

---

# TRABAJO FINAL: MAESTRÍA EN GESTIÓN DE OPERACIONES



**ESTUDIO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA PRODUCTIVA DE INDELPLAS**

---

Ing. Alexis Mariano Alcorta

Tutor:

MBA. Cr. Sergio Álvarez

## 1 RESUMEN

---

La empresa Indelplas proyecta en sus ventas para el año 2021 un crecimiento del 25% al 30% para ciertos productos críticos respecto al año anterior. En este trabajo final se analiza la viabilidad técnica de dicha proyección de ventas mediante un modelo matemático que busca predecir el comportamiento de los recursos operativos de la empresa. En primera instancia, se realizó una introducción a la organización junto con un análisis de contexto interno y externo cuya finalidad es conocer en qué condiciones se encuentra frente al desafío del año 2021. En una segunda instancia, se definieron conceptos claves sobre los cuales nos vamos a apoyar para el desarrollo del siguiente trabajo. Luego, se comenzó a desarrollar el modelo matemático con el fin proyectar las operaciones productivas tomando como premisa la aplicación de un plan de ventas y operaciones (S&OP). Contando con los datos de entrada, se comenzó a trabajar sobre las operaciones de la firma. Esta planificación de operaciones se abordó desde tres aspectos que se consideraron clave: el estudio de necesidades de horas máquina, el requerimiento de horas hombre y la capacidad de almacenamiento en función a tres tipos de estrategias de producción (nivelada, de persecución y nivelada con horas extra). Obtenidos los resultados se analizó la viabilidad técnica desde el punto de vista de capacidades y luego se definió la estrategia de producción que mejor se adapta al plan. Finalmente, se proponen oportunidades de mejora y acciones a tomar en el corto plazo para poder afrontar el desafío 2021. Por otro lado, y ya transitando el año 2022, también se procede a verificar que tan representativo es el modelo, comparando los datos reales obtenidos, juntos con los datos que este devuelve.

## 2 AGRADECIMIENTOS

---

A todos ellos, los que de una manera u otra, te hacen salir adelante.

## TABLA DE CONTENIDO

---

1	Resumen .....	I
2	Agradecimientos .....	II
	Índice de Tablas.....	V
	Índice de Gráficos .....	VI
	Índice de Figuras .....	VII
3	Capítulo I. Introducción .....	1
3.1	Presentación de la empresa y definición del problema. ....	1
3.2	Objetivos.....	2
3.3	Objetivos Específicos.....	2
3.4	Situación Actual .....	3
3.4.1	Visión.....	3
3.4.2	Misión .....	3
3.4.3	Valores .....	3
3.4.4	Política de Calidad .....	3
3.4.5	Lay out de planta y organización.....	4
3.5	Análisis FODA de la organización.....	5
3.5.1	Registro de las partes interesadas.....	8
4	Capítulo II: Estado del Arte Mínimo.....	10
4.1	El plan de Ventas y Operaciones o S&OP .....	10
4.2	Objetivos del proceso S&OP.....	11
4.3	El plan de ventas y operaciones como proceso. ....	13
4.3.1	La estimación de la demanda o pronósticos de demanda.....	13
4.3.2	Planeación de la Capacidad. ....	14
4.3.3	Planeación agregada de producción.....	16
5	Capítulo III: Desarrollo e Implementación del modelo .....	22
5.1	Agrupar productos en familias .....	22
5.2	Estimación de la demanda.....	22
5.3	política de inventarios. ....	22

5.4	Requerimientos de producción Modelo de persecución de demanda.....	23
5.4.1	Productos terminados .....	23
5.4.2	Semielaborados.....	28
5.4.3	Materias primas .....	30
5.5	Requerimientos de producción Modelo de producción nivelada.....	32
5.5.1	Productos terminados.....	32
5.5.2	Semielaborados.....	33
5.5.3	Materias primas.....	33
5.6	Requerimientos de producción Modelo de producción nivelada más horas extras.....	33
5.6.1	Productos terminados.....	33
5.6.2	Semielaborados.....	33
5.6.3	Materias primas.....	34
5.7	Estudio de capacidad.....	34
5.7.1	Estudio de Capacidad en el proceso de armado de productos terminados. ....	34
5.7.2	Estudio de Capacidad de almacenamiento.....	40
5.7.3	Resultados del estudio de capacidad.....	42
6	Lecciones Aprendidas.....	58
6.1	Primeras conclusiones.....	58
6.2	Evaluación del modelo realizado.....	59
6.2.1	Horas Hombre .....	60
6.2.2	Horas máquina .....	61
6.2.3	Posiciones .....	62
6.3	Acciones realizadas y resultados obtenidos.....	63
6.4	Conclusión.....	64
7	Bibliografía.....	65
8	Anexos.....	66

## ÍNDICE DE TABLAS

---

Tabla 1. Matriz FODA. Elaboración Propia.....	7
Tabla 2. Registro de partes Interesadas. Elaboración Propia.....	9
Tabla 3. Familia de productos. Fuente: Elaboración propia.....	22
Tabla 4. Tabla cálculo de requerimientos de producción. Elaboración propia .....	24
Tabla 5. Requerimientos de productos terminando. Elaboración propia.....	27
Tabla 6. Ejemplo de listado de componentes semielaborados de un producto terminando. Elaboración propia .....	28
Tabla 7. Tabla cálculo de requerimientos de producción para semielaborados. Elaboración propia.....	29
Tabla 8. Tabla de requerimientos de producción para semielaborados. Elaboración propia	30
Tabla 9. Ejemplo de listado de materias primas componentes de un producto terminando. Elaboración propia .....	31
Tabla 10. Tabla de requerimientos de compra de materias primas. Elaboración propia.....	32
Tabla 11a. Tabla comparativa entre estrategia de Persecución y Nivelada. Elaboración propia .....	32
Tabla 11b. Tabla comparativa entre estrategia de Persecución, Nivelada y Nivelada + hs extras. Elaboración propia.....	33
Tabla 12. Tabla de cantidades producidas de productos terminados por hora hombre. Elaboración propia .....	35
Tabla 13. Tabla de capacidad de producción por molde/injectora. Min = (N° de Piezas/Hora). Elaboración propia .....	37
Tabla 14. Tabla de Horas Máquina requerida por injectora. Elaboración propia.....	39
Tabla 15. Posiciones por depósito. Elaboración propia .....	40
Tabla 16. Capacidad de almacenamiento por posición. Elaboración propia.....	42
Tabla 17. Ocupación de máquina. Primer Escenario. Elaboración propia .....	43
Tabla 18. Ocupación promedio equipos 1 = 2 = 8. Primer Escenario. Elaboración propia...	44
Tabla 19. Ocupación promedio equipos 9 = 10. Primer Escenario. Elaboración propia.....	44

Tabla 20. Ocupación promedio equipos 11 = 12 = 13 = 14. Primer Escenario. Elaboración propia.....	44
Tabla 21. Indicador de personal requerido. Primer Escenario. Elaboración propia.....	45
Tabla 22. Indicador de personal requerido con hora extra. Primer Escenario. Elaboración propia.....	46
Tabla 23. Índice de ocupación de almacenes Primer Escenario. Elaboración propia.....	47
Tabla 24. Índice de ocupación de Máquina. Segundo Escenario. Elaboración propia.....	49
Tabla 25. Ocupación promedio equipos 1 = 2 = 8. Segundo Escenario. Elaboración propia.....	49
Tabla 26. Ocupación promedio equipos 3 = 4 = 5. Segundo Escenario. Elaboración propia.....	49
Tabla 27. Ocupación promedio equipos 9 = 10. Segundo Escenario. Elaboración propia.....	50
Tabla 28. Ocupación promedio equipos 11 = 12 = 13 =14. Segundo Escenario. Elaboración propia.....	50
Tabla 29. Indicador de personal requerido. Segundo Escenario. Elaboración propia.....	51
Tabla 30. Indicador de posiciones requeridas. Segundo Escenario. Elaboración propia.....	52
Tabla 31. Índice de ocupación de Máquina. Tercer Escenario. Elaboración propia.....	54
Tabla 32. Índice de ocupación de Máquina. 1 = 2 = 8. Tercer Escenario. Elaboración propia.....	54
Tabla 33. Índice de ocupación de Máquina. 11 = 12 = 13 = 14. Tercer Escenario. Elaboración propia.....	54
Tabla 34. Indicador de personal requerido. Tercer Escenario. Elaboración propia.....	55
Tabla 35. Indicador de posiciones requeridas. Tercer Escenario. Elaboración propia.....	56
Tabla 36. Indicador ocupación 4 – 7. Tercer Escenario. Elaboración propia.....	59
Tabla 37. Indicador ocupación 11 – 12 – 13 – 14. Tercer Escenario. Elaboración propia.....	59
Tabla 38. Horas Hombre. Elaboración propia.....	60
Tabla 39. Horas máquina. Real vs Modelo. Elaboración propia.....	61
Tabla 39. Posiciones. Reales vs Modelo. Elaboración propia.....	62

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Posicionamiento de la organización. Elaboración Propia.....	7
Gráfico 2. Estrategia Nivelada de Producción. Elaboración propia.....	18

