup>90</sup></u>
1. Obligaciones hasta un año plazo	(-)	<u>139.560<sup>72</sup></u>
2. Pasivo Contingente	(-)	
<b>Base Imponible</b>		<u>93.237<sup>13</sup></u>
<b>Impuesto Causado</b>		<u>139<sup>86</sup></u>
Interés		
Multa		
<b>Total a Pagar</b>		

**Adjuntar Obligatoriamente los Balances Presentados a los Organismos de Control Respectivo**

Reparto Proporcional del Impuesto del 1.5 por mil sobre los Activos Totales				
Cantón	Ingresos Brutos Anuales	%	Base Imponible Porcentual	Imp. Causado por Cada Cantón
<u>GUAYAQUIL</u>	<u>383.819<sup>24</sup></u>	<u>33<sup>08</sup></u>	<u>102.904<sup>03</sup></u>	<u>154,36</u>
<u>MILAGRO</u>	<u>312.277<sup>29</sup></u>	<u>26<sup>91</sup></u>	<u>83.723<sup>13</sup></u>	<u>125,59</u>
<u>DURAN</u>	<u>116.414<sup>96</sup></u>	<u>10<sup>03</sup></u>	<u>31.211<sup>67</sup></u>	<u>46,82</u>
<u>LA LIBERTAD</u>	<u>347.760<sup>87</sup></u>	<u>29<sup>92</sup></u>	<u>93.237<sup>13</sup></u>	<u>139,86</u>
<b>Totales:</b>	<u>1'160.272<sup>36</sup></u>	<u>100<sup>00</sup></u>	<u>311.077<sup>16</sup></u>	<u>466<sup>63</sup></u>

Con pleno conocimiento de las penas por ocultamiento o falsedad declaro, que toda la información contenida en este formulario es verídica y correcta, dejando constancia que nos sometemos a las sanciones penales y tributarias establecidas en la Ley en caso de incurrir en falsedad.

Nombre y Firma del Contribuyente	Recibido por	Revisado por
		
Fecha de Declaración	Fecha de Recepción	Fecha de Revisión

IMP/IGM/2021/08

**Anexo D Detalle de los totales de activos de la empresa Hierro del Ecuador HIDELEC S.A.**

Total Activo Contingente:	\$0.00
Total Activo Agropecuario:	\$0.00
Total Pasivo Corriente:	\$465,631.77
Total Pasivo Contingente:	\$0.00
Total Pasivo Cte. Agropecuario:	\$0.00
Total Ingresos:	\$1,160,272.36

**Cantones**

xEsta información corresponde a la distribución de ingresos realizada por el ciudadano.

Cantón	Pagado	Total Ingresos	Base Imponible	Porcentaje Declarado	Total Impuesto	Total Interés	Total Multa	Total a Pagar
GUAYAQUIL	<input type="checkbox"/>	\$383,819.24	\$102,904.63	33.08 %	\$154.36	\$0.69	\$0.82	\$155.87
MILAGRO	<input type="checkbox"/>	\$312,277.29	\$83,723.73	26.91 %	\$125.59	\$0.56	\$0.00	\$126.15
DURAN	<input type="checkbox"/>	\$116,414.96	\$31,211.67	10.03 %	\$46.82	\$0.21	\$0.00	\$47.03
LA LIBERTAD	<input type="checkbox"/>	\$347,760.87	\$93,237.13	29.97 %	\$139.86	\$0.62	\$0.00	\$140.48

**Resolución**

**Anexo E Consulta de pagó sobre la declaración de impuesto 1.5 por Mil sobre los activos totales**

### Consulta de Solicitud de Pago del Impuesto 1.5 por Mil sobre los Activos Totales

xA través de este trámite el solicitante podrá consultar el pago del impuesto 1.5 por mil sobre los activos totales. Para obtener más información sobre este trámite consulte el Manual del Trámite.

**Contribuyente**

RUC: 0991318402001  
 Razón Social: HIERROS DEL ECUADOR HIDELEC S.A.  
 Dirección: CDLA: MAPASINGUE ESTE AV. SEGUNDA 507 CALLEJON SEPTIMO REF: VIA A DAULE ENTRANDO POR KFC AL FONDO DIAGONAL A DELTA DELFINI  
 Teléfono: 042453727  
 Tipo Persona: SOCIEDAD  
 Actividad Económica: VENTA AL POR MAYOR DE METALES FERROSOS EN FORMAS PRIMARIAS.  
 Inicio de Actividad: 28/02/1995