Gráfico 3. Estrategia de Persecución de la demanda. Elaboración propia .....	19
Gráfico 4 Combinación entre estrategia nivelada y horas extra. Elaboración propia. ....	19
Gráfico 5. Requerimientos de horas máquina. Estrategia de Seguimiento. Elaboración propia .....	45
Gráfico 6. Requerimientos de horas hombre. Estrategia de Seguimiento. Elaboración propia .....	46
Gráfico 7. Requerimientos de posiciones. Estrategia de Seguimiento. Elaboración propia .	47
Gráfico 8. Utilización de recursos. Estrategia de Seguimiento. Elaboración propia .....	48
Gráfico 9. Requerimientos de horas máquina. Estrategia de Producción Nivelada. Elaboración propia.....	50
Gráfico 10. Requerimientos de horas hombre. Estrategia de Producción Nivelada. Elaboración propia .....	51
Gráfico 11. Requerimientos de Posiciones. Estrategia de Producción Nivelada. Elaboración propia.....	52
Gráfico 12. Utilización de Recursos. Estrategia de Producción Nivelada. Elaboración propia .....	53
Gráfico 13. Horas máquinas requeridas. Estrategia de Producción Nivelada más horas extra. Elaboración propia .....	55
Gráfico 14. Horas hombre requeridas. Estrategia de Producción Nivelada más horas extra. Elaboración propia .....	56
Gráfico 15. Requerimientos de Posiciones. Estrategia de Producción Nivelada más horas extra. Elaboración propia .....	57
Gráfico 16. Recursos necesarios. Estrategia de Producción Nivelada más horas extra. Elaboración propia .....	58
Gráfico 17. Horas Hombre. Modelo vs Real. Elaboración propia.....	61
Gráfico 18. Horas Máquina. Real vs Modelo. Elaboración propia.....	62
Gráfico 19. Posiciones. Real vs Modelo. Elaboración propia.....	63

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

<i>Figura 1. Lay Out de planta. Diseño Propio.....</i>	<i>4</i>
--	----------



<i>Figura 2. Organigrama Resumido. Elaboración propia.....</i>	<i>5</i>
<i>Figura 3. Implementación de la gestión de la cadena de suministro. [9].....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 4. Modelo de planificación de los recursos [5].....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 5. Descomposición de los datos de una serie de tiempo. [6].....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 6. Jerarquía de las decisiones de capacidad. [6].....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 7. La relación del plan de ventas y operaciones con otras funciones organizacionales. [6].....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 8. Comparación entre los diferentes enfoque de cumplimiento de la orden. [6].....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 9. Plano depósito con posiciones de estiba. Elaboración propia .....</i>	<i>40</i>

### 3 CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

---

#### 3.1 PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

Indelplas, fundada en 1978 diseña, fabrica y comercializa productos, artefactos eléctricos y repuestos.

En sus inicios, la firma se abocó a la producción de fichas que se comercializan en la industria ferretera y con el correr de los años agregó diversos productos del mismo rubro para luego incursionar en la línea Hogar.

La comercialización de los elementos que fabrica Indelplas, más allá del ámbito nacional, exporta a países tales como Perú, Ecuador, Paraguay, Bolivia y Chile.

Entre sus principales elaboraciones, podemos destacar:

- Calentadores eléctricos para ducha.
- Fichas y prolongaciones para exportación.
- Prolongadores enrollables.
- Turbo Ventiladores de 12", 16" y 20".
- Ventiladores de Pie 20" (Lanzamiento Jun 2020)
- Caloventores.
- Boreadoras.
- Pavas Eléctricas.

A nivel edilicio, la planta abarca 5.000 metros cuadrados de superficie y en el mismo funcionan las áreas Industrial y Administrativa.

Actualmente en la empresa se desarrollan varios procesos productivos que contemplan estampado con balancines, ensamble tanto manual como automatizado e inyección de plástico. Cuenta también con depósito de productos terminados, semielaborados y materias primas.

Indelplas cuenta con una planta permanente de 105 trabajadores, una facturación menor a los \$2.530.470.000 dentro del sector de Industria y minería y con activos menores a \$193.000.000. Por lo que según la Resolución SECPYME 19/2021, que modifica la Resolución General 69/2020 la Secretaría de Emprendedores y de la Pequeña y Mediana Empresa determinó una nueva clasificación MIPyME. La misma adopta tres criterios: las ventas totales anuales, el personal empleado y los activos Indelplas se encuentra categorizada como Pequeña Empresa. [1]

En los últimos 4 años, la empresa ha registrado un crecimiento sostenido como consecuencia de haber ampliado su cartera de negocios del canal ferretero al canal hogar a partir de la incorporación de nuevos productos. Este proceso no impactó solo en el número de SKU's ofrecidos en la cartera de productos, sino también en el número de unidades vendidas por familia de productos. Este aumento en las necesidades de producción devino en una ampliación en la nómina de personal operativo de 20 a 65 personas.

Como resultado de este desarrollo constante y en función a las proyecciones de crecimiento en ventas en productos claves de la compañía y la incorporación de nuevos productos, de cara al corto y mediano plazo. Indelplas decide realizar un estudio que permita conocer si cuenta con capacidad suficiente para poder hacer frente al plan de ventas 2021.

En pos de la mejora continua de sus procesos la empresa decide comenzar a trabajar de forma más organizada y espera contar con una planificación agregada y desarrollar un proceso S&OP.

A partir de análisis es que será posible identificar los cuellos de botella y a su vez evaluar en función a simulaciones diferentes escenarios, cómo impactan en la operación y qué medidas se deberán tomar para tratar de minimizar estos impactos.

### **3.2 OBJETIVOS**

El objetivo del presente trabajo es poder lograr un modelo de simple aplicación que permita a la dirección de la organización mejorar el proceso de toma decisiones tanto a mediano como largo plazo en el área de operaciones.

### **3.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Desarrollo de un FODA y estudio de partes interesadas para conocer el posicionamiento de la organización y los involucrados en el proceso.
- Pronóstico de demanda como entrada de la planificación agregada.
- Generación de un plan agregado de producción.
- Estudio de tiempos de procesos, posiciones de almacén y necesidades productivas con el fin de conocer si la capacidad de planta es suficiente para poder asumir los compromisos esperados por el sector comercial.
- Identificación de cuellos de botella.
- Simulación de escenarios en función a variantes en la planificación de producción para estudiar el comportamiento de los cuellos de botella.
- Estudio de viabilidad del plan 2021 en función a las ventas proyectadas.

## **3.4 SITUACIÓN ACTUAL**

### **3.4.1 Visión**

Ser una compañía líder en los productos que fabricamos, líneas Hogar, Ferretería y Electricidad, que nuestra marca sea considerada referente del mercado, marcando tendencias en seguridad, diseño, calidad y servicio al cliente.

### **3.4.2 Misión**

Generar valor para todas las personas involucradas en la compañía, para nuestros clientes y nuestros proveedores, distinguiéndonos por la calidad, atención y servicio, comprometidos con el entorno y la sociedad donde trabajamos.

### **3.4.3 Valores**

- Diseño y producción, dirigidos a la satisfacción del cliente.
- Orientados a los resultados de la Compañía
- Transparencia y honestidad en las relaciones con toda la comunidad
- Flexibilidad al cambio, predisposición al diálogo, valoración de las diferencias
- Trabajo en equipo, sistemático y constante
- Desarrollo permanente de novedades a partir del conocimiento del mercado.

### **3.4.4 Política de Calidad**

INDELPLAS diseña, fabrica y comercializa productos y aparatos eléctricos y repuestos, para lo cual establece una Política de Calidad que está orientada a:

- Fabricar los productos de mayor calidad en el mercado, orientando todos los procesos y recursos a la satisfacción de las necesidades de nuestros clientes cumpliendo con todos los requisitos legales y reglamentos vigentes.
- Mantener y mejorar nuestro Sistema de Gestión de Calidad, buscando la mejora continua de todos los procesos. Asimismo nos comprometemos a cumplir con los requisitos aplicables según los lineamientos de la norma ISO 9001:2015.
- Apostar al conocimiento, promover el desarrollo del talento humano mediante una formación constante que permita aprovechar al máximo todo su potencial, agregando valor en todas las etapas, pero no sólo desde la operación sino también desde el conocimiento y la innovación.
- Trabajar conjuntamente con proveedores para lograr la mejora continua integrada de los productos y servicios.
- Respetar nuestra normativa de seguridad y convivencia interna con el fin de promover un ambiente de trabajo ameno y libre de riesgo para todos nosotros.

-Promover el uso de materias primas recicladas buscando disminuir impactos negativos en el medio ambiente (Puntos 12 y 17 de la agenda 2030 sobre objetivos de desarrollo sostenible) y optimizar el uso de energías no renovables.

### 3.4.5 Lay out de planta y organización

Indelplas, cuenta actualmente con aproximadamente 5.000 metros cuadrados cubiertos de los cuales 4.800 metros cuadrados corresponden al sector de operaciones.

Se muestra en la siguiente imagen la distribución actual de los sectores con los que cuenta la planta.

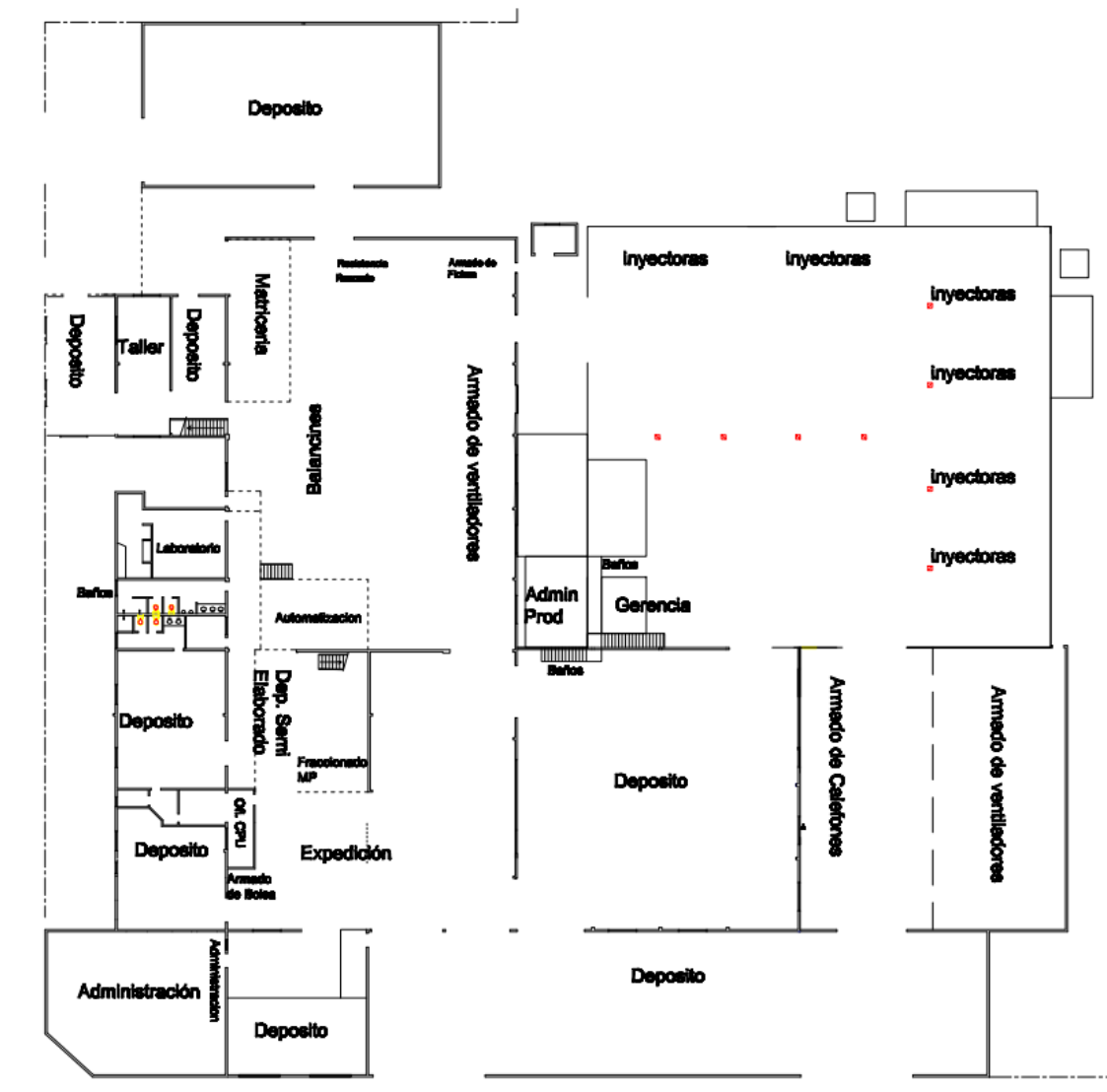


Figura 1. Lay Out de planta. Diseño Propio

La organización con el correr de los años fue aumentando su superficie cubierta, incorporando nuevos galpones y reestructurando su distribución de planta hasta llegar al presente layout.

La empresa, se encuentra organizada en función a sus recursos humanos de la siguiente forma.

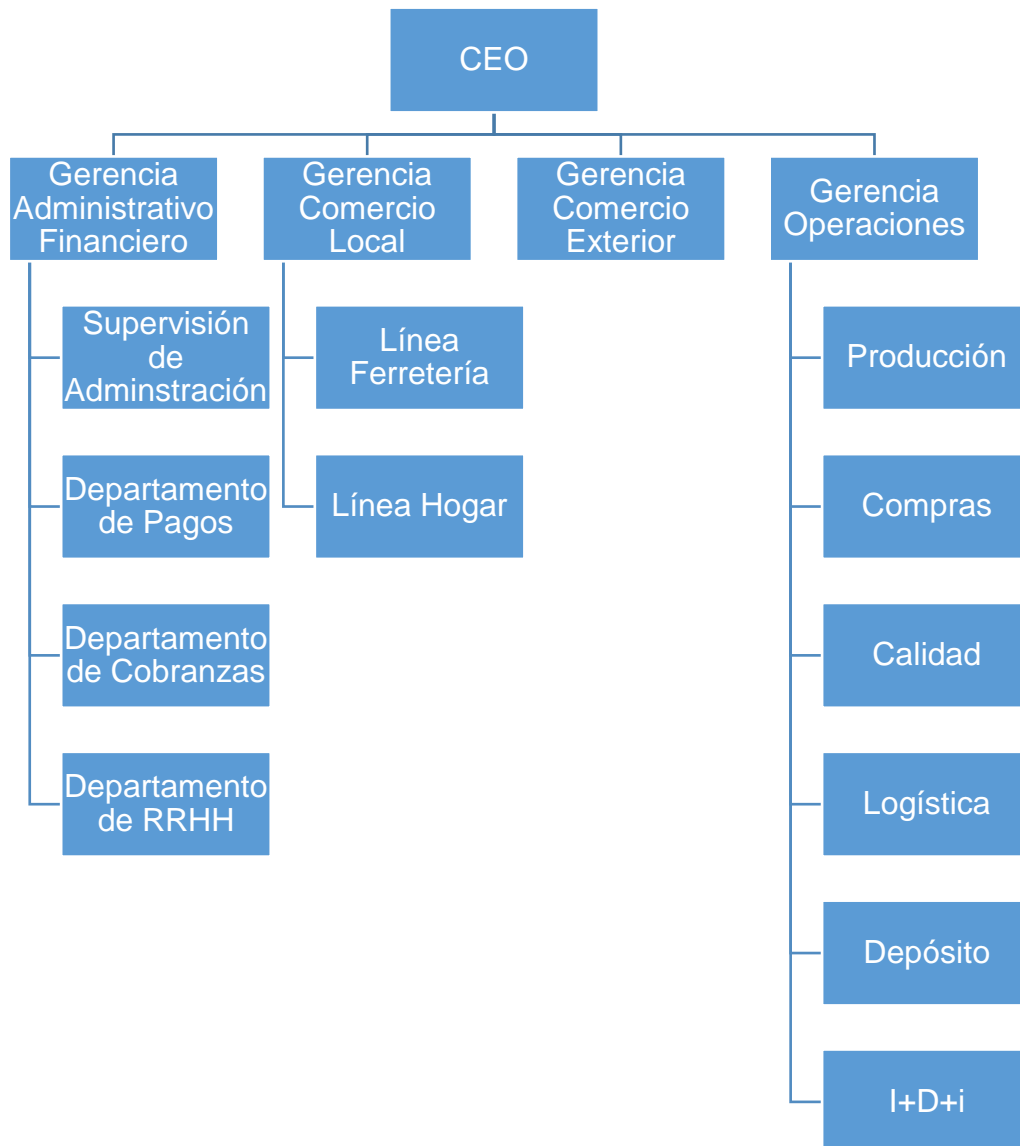


Figura 2. Organigrama Resumido. Elaboración propia

### 3.5 ANÁLISIS FODA DE LA ORGANIZACIÓN

El análisis FODA consiste en realizar una evaluación fortalezas y debilidades que, en su conjunto, diagnostican la situación interna de una organización, así como su evaluación externa. Es decir, oportunidades y amenazas. También es una herramienta que puede considerarse sencilla y que permite obtener una perspectiva general de la situación estratégica de una organización determinada. [11]

La fortaleza de la organización es alguna función ejecutada de manera adecuada, como lo pueden ser ciertas habilidades y capacidades del personal con atributos psicológicos y su evidencia de competencias.

Una debilidad en una organización se define como un factor considerado vulnerable en cuanto a su estructura o simplemente una actividad que la empresa realiza en forma deficiente, colocándola en una situación considerada débil.

Si de oportunidades se trata, es dable mencionar a aquellas fuerzas ambientales de carácter externo, no controlables por la Organización, pero que pueden transformarse en situaciones potenciales de crecimiento.

Las amenazas son lo opuesto de lo anterior, y representan la suma de las fuerzas ambientales no controlables por la organización, pero implican fuerzas o aspectos negativos y problemas potenciales. [11]

A continuación se presenta el resultado de la matriz FODA, el cálculo se encuentra detallado en los anexos.

Cód.	Factor	Puntaje	Posición (Ext. O Int.)	Signo (+ o -)	Tipo (F-O-D-A)	Puntaje Absoluto
1	Leyes pro PyME	4	E	+	O	7
2	Apoyo del estado	4	E	+	O	7
3	Programas para emprendedores	5	E	+	O	4
4	Reducción de impuestos por reinversión	4	E	+	O	7
5	Capacitaciones Gratis para PyMES	5	E	+	O	4
6	Apertura de Importaciones	5	E	+	O	4
9	Créditos Blandos	4	E	+	O	7
15	Formación técnica por parte de escuelas técnicas en la ciudad de Junín Bs As	5	E	+	O	4
17	Oferta de cursos y posgrados para capacitación en todos los niveles de la organización	5	E	+	O	4
18	crecimiento en el consumo y preferencias de consumidores, preferencias	5	E	+	O	4
19	Popularidad de la organización en la ciudad de Junín	5	E	+	O	4
20	Aceptación por parte de potenciales clientes ante nuevas marcas y productos	5	E	+	O	4

24	Simulación de procesos de manufactura por medio de software	5	I	+	F	4
25	Oferta de software de diseño con alto potencial	5	I	+	F	4
26	Oferta de software para control del grandes inventarios	5	I	+	F	4
27	Oferta de automatización de procesos de producción	5	I	+	F	4
28	Capacitación de I+D+i	5	I	+	F	4
30	Calidad de los productos fabricados por la organización	4	I	+	F	7
31	Buen clima organización	5	I	+	F	4
32	Tecnología de punta en proceso de inyección	4	I	+	F	7
33	Error en estimaciones de ventas	3	I	-	D	10
34	Problemas con el orden y limpieza de los sectores	3	I	-	D	10
8	Corte de suministros por políticas de estado para combatir el Sars-Cov2	3	E	-	A	10
10	Aparición de nuevos competidores a con menores precios	4	E	-	A	7
11	Disminución de la capacidad de compra de las población	3	E	-	A	10
12	Inflación	3	E	-	A	10
13	Posible aumento del dólar	3	E	-	A	10
14	Cepo	3	E	-	A	10

Tabla 1. Matriz FODA. Elaboración Propia

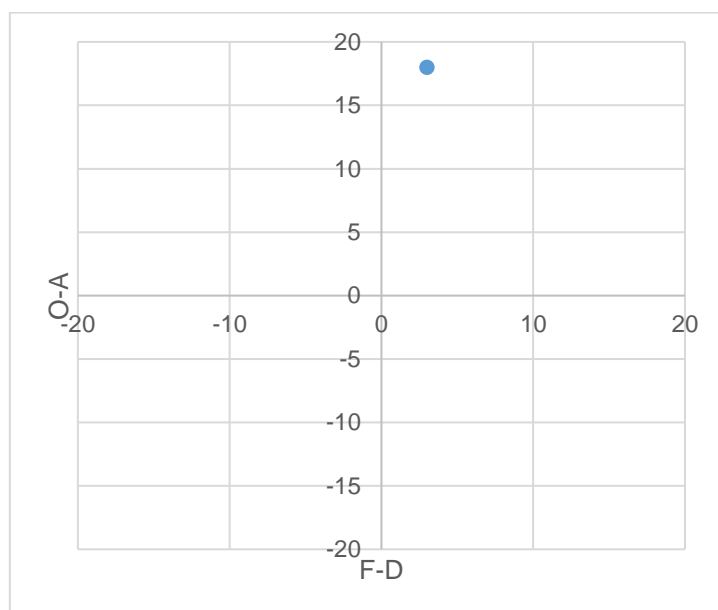


Gráfico 1. Posicionamiento de la organización. Elaboración Propia



La organización se encuentra posicionada, como muestra el Gráfico 1, en el primer cuadrante. Esto implica que el posicionamiento es propicio para el crecimiento y que se deberán aprovechar las oportunidades y potenciar las fortalezas para que se pueda lograr las ventajas competitivas esperadas y cumplir con los objetivos planteados.