**Representante**

Cédula: 0914571914  
 Nombre: IVETTE ALEXANDRA GAVILANES BRITO

**Declaración**

Año Solicitud: 2022  
 Número Solicitud: 59396  
 Año Declaración: 2021  
 Total Activo: \$776,708.93

**Anexo F Comprobante de pago sobre la declaración de impuesto 1.5 por Mil sobre los activos totales.**



**MUY ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE GUAYAQUIL**  
(GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO)  
DIRECCIÓN FINANCIERA

Fecha de Pago: 20-JUN-2022

**COMPROBANTE DE PAGO: 27049667**

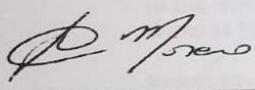
**CONTRIBUYENTE:** HIERROS DEL ECUADOR HIDELEC S.A.  
**RUC:** 0991318402001  
**CONCEPTO:** 1.5 POR MIL SOBRE LOS ACTIVOS TOTALES

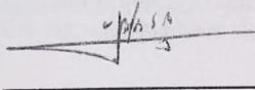
**AÑO:** 2021

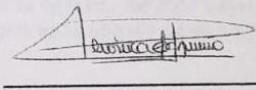
<b>Total de Activos</b>	:	\$776,708.93
- Obligaciones Corrientes	:	\$465,631.77
- Pasivos Contingentes	:	\$0.00
<b>Base Imponible</b>	:	\$311,077.16
<b>Impuesto Causado</b>	:	\$466.63
<b>Interés</b>	:	\$2.08
<b>Multa</b>	:	\$0.82
<b>Total a Pagar</b>	:	\$469.53

COPIA PARA CIUDADANO

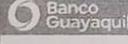
Esta información ha sido generada en el sitio web municipal. Puede ser comprobada ingresando al siguiente link:  
[www.guayaquil.gob.ec](http://www.guayaquil.gob.ec)

  
 DIRECTORA FINANCIERA

  
 TESORERO

  
 JEFE DE RENTAS (E)

Con el pago realizado acepto las condiciones establecidas en la Ordenanza de Remisión (Edi. Especial #151 Reg. Oficial).



**Banco Guayaquil**

**COMPROBANTE DE TRANSACCION**

CORBOS INSTITUCION : 6075058-MUNICIPIO GUAYAQUIL

Nombre Cliente : HIERROS DEL ECUADOR HIDELEC S.A.  
 Obligacion/Codigo : 0002865546      Comd.: 0000884567  
 Periodo/Referencia      Valor a pagar  
 2022      469.53

COMISION: 0.57      A Pagar: 469.53  
 Cheque :      470.10  
 T.Pagado: 470.10      SALDO: 0.00      AR2 94V31 2022-06-20 16:31:09

Luego de 48H imprima su recibo ingresando al link: 202206200072349 200000104399688 I  
<https://tramites4.guayaquil.gob.ec/ConsultaPago/SHR00355.aspx>

Este comprobante es el único documento que acredita la validez de su transacción, favor verificar información.      REV. 10.16 COD. 110004

*Anexo G Registro Mercantil de Empresa Hierro del Ecuador HIDELEC S.A.*

 República del Ecuador

**Registro Mercantil Guayaquil**

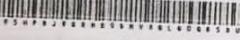
**NUMERO DE REPERTORIO:19.314**  
**FECHA DE REPERTORIO:04/may/2022**  
**HORA DE REPERTORIO:11:54**

---

En cumplimiento con lo dispuesto en la ley, el Registrador Mercantil del Cantón Guayaquil, ha inscrito lo siguiente:

1.- Con fecha cuatro de Mayo del dos mil veintidos queda inscrito el presente Nombramiento de **Gerente**, de la Compañía **HIERROS DEL ECUADOR HIDELEC S.A.**, a favor de **IVETTE GAVILANES BRITO**, de fojas **32.792 a 32.795**, Libro Sujetos Mercantiles número **5.755**.

ORDEN: 19314

  
**Ab. Carla Rea Rodríguez**  
**REGISTRO MERCANTIL**  
**DEL CANTON GUAYAQUIL**  
**DELEGADA**

Guayaquil, 05 de mayo de 2022

REVISADO POR: 

La responsabilidad sobre la veracidad y autenticidad de los datos registrados, es de exclusiva responsabilidad de la o el declarante cuando esta o este provee toda la información, al tenor de lo establecido en el Art. 4 de la Ley del Sistema Nacional de Registro de Datos Públicos.