### **3.5.1 Registro de las partes interesadas.**

La organización acorde lo establecen las normas ISO 9001:2015 tendrá como requisito clarificar las necesidades y expectativas de las partes interesadas.

El éxito sostenido se logra cuando una organización atrae y conserva la confianza de los clientes y de otras partes interesadas pertinentes. Cada aspecto de la interacción del cliente proporciona una oportunidad de crear más valor para el cliente. Entender las necesidades actuales y futuras de los clientes y de otras partes interesadas contribuye al éxito sostenido de la organización. [12]

Registro maestro de partes interesadas												
1. Identificación			2. Interacción		3. Requerimientos		4. ¿Cómo podría éste interesado...		5. Análisis de relevancia			6. Compromiso
Nombre	Posición	Rol	Contexto	Proceso con el que interactúa	Necesidades	Expectativas	Impactar al SGC	Ser impactado por el SGC	Influencia	Impacto	Resultado del análisis	¿Cómo vamos a involucrar a este grupo de interés?
Junta directiva	Alta dirección	Toma decisiones	Interno	Dirección de la organización	Conformidad del SGC, satisfacción del clientes, cumplimiento de objetivos	Participación del personal en el SGC y oportunidades de mejora	Apoyo y liderazgo en el SGC	Positivamente apoyando el logro de los objetivos de calidad	Alto	Alto	Gestionar atentamente	El líder del SGC debe interactuar con la dirección comunicando los requerimientos que van a cumplirse, buscando respuestas y participación
Mandos medios administración	Mandos medios	Administración	Interno	Pagos y cobranzas	Mejora en los procesos de pagos y cobranzas	Agilizar procesos de pagos y cobranzas	Conformidad del personal de la organización y proveedores	Positivamente reduciendo el número de disconformidades internas y externas	Alto	Bajo	Trabajar con ellos	Involucrarlos en el SGC
Mandos medios operaciones	Mandos medios	Supervisa, aplica requisitos de operación y estándares de calidad	Interno	Programación de la producción y operaciones	Aplicación de requisitos de calidad	Mejora en la gestión de calidad	Referentes de calidad	Positivamente mejorando resultados en el producto final	Alto	Alto	Gestionar atentamente	Participar en el seguimiento y conformidad del SGC
Mandos medios ventas	Mandos medios	Ventas	Interno	Ventas y contacto con clientes	Aumentar la conformidad de clientes	Mejorar la relación con los clientes	Su participación en el SGC es fundamental por su relación directa con clientes de la organización	De manera positiva mejorando la imagen de la organización frente a los clientes	Alto	Bajo	Trabajar con ellos	Involucrarlos en el SGC, realizar seguimientos
Mandos medios comercio exterior	Mandos medios	Exportaciones e importaciones	Interno	Compras y ventas en el extranjero	Satisfacción de clientes y proveedores extanjeros	Mejora continua en procesos de compra y venta con los organizaciones extranjeras	Su participación en el SGC es fundamental por su relación directa con clientes y proveedores ubicados en el exterior	Contribuyendo al logro de objetivos en materia de exportaciones e importaciones	Alto	Bajo	Trabajar con ellos	Involucrarlos en el SGC, realizar seguimientos
Clientes	Consumidores	Consumidor	Externo	Adquisición de productos, satisfacción de necesidades	Cumplimiento de estándares de calidad, puntualidad en entrega	Satisfacción de necesidades, establecer altos niveles de confianza con los productos de la organización	Niveles de exigencia, requerimientos de mejora constantes	Beneficios positivos, cumplimiento o superación de expectativas	Alto	Alto	Gestionar atentamente	Incentivar a los clientes a compartir sus opiniones para la mejora continua
Proveedores	Proveedores	Suministro y transporte	Externo	Departamento de Compras	Anticipo de los requerimientos de compra para cumplir con los pedidos en tiempo y forma	Cumplimiento en las fechas de entrega, mejora en la comunicación con el departamento de compra	Proporciona retroalimentación al SGC	Positivamente optimizando tiempos y costos	Alto	Bajo	Trabajar con ellos	Involucrarlos en el SGC, analizar su retroalimentación
Competidores	Competidores del mercado	Competidores directos e indirectos	Externo	Producción de los mismos productos (competidores)	No subestimar la competencia	-	-	-	Bajo	Bajo	Monitorear	Observar todas sus manifestaciones
Operación y Supervisión	Proveedores Internos de Vtas	Producción de piezas	Interno	Realización de Operaciones de transformación y agregado de valor	-	-	MDO directa y supervisión, eslabón fundamental de la SCM	Procedimientos y controles	Bajo	Alto	Monitorear	Observar evolución de fallas
Sindicatos	Sindicato de trabajadores	Control de políticas para los trabajadores	Externo	Convenios Salariales de los trabajadores	Cumplimiento de los acuerdos sindicales	Trabajadores conformes	Requerimientos de mejoras, requisitos y/o normas	Beneficios positivos en los trabajadores. Obra social, capacitación y formación del personal	Bajo	Bajo	Monitorear	Mantener informado a la gerencia de las actualizaciones
Organismos de Control y Normalización de productos	Organismos que certifican los productos de la empresa	Verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos para los productos	Externo	Producción de productos certificados. Compra de insumos para la producción.	Aplicación de los requisitos exigidos para la certificación de productos y vigencia de los mismos	Productos certificados	Cambios en los requerimientos para las certificaciones	Positivamente al hacer cumplir con los requisitos establecidos	MEDIA	MEDIO	Trabajar con ellos	Mantener vigente la certificaciones de los productos

Tabla 2. Registro de partes Interesadas. Elaboración Propia

## **4 CAPÍTULO II: ESTADO DEL ARTE MÍNIMO**

---

Este capítulo tiene como objetivo exponer la información encontrada en la revisión literaria acerca del proceso S&OP\* y los cálculos necesarios para estimar la capacidad de planta.

Recopilando de este modo textos donde se encontrarán referencias relacionadas con el tema abordado en la presente tesis, haciendo constar año, el autor y una reseña de lo expuesto en dicha publicación.

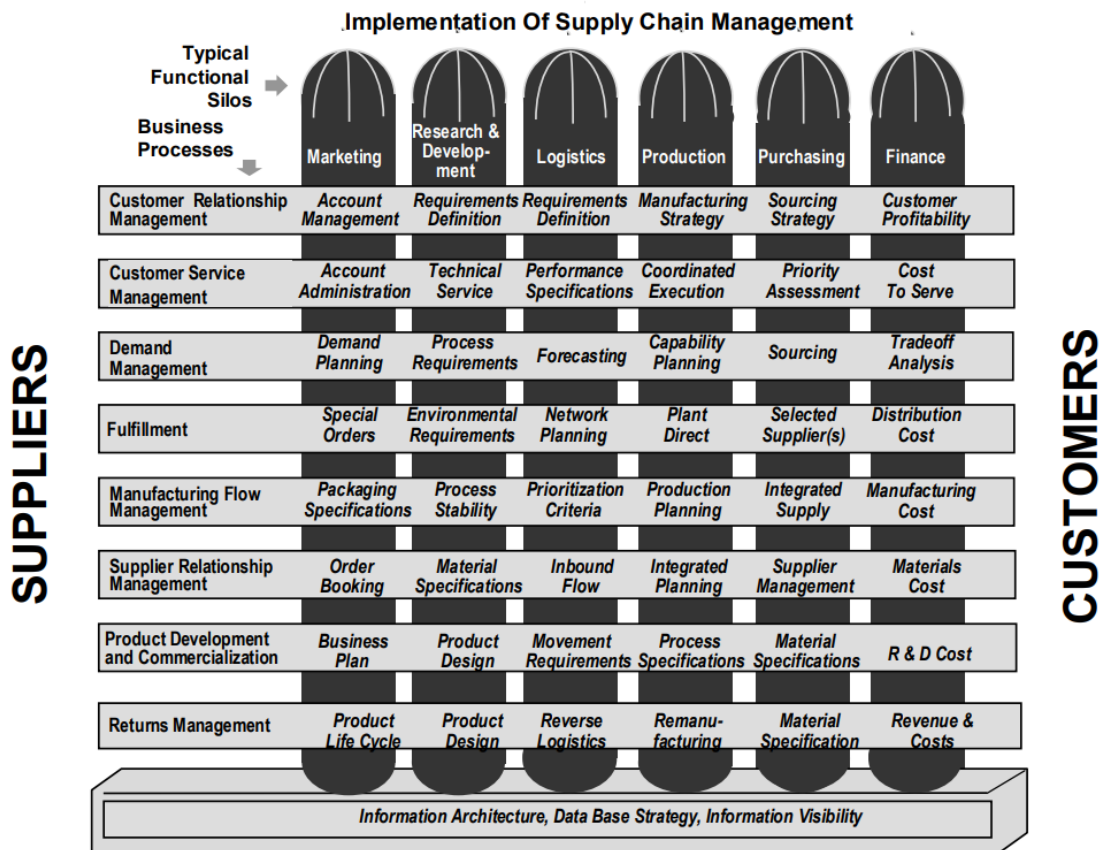
### **4.1 EL PLAN DE VENTAS Y OPERACIONES O S&OP**

El S&OP (Planificación de Ventas y Operaciones) es un proceso para desarrollar planes tácticos que permitan la gestión de la capacidad para dirigir estratégicamente los negocios y así lograr una ventaja competitiva mediante la integración de la cadena de abastecimiento centrada en el enfoque al cliente. Por lo que el S & OP pretende ser un instrumento de planificación y de control no sólo para la producción sino también para toda la cadena de suministros. [1]

La cadena de suministros (SC, por sus siglas en inglés) es aquella que está formada por todas las partes involucradas de manera directa e indirecta en la satisfacción de una solicitud de un cliente, incluyéndolo a él mismo, [3]. Por otro lado [4], la definen como un sistema integrado que sincroniza una serie de procesos de negocio para: adquirir materia prima, transformar ésta en producto terminado, agregar valor, distribuir y promover los productos a los clientes finales e intercambiar información entre los socios de negocio. Una SC está formada de tres “entidades” básicas: proveedores, fabricantes y detallistas.

Un proveedor es aquel que abastece materiales, energía, servicios o componentes para ser utilizados en la producción de un producto o servicio. Por otro lado, un productor es quien recibe servicios, materiales, suministros, energía y componentes para ser usados en la creación de productos terminados. Un detallista es aquel que recibe los embarques de productos terminados para ser entregados a los consumidores. [1]

Una gestión eficaz de la cadena de suministro, implica cambiar la forma de pensar a una organización. Dejar de considerar una organización focalizada en funciones organizacionales, comparadas con silos estancos que carecen de comunicaciones entre ellos y trabajar para lograr una organización focalizar en la cadena de suministro. Esto significa ver a la organización como un todo, favoreciendo la correspondencia entre las diferentes funciones organizacionales.



Source: Adapted from Douglas M. Lambert, Larry C. Guinipero and Gary J. Ridenhower, "Supply Chain Management: A Key to Achieving Business Excellence in the 21st Century," unpublished manuscript.

Figura 3. Implementación de la gestión de la cadena de suministro. [9]<sup>1</sup>

## 4.2 OBJETIVOS DEL PROCESO S&OP

El proceso S&OP se basa en entender las estrategias de negocios y desarrollar planes que permitan integrar un plan estratégico para toda la organización. De manera general los objetivos de este proceso son [5]:

- Desarrollar para cada familia de productos a un plan de ventas y una tasa de producción.
- Asegurar que los planes sean validados y realistas.
- Integrar la manufactura con otras actividades del plan de negocios.
- Desarrollar una estrategia que permita "conocer" la demanda.
- Eliminar las "decisiones ocultas".
- Alcanzar un consenso bajo un solo plan operativo.

<sup>1</sup> Lambert, "Supply Chain Management", SCM Institute.

El objetivo del Sales and Operations Planning es alcanzar un consenso en un solo plan que permita integrar los recursos necesarios de materiales, personal, capacidad, tiempo y dinero necesarios para cumplir la demanda del mercado de una manera efectiva y generando utilidades.

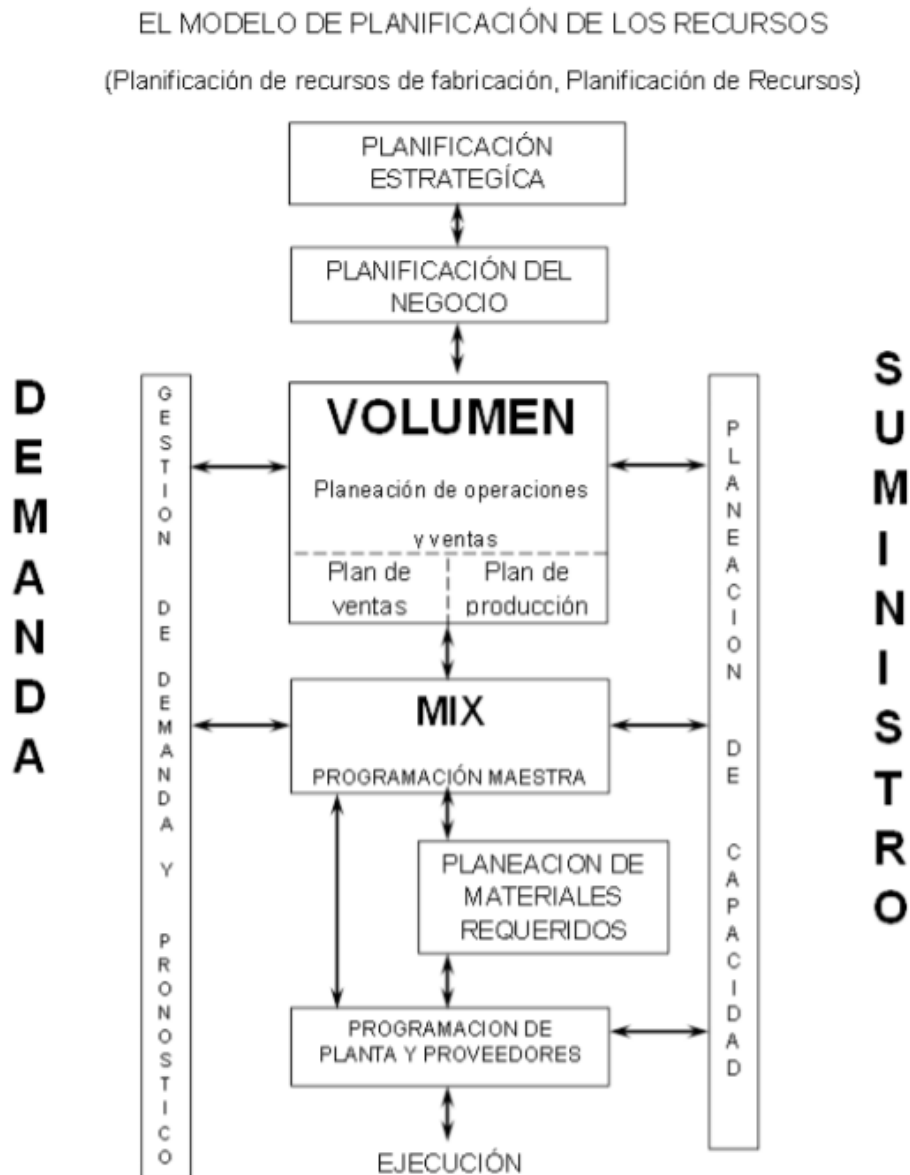


Figura 4. Modelo de planificación de los recursos [5]<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Wallace F. Thomas., Stahl A. Robert. Master Scheduling in the 21st Century, T.F. Wallace & Company, EUA. 2003

### **4.3 EL PLAN DE VENTAS Y OPERACIONES COMO PROCESO.**

Este proceso incluye todas las actividades precisas en pos de satisfacer las necesidades del cliente y a su vez cumplir con las expectativas que plantea la organización en cuanto a efectividad y generación de utilidades. En general el S&OP se conforma de tres elementos principales:

1. La estimación de la demanda.
2. Los requerimientos de producción.
3. Stocks de seguridad.

#### **4.3.1 La estimación de la demanda o pronósticos de demanda.**

El pronóstico trata de aquello que pensamos que sucederá en el futuro. La planeación trata con lo que pensamos que debería pasar en el futuro; por lo tanto, a través de la planeación, pretendemos alterar de una manera consciente los eventos futuros en tanto que usamos los pronósticos sólo para predecirlos. Una buena planeación emplea un pronóstico como insumo. A su vez, el pronóstico es un insumo para las decisiones de operaciones relacionadas con el diseño del proceso, la planeación de la capacidad y los inventarios. [6]

La importancia de los pronósticos radica en que, las decisiones de capacidad manejan pronósticos a diversos niveles de agregación y de precisión. Para la planeación de la capacidad total de las instalaciones, se necesita un pronóstico a largo plazo de varios años hacia el futuro. Para las decisiones que implican una capacidad de categoría mediana y que se extienden a lo largo del año o de un periodo similar, se requiere un pronóstico por producto más detallado con el fin de determinar los planes de contrataciones, las subcontrataciones y las decisiones de equipamiento. Además de ser más detallado, el pronóstico a mediano plazo debe ser más exacto, de ser posible, que el de largo plazo. Las decisiones de capacidad a corto plazo, incluyendo la asignación de las personas y las máquinas disponibles a distintos trabajos o actividades en el futuro cercano, deben detallarse en términos de productos individuales y deben ser altamente exactas. [6]

Los métodos de pronósticos se pueden clasificar en:

- Métodos Cualitativos de Pronóstico. Estos métodos se fundan en un criterio administrativo y no utilizan modelos específicos para su cálculo.
- Métodos Cuantitativos de Pronóstico. Utilizan un modelo matemático para llegar a un pronóstico. Estos pueden ser:
  - Análisis de series de tiempo
  - Causales

#### 4.3.1.1 Pronósticos de Series de Tiempo

Los métodos de análisis de series de tiempo se usan para hacer estudios detallados de los patrones históricos de la demanda a lo largo del tiempo y para proyectarlos hacia el futuro.

Uno de los supuestos básicos de todos los métodos de análisis de series de tiempo es que la demanda puede descomponerse en elementos básicos como nivel promedio, tendencia, estacionalidad, ciclo y error.