**Anexo H Declaración de impuesto del SRI de la empresa Hierro del Ecuador HIDELEC S.A.**



## Sistema de declaración de impuestos

A través de Internet

Obligación Tributaria: 1021 - DECLARACIÓN DE IMPUESTO A LA RENTA SOCIEDADES  
 Identificación: 0991318402001 Razon Social: HIERROS DEL ECUADOR HIDELEC S.A.  
 Período Fiscal: AÑO 2021 Tipo Declaración: ORIGINAL  
 Formulario Sustituye:

OPERACIONES CON PARTES RELACIONADAS EN EL EXTERIOR		CÓDIGO	MONTOS
<b>CON PARTES RELACIONADAS LOCALES</b>			
Operaciones de activo		003	0.00
Operaciones de pasivo		004	0.00
Operaciones de ingreso		005	0.00
Operaciones de egreso		006	36000.00
Operaciones de regalías, servicios técnicos, administrativos, de consultoría y similares		007	0.00
<b>CON PARTES RELACIONADAS EN PARAÍSO FISCALES, JURISDICCIÓNES DE MENOR IMPOSICIÓN Y RÉGIMENES FISCALES PREFERENTES</b>			
Operaciones de activo		008	0.00
Operaciones de pasivo		009	0.00
Operaciones de ingreso		010	0.00
Operaciones de egreso		011	0.00
Operaciones de regalías, servicios técnicos, administrativos, de consultoría y similares		012	0.00
<b>CON PARTES RELACIONADAS EN OTRAS JURISDICCIÓNES O RÉGIMENES DEL EXTERIOR</b>			
Operaciones de activo		013	0.00
Operaciones de pasivo		014	0.00
Operaciones de ingreso		015	0.00
Operaciones de egreso		016	0.00
Operaciones de regalías, servicios técnicos, administrativos, de consultoría y similares		017	0.00
<b>TOTAL OPERACIONES CON PARTES RELACIONADAS</b>		<b>028</b>	<b>36000.00</b>
¿Sujeto pasivo exento de aplicación del régimen de precios de transferencia?		030	No aplica
<b>SELECCIÓN DE INFORMACIÓN FINANCIERA</b>			
<b>ACTIVOS FINANCIEROS</b>			
Efectivo y equivalentes al efectivo		311	6108.56
<b>CUENTAS Y DOCUMENTOS POR COBRAR CORRIENTES</b>			
<b>RELACIONADAS</b>			
Locales		312	0.00
Del exterior		313	0.00
(+) Deterioro asumido del valor de cuentas y documentos por cobrar comerciales por incobrabilidad (provisiones para créditos incobrables)		314	0.00



La información reposa en la base de datos del SRI, conforme la declaración realizada por el contribuyente

CÓDIGO VERIFICADOR	NÚMERO SERIAL	FECHA RECAUDACIÓN	PÁGINA
SRIDEC2022078785230	872363619827	28-04-2022	1

Anexo I SRI de la empresa Hierro del Ecuador HIDELEC S.A. 1-1

SRI		Certificado Registro Único de Contribuyentes	
<b>Razón Social</b> HIERROS DEL ECUADOR HIDELEC S.A.		<b>Número RUC</b> 0991318402001	
<b>Representante legal</b> - GAVILANES BRITO IVETTE ALEXANDRA			
<b>Estado</b> ACTIVO	<b>Régimen</b> REGIMEN GENERAL		
<b>Fecha de registro</b> 15/02/1996	<b>Fecha de actualización</b> 18/07/2017	<b>Inicio de actividades</b> 28/02/1995	
<b>Fecha de constitución</b> 28/02/1995	<b>Reinicio de actividades</b> No registra	<b>Cese de actividades</b> No registra	
<b>Jurisdicción</b> ZONA 8 / GUAYAS / GUAYAQUIL		<b>Obligado a llevar contabilidad</b> SI	
<b>Tipo</b> SOCIEDADES	<b>Agente de retención</b> SI	<b>Contribuyente especial</b> NO	
<b>Domicilio tributario</b>			
<b>Ubicación geográfica</b>			
Provincia: GUAYAS Cantón: GUAYAQUIL Parroquia: TARQUI			
<b>Dirección</b>			
Calle: AV. SEGUNDA Número: 507 Intersección: CALLEJON SEPTIMO Referencia: VIA A DAULE ENTRANDO POR KFC AL FONDO DIAGONAL A DELTA DELFINI			
<b>Medios de contacto</b>			
Fax: 042004274 Email: hidelec01_matriz@hotmail.com Teléfono trabajo: 042453727			
<b>Actividades económicas</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• G46620102 - VENTA AL POR MAYOR DE METALES FERROSOS EN FORMAS PRIMARIAS.</li> <li>• G47520403 - VENTA AL POR MENOR DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS Y NO METÁLICOS PARA ESTRUCTURAS EN ESTABLECIMIENTOS ESPECIALIZADOS.</li> </ul>			
<b>Establecimientos</b>			
<b>Abiertos</b>	<b>Cerrados</b>		
6	2		
<b>Obligaciones tributarias</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2011 - DECLARACION DE IVA</li> <li>• 1031 - DECLARACIÓN DE RETENCIONES EN LA FUENTE</li> <li>• 1021 - DECLARACIÓN DE IMPUESTO A LA RENTA SOCIEDADES</li> <li>• ANEXO RELACIÓN DEPENDENCIA</li> <li>• ANEXO TRANSACCIONAL SIMPLIFICADO</li> </ul>			
			1/2
www.sri.gob.ec			