La estrategia básica que se aplica en los pronósticos de series de tiempo consiste en identificar la magnitud y la forma de cada componente con base en los datos históricos disponibles. [6]

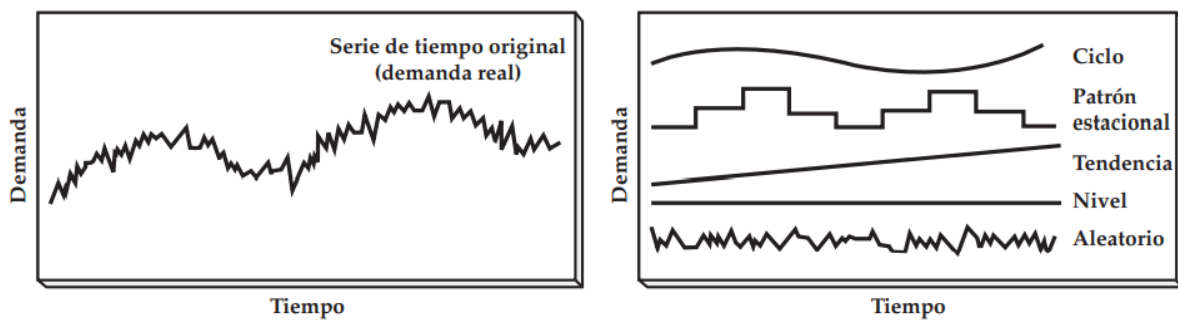


Figura 5. Descomposición de los datos de una serie de tiempo. [6]<sup>3</sup>

#### 4.3.2 Planeación de la Capacidad.

Las empresas toman decisiones de planeación de la capacidad que son de largo, mediano y corto plazos. Tales decisiones se desprenden en forma natural de las de la cadena de suministro ya tomadas y de la información de los pronósticos como un insumo.

<sup>3</sup> Roger G. Schroeder, Susan Meyer Goldstein, M. Johnny Rungtusanatham "Administración de Operaciones (Conceptos y Casos contemporáneos)" Quinta Edición (2011).

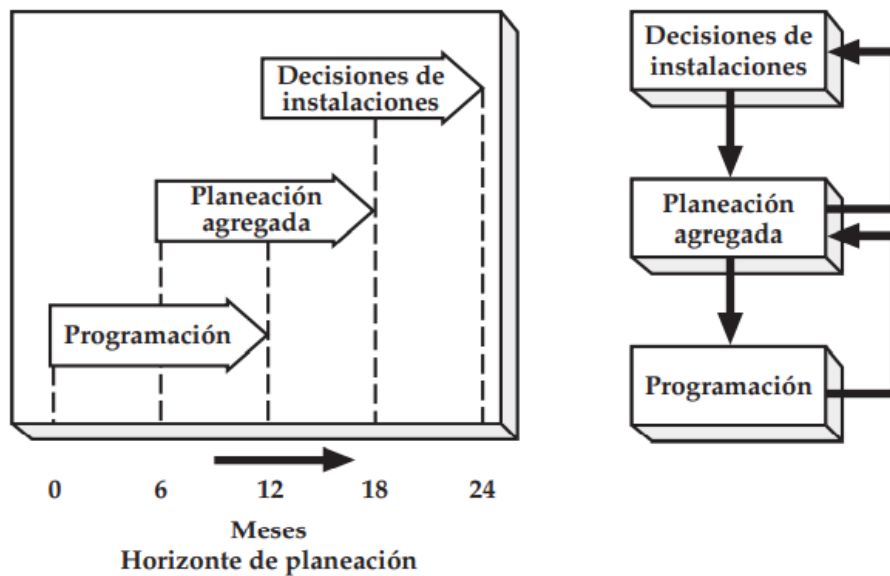


Figura 6. Jerarquía de las decisiones de capacidad. [6]<sup>4</sup>

Las decisiones de capacidad, aplican tanto en las decisiones de largo, mediano o corto plazo. Estos horizontes de planificación están vinculados con las decisiones sobre las instalaciones, planeación agregada y programación.

La vinculación está definida de la siguiente forma:

- Las decisiones de planeación de las instalaciones son a largo plazo y se toman para obtener la capacidad física que debe definirse, desarrollarse y estructurarse antes del uso que se pretende.
- La planeación agregada determina el nivel de la fuerza laboral y el de la producción final para un mediano plazo a partir de la capacidad disponible.
- La programación de las operaciones consiste en decisiones a corto plazo que se restringen por la planeación agregada y aplica la capacidad disponible asignándola a actividades específicas.

Como se puede observar en la Figura 6, estas decisiones se encuentran interrelacionadas, lo que implica que cualquier variación en alguna de ellas generará un impacto cualquiera sea la jerarquía de decisión sobre capacidad que se esté tomando.

#### 4.3.2.1 Capacidad y utilización

Podemos definir la *capacidad* (algunas veces denominada capacidad máxima) como la mayor producción que puede elaborarse a lo largo de un periodo específico, como un día, una semana o un año. La capacidad puede medirse en términos de medidas de producción como

<sup>4</sup> Roger G. Schroeder, Susan Meyer Goldstein, M. Johnny Rungtusanatham "Administración de Operaciones (Conceptos y Casos contemporáneos)" Quinta Edición (2011).



el número de unidades o las toneladas producidas y el número de clientes atendidos a lo largo de un periodo específico.

Esta capacidad viene dada por el eslabón más débil de la cadena o, el equipo que puede procesar la menor cantidad de productos por unidad de tiempo. Al equipo crítico se lo puede definir como *cuello de botella*. [8]

La utilización es la relación entre la producción real y la capacidad y se determina mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Utilización} = \frac{\text{Producción Real o Proyectada}}{\text{Capacidad}} * 100\%$$

La utilización es un indicador que nos permite evidenciar qué porcentaje de la capacidad de la planta estamos utilizando o, en el caso de que la producción sea proyectada, qué porcentaje de la capacidad estamos pretendiendo utilizar.

#### **4.3.3 Planeación agregada de producción.**

La planeación agregada consiste en acoplar la oferta de la producción con la demanda a un mediano plazo. El término *agregado* implica que la planeación se hace para una sola medida general de producción o, a lo máximo, para un reducido número de categorías agregadas de productos. La meta de la planeación de las ventas y de las operaciones es establecer los niveles generales de producción a mediano plazo, a la luz de una demanda fluctuante o incierta.

La planeación agregada, posee las siguientes características:

1. Un horizonte de tiempo de aproximadamente 12 meses, con una actualización del plan en una base periódica, tal vez en forma mensual.
2. Un nivel agregado de demanda para una categoría o un número pequeño de categorías de productos. Se supone que la demanda es fluctuante, incierta o estacional.
3. La posibilidad de cambiar las variables tanto de oferta como de demanda.
4. Una variedad de objetivos de la administración que podrían incluir inventarios bajos, buenas relaciones laborales, costos bajos, flexibilidad para incrementar los niveles futuros de producción y buen servicio a los clientes.

Es responsabilidad fundamental de la función de operaciones una planeación agregada encaminada a definir la manera en la que se usará la capacidad a mediano plazo. Sin

embargo, requiere de una coordinación y operación interfuncional con todas las funciones de la empresa, incluyendo contabilidad, finanzas, recursos humanos y marketing. [6]

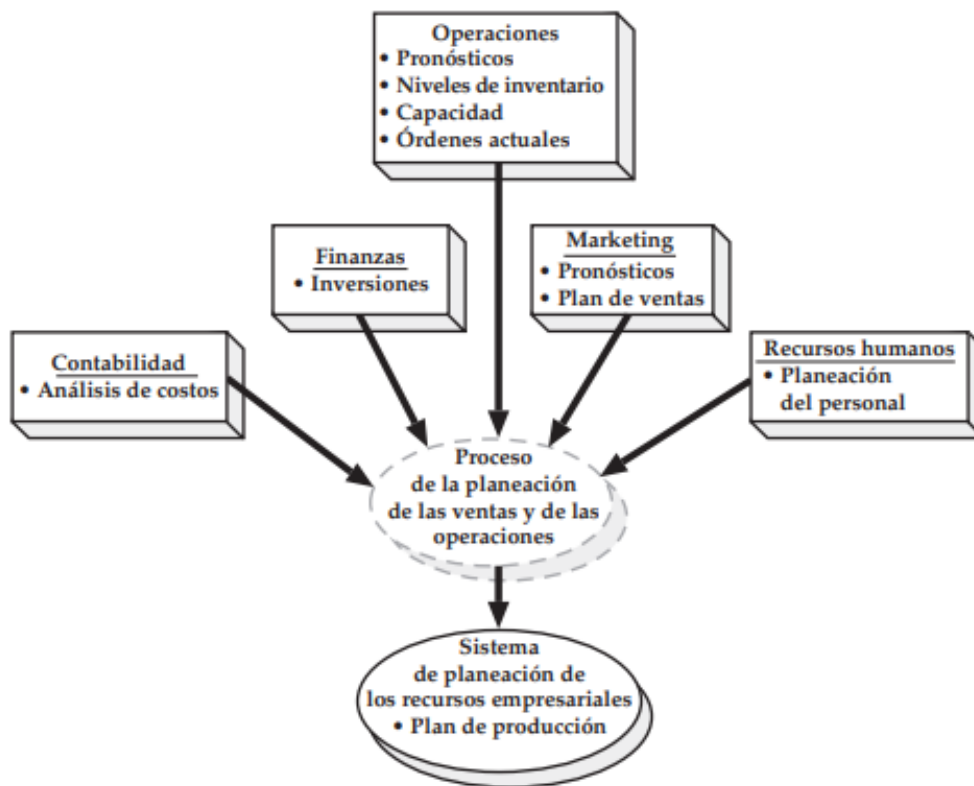


Figura 7. La relación del plan de ventas y operaciones con otras funciones organizacionales. [6]<sup>5</sup>

La planeación agregada es la encargada de desarrollar planes de producción a mediano plazo, en lo que respecta a empleo, inventarios agregados, servicios generales, modificaciones a las instalaciones y contratos de suministro de materiales. [10]

Uno de los factores sobre los cuales se enfoca la planificación agregada es la *administración del suministro*. Esta incluye factores que pueden utilizarse para modificar la oferta. Entre ellos podemos encontrar:

- Contratación o despido de empleados.
- Uso de tiempo extra o tiempo reducido.
- Uso de mano de obra de tiempo parcial o en forma temporal.
- Mantenimientos de inventarios.
- Subcontrataciones
- Acuerdos cooperativos.