*Anexo J SRI de la empresa Hierro del Ecuador HIDELEC S.A. 1-2*

<b>Razón Social</b> HIERROS DEL ECUADOR HIDELEC S.A.	<b>Número RUC</b> 0991318402001
---------------------------------------------------------	------------------------------------

- ANEXO ACCIONISTAS, PARTÍCIPES, SOCIOS, MIEMBROS DEL DIRECTORIO Y ADMINISTRADORES - ANUAL
- ANEXO DE DIVIDENDOS, UTILIDADES O BENEFICIOS - ADI
- 4150 CONTRIBUCION UNICA Y TEMPORAL PARA SOCIEDADES CON INGRESOS MAYORES O IGUALES A USD 1 MILLON
- 4161 CONTRIBUCION TEMPORAL PARA EL IMPULSO ECONOMICO POST COVID DE SOCIEDADES

**Las obligaciones tributarias reflejadas en este documento están sujetas a cambios. Revise periódicamente sus obligaciones tributarias en [www.sri.gob.ec](http://www.sri.gob.ec)**

**Números del RUC anteriores**

No registra

	Código de verificación:	CATRRCR2022001050284
	Fecha y hora de emisión:	04 de mayo de 2022 10:50
	Dirección IP:	10.1.2.142
	Validez del certificado: El presente certificado es válido de conformidad a lo establecido en la Resolución No. NAC-DGERCGC15-00000217, publicada en el Tercer Suplemento del Registro Oficial 462 del 19 de marzo de 2015, por lo que no requiere sello ni firma por parte de la Administración Tributaria, mismo que lo puede verificar en la página transaccional SRI en línea y/o en la aplicación SRI Móvil.	

2 / 2

[www.sri.gob.ec](http://www.sri.gob.ec)

Anexo K Hoja de kardex de la Empresa - Barra cuadrada de 11mm x 6 mts

**Gabri** CALLE 28 Y AV. 12  BODEGA

Múltiples Soluciones en Acero

18916 ARTÍCULO: BARRA  $\nabla$  11 MM X 6 MTS (GABRI) 082410 - 3.21

FECHA	FACT #	MEMO o C.M.M.	ITEM POR RETIRAR	INGRESO	EGRESO	SALDO	AUDITORIA	OBSERVACIONES CLIENTE O PROVEEDOR
2021	Viene de T.			82394		2.24		F. 119151
Dic	6					2532		
	7	119133			13	2519	6/12/21	
	8	119149			6	2513		
	8	119153			35	2478		
	9	119163			22	2456		
	9	119168			6	2450		
	9	119170			5	2445		
	10	119183			6	2439		
	11	119193			1	2438		
	11	119195			8	2430		
	13	119203			2	2428		
	14	119214			7	2421		
	15	119232			4	2417		
	15	119233			12	2405		
	15	119238			5	2400		
	15	119242			3	2397		
	17	119257			1	2396		
	17	119260			7	2389		
	17	119267			2	2387		
	17	119268			24	2363		
	18	119276			10	2353		
	18	119282			5	2348		
	20	119296			1	2347		
	20	119299			10	2337		
	21	119317			2	2335		
	21	119320			1	2334		
	22	119327			1	2333		
	22	119329			11	2322		
	22	119331			1	2321		
	22	119335			5	2316		
	22	119336			1	2315		
	23	119339			4	2311		
	23	119340			5	2306		
	28	119377			8	2298		
	29	119381			6	2292		
	30	119393			3	2289		
	30	119398			15	2274		
* 2022 *								

Imprenta CEBALLOS • Telf.: 5025645 - 2177169 • # 82401 / 82900



Anexo M Hoja de kardex de la Empresa –hierro corrugado diametro 12mm x 12 mts.