<sup>5</sup> Roger G. Schroeder, Susan Meyer Goldstein, M. Johnny Rungtusanatham "Administración de Operaciones (Conceptos y Casos contemporáneos)" Quinta Edición (2011).

#### 4.3.3.1 Estrategias básicas de la planeación agregada.

Pueden utilizarse dos estrategias básicas o una combinación de las mismas, para poder satisfacer la demanda agregada.

-Estrategia perfectamente nivelada: el tamaño de la fuerza de trabajo y la tasa de producción a tiempo regular son constantes. Cualesquiera fueren las variaciones en la demanda, deben absorberse mediante el uso de inventarios, tiempo extra, trabajadores temporales, subcontrataciones o acuerdos cooperativos.

En el Gráfico 1 podemos observar que:

- ✓ La curva de producción se mantiene constante a lo largo de todo el período planificado.
- ✓ Los niveles de inventario cuando la curva de producción es mayor a la de ventas, incrementan.
- ✓ Los niveles de inventario cuando la curva de producción es menor a la de ventas, disminuyen.

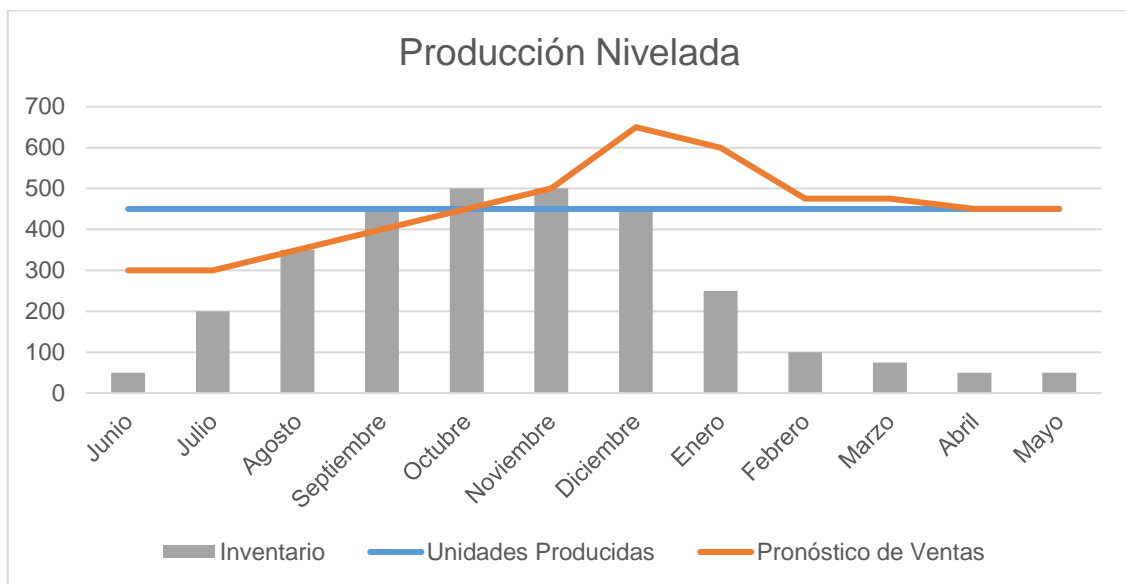


Gráfico 2. Estrategia Nivelada de Producción. Elaboración propia.

-Persecución de la demanda: el tamaño de la fuerza laboral se modifica con el fin de satisfacer, o perseguir, la demanda. Con esta estrategia, no es necesario llevar inventarios o usar las opciones de planeación de oferta y demanda disponibles para una planeación agregada; la fuerza de trabajo absorbe todos los cambios en la demanda.

En el Gráfico 2 se puede observar:

- ✓ El solapamiento entre las curvas de producción y ventas. Esto indica claramente que la producción será igual a la venta a lo largo de todo el período.
- ✓ Los niveles de inventarios se mantienen constantes a lo largo de todo el horizonte de planificación.

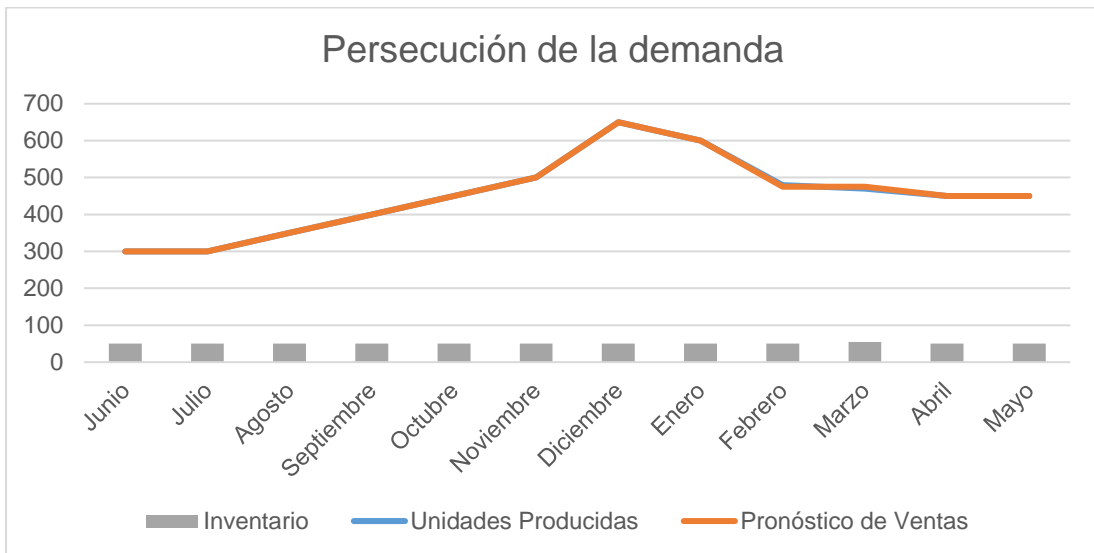


Gráfico 3. Estrategia de Persecución de la demanda. Elaboración propia

-Producción nivelada con horas extra. Implica un proceso que busca mantener una producción constante a lo largo del tiempo y, a su vez, soportar los picos de demanda con la utilización de horas extras del personal.

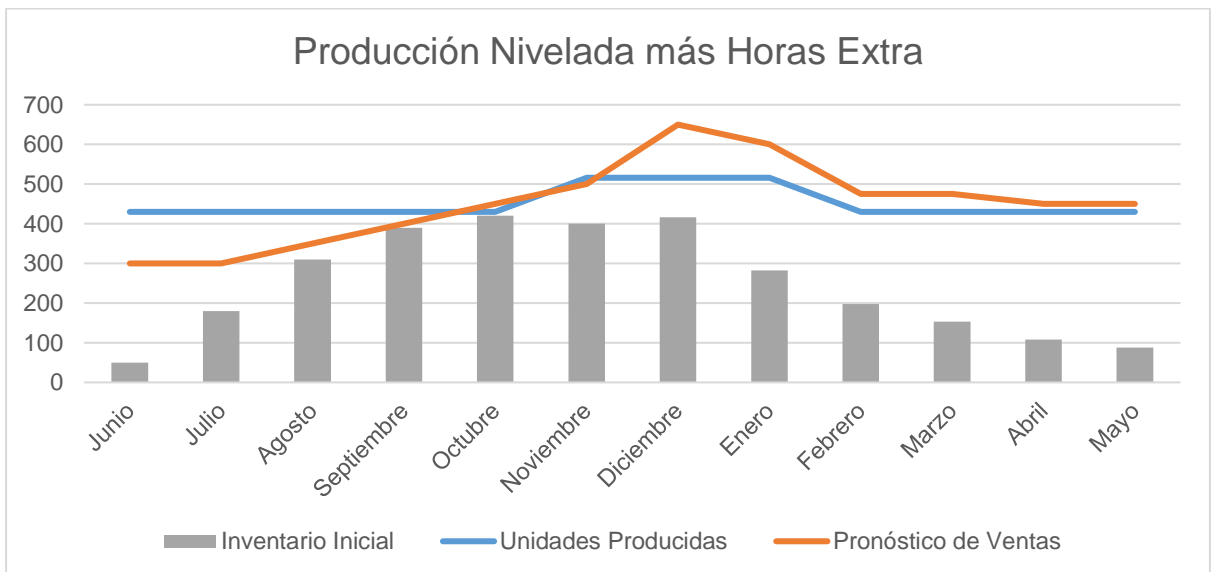


Gráfico 4 Combinación entre estrategia nivelada y horas extra. Elaboración propia.

#### **4.3.3.2 Enfoques para el cumplimiento de la orden**

El enfoque para el cumplimiento de la orden es la manera en la que los requerimientos de los clientes se abastecen: ya sea que el producto deba elaborarse de acuerdo con las especificaciones de una orden, ensamblarse de conformidad con las especificaciones o que se produzca para almacenarse en un inventario.

Se pueden clasificar en:

- Make to stock (Producción para almacenamiento). Este enfoque puede brindar un servicio más rápido a los clientes por medio de la entrega de órdenes ya que busca que los productos estén disponibles en el inventario listo para ser despachados.
- Make to order (Producción a la orden). Para este enfoque, se puede o no poseer en stock las materias primas para desarrollar el producto. En el caso de que no haya existencia de materias primas, se generan las órdenes de compras necesarias una vez que el cliente especifica el pedido. La producción a la orden posee una entrañable flexibilidad en relación al proceso de producción para almacenamiento, pero, los tiempos de entrega son significativamente mayores.
- Assemble to order (Ensamble a la orden). Es un híbrido de éstos y hace posible un servicio relativamente rápido para los consumidores porque existe un trabajo limitado que debe completarse una vez que se reciba la orden del cliente; también es flexible, ya que el cliente puede especificar algunos tipos de personalización.