**Gabri** **LA LIBERTAD**  
 CALLE 28 Y AV. 12  BODEGA   
 Multiples Soluciones en Acero **ANDEC**  
 000082318 - 1.21

ARTICULO: 139 V/. HIERRO CORRUGADO Ø 12MM x 12 MTS.

FECHA	FACT. #	MEMO o C.M.M	ITEM POR RETIRAR	INGRESO	EGRESO	SALDO	AUDITORIA	OBSERVACIONES CLIENTE O PROVEEDOR
2021		Viene de T.		82178	1.21			FI. 117340
Junio 29						61		
Julio 5	117406				35	26		
20	117567				24	2		
Agosto 2		2978		230		232		
Sept 7	118071				16	216		
27	118265				9	207		
	C.M.M	2990		704		911		
Oct 23	118629				12	899		
25	118636				4	895		
Dic 7	119138				8	887		
* 2022 *								
2022	1	Inicio 2	Ingresos			887		

Imprenta Ceballos • Telf. 6045810 - 50254

Anexo N Hoja de kardex de la Empresa – correa G 80 x 40 x 15 x 2



**LA LIBERTAD**  
 CALLE 28 Y AV. 12  BODEGA

Múltiples Soluciones en Acero

96  
 ARTICULO: CORREAS "G" 80x40x15x2 - 082412 - 2.21

FECHA	FACT. #	MEMO o C.M.M.	ITEM POR RETIRAR	INGRESO	EGRESO	SALDO	AUDITORIA	OBSERVACIONES CLIENTE O PROVEEDOR
2021 D.C 29		Viene de T.		82321	121	139		7. 119387 CMM 3021
2022 Enero		2*	2022 *			139	siliza	
Enero 4	119420				14	125		
6	119439				3	122		
6	119440				13	109		
6	119441				1	108		
11	119494				4	104		
11	119505				6	98		
12	119514				3	95		
14	119541				4	91		
14	119546				1	90		
17	119565				5	85		
17	119575				4	81		
17	119577				1	80		

**Anexo O Hoja de control de movimiento de mercadería para modelo para toda la sucursal**

**Gabri** Múltiples Soluciones en Acero

Fecha: 6/11/2021  
 Solicita: ALMACENERAS AbG  
 A: Local Ventos La Libertad.  
 La entrega de lo siguiente:

Selog 6/11/21

**C.M.M.**  
**Control de Movimiento de Mercadería**  
 000009224

Descripción Mercadería	Existencia en casillero	Computación	Pedido sugerido	Pedido despachado	Peso	OBSERVACIONES
TORN 3 x 1 1/2 (30)			10	10		Para local Norte

Johanna Vico  
 Jefe de Sistema      Encargado de Bodega      Jefe de Punto de Ventas      Transportador

**Anexo P Hoja de orden de compra para modelo para toda la sucursal.**

**HCE** Hierros del Ecuador **Hidelec s.a.**      Guayaquil, 31/may/2021<sup>20</sup>  
 R.U.C. 0991318402001      Otra empresa del Grupo A b G      O/C: 3738

Mapasingue Este. Av. 2da, y Callejon 7mo. • Telf.: 200 0366 - 200 4215  
 e-mail: hidelec01\_matriz@hotmail.com • Guayaquil - Ecuador

**ORDEN DE COMPRA N° 0003738**  
 Pedido # Fecha

Proveedor: ACESCO ECUADOR S.A.  
 Atención:  
 Fecha de Despacho:

Forma de Pago: 45 DIAS  
 Lugar de Entrega: LOCAL LIBERTAD CMM-1410 PESO

UNIDADES	DESCRIPCION	Costo Unit.	IVA 12%	SUBTOTAL	TOTAL
160	SUP 10" (0.80) 1055	0.00	0.00	0.00	1,379.20
200	SUP 12" (0.80) 1055	0.00	0.00	0.00	2,068.00
150	SUP 14" (0.80) 1055	0.00	0.00	0.00	1,810.50
200	SUP 20" (0.80) 1055	0.00	0.00	0.00	3,448.00
50	CUMBRERAS 10" (0.30)	0.00	0.00	0.00	176.50
100	CURVOS TERMIN LARG 1.10 MTS	0.00	0.00	0.00	287.00
200	SUP 23" (0.20) 1055	0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00
					9,169.20

ESTA ORDEN DE COMPRA N° 3738 DEBE SER DESPACHADA DENTRO DE 45 DIAS DE SUSCRITA  
 POR LAS PARTES Y EN FORMA OBLIGATORIA, CON UN CONTACTO PARA COMUNICACIONES...

Ingresado Junio 3/2021      Guia # 8.56

Jefe de Comercialización      Control Físico      Control Computación      Ayudante de Compras