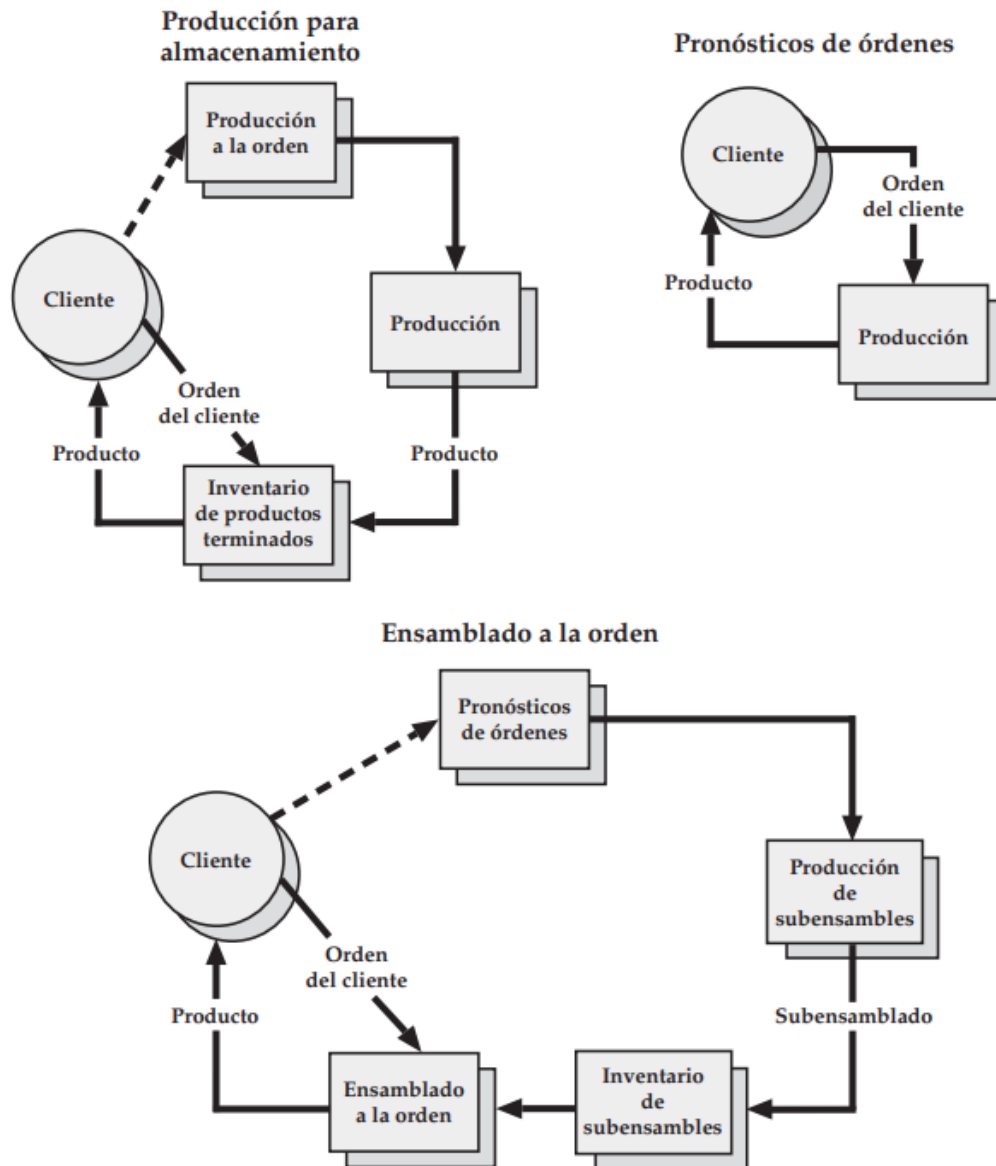


Figura 8. Comparación entre los diferentes enfoque de cumplimiento de la orden. [6]<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Roger G. Schroeder, Susan Meyer Goldstein, M. Johnny Rungtusanatham "Administración de Operaciones (Conceptos y Casos contemporáneos)" Quinta Edición (2011).

## 5 CAPÍTULO III: DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO

---

### 5.1 AGRUPAR PRODUCTOS EN FAMILIAS

En primera instancia se agruparon los productos en familias. Si bien este proceso se realizó para facilitar la estimación de la demanda, una vez obtenidos los datos de entradas, se desagregarán para poder hacer un análisis detallado del impacto de los equipos involucrados en el proceso productivo.

Familia	Familia
Bordeadoras	Insumos Jardín
Caja Térmica	Portátiles
Calefón Común	Prolongación con Zapatilla
Calefones MAX	Prolongación con Zapatilla Premium
Calefones Plásticos D25	Prolongación Enrollable
Calefones Plásticos ECO	Prolongación Macho/Hembra 2PR
Calefones PLUS	Prolongación Macho/Hembra 3PP
Caloventor	Resistencia Foco Bronce
Cintas Pasacables	Resistencia Foco Inox
Ficha Adaptadora	Resistencia Parrilla
Ficha Calefón Baquelita	Resistencia Std Bronce
Ficha Calefón Poliamida	Resistencia Std Inox
Ficha Hembra 2PR	Turbo Ventilador
Ficha Hembra 3PP	Ventilador de Pie
Ficha Macho 2PR	Zapatillas Común
Ficha Macho 3PP	Zapatillas Premium
Ficha Macho Varios	

Tabla 3. Familia de productos. Fuente: Elaboración propia

### 5.2 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA.

La demanda estimada vendrá dada por el estudio de series de tiempo y los objetivos planteados para el año 2021 por la organización (Tabla 5).

### 5.3 POLÍTICA DE INVENTARIOS.

Debido al enfoque del cumplimiento de la orden Make to stock, o, producción para almacenamiento, se considerará una política de inventarios donde se contará con stock de

producto terminado para poder responder de forma rápida a la demanda de nuestros clientes. Este stock de producto será de:

-Un mes de ventas para productos:

- ✓ Que tengan gran variabilidad de demanda.
- ✓ Que tengan una marcada estacionalidad.
- ✓ Cuya producción por unidad de producto sea menor a 50 unidades por persona por día.
- ✓ Cuyo lead time de proceso sea mayor a los 15 días de producción.

-También, un mes de ventas para productos

- ✓ Cuya demandad tenga baja variabilidad y su estacionalidad no sea marcada.
- ✓ Productos cuya participación en las ganancias de la organización sean bajas, pero sean productos necesarios para traccionar las ventas de productos que generan mayores ingresos.
- ✓ Cuyo lead time de producción sea bajo, pero se requieran grandes volúmenes de producción.

-Quince días de ventas para productos:

- ✓ Que tengan una marcada estacionalidad.
- ✓ Cuya variabilidad de la demanda sea baja.
- ✓ Cuyo lead time de proceso sea menor a los 7 días de producción.
- ✓ En los que su producción por unidad de producto sea mayor a 50 unidades por persona por día.

## 5.4 REQUERIMIENTOS DE PRODUCCIÓN MODELO DE PERSECUCIÓN DE DEMANDA.

### 5.4.1 Productos terminados

El cálculo de los requerimientos de producción para el modelo de persecución de demanda vendrá dado por la siguiente fórmula:

Cuando:

$$\text{Stock Inicial} - \text{Demanda pronosticada para el período} > \text{Stock de Seguridad}$$

El requerimiento de producción será **igual a cero** y el stock final lo obtendremos a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Stock Final} = \text{Stock Inicial} - \text{Demanda pronosticada para el período}$$

De lo contrario, el requerimiento de producción será dado por:



*Requerimiento de producción TET<sup>7</sup>*

$$= \text{Demanda pronosticada para el período} + \text{Stock final} - \text{Stock Inicial}$$

El stock de seguridad será calculado en función al período siguiente al del requerimiento.

Codigo	Descripción	Venta Proy		Rq Producción		Stock Final	
		Enero		Enero		Stock Inic	Enero
01.02.03.01	Equipo Plast .PI Calefón Plastico D25 Resist. Acero Inoxidable.	10.000		14.932		1.818	6.750
01.02.03.03	Equipo Plast .PI Calefón Plastico D25 MAX	200		103		197	100
01.02.03.04	Equipo Plast .PI Calefón Plastico NUEVO D25 PLUS -Apilable- Resist. Acero Inoxidable.	2.000		2.822		178	1.000
01.02.13.01	Equipo Plast .PI Calefón Plastico Eco Resist. Acero Inoxidable.	17.045		27.802		607	11.364
01.04.01.01	Equipo Plast .PI Calefón Enlozado D20 GN Resist. Acero Inoxidable.	100		122		66	88
01.04.01.02	Equipo Plast .PI Calefón Enlozado D20 PLUS GN	80		62		28	10
01.04.01.03	Calefón Enlozado D20 MAX GN	210		404		16	210
01.04.01.04	Equipo Plast .PI Calefón Epoxi D20 GN Resist. Acero Inoxidable.	100		67		183	150
01.04.01.05	Calefón Enlozado D20 MAX BLACK GN	150		275		25	150
01.04.02.01	Equipo Plast .PI Calefón Enlozado D20 GB Resist. Acero Inoxidable.	50		16		47	13
01.06.01.01	Equipo Plast .PI Calefón Ac. Inox GN Resist. Acero Inoxidable.	300		448		27	175
01.06.01.02	Equipo Plast .PI Calefón Ac. Inox Plus GN	100		113		22	35
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	360		721		49	410

Venta Proy -> Requerimiento de Ventas - Rq Producción -> Requerimiento de producción

Tabla 4. Tabla cálculo de requerimientos de producción. Elaboración propia

Se realizó el cálculo de los requerimientos de producción para todos los productos terminados y en función a los requerimientos de producción se estimó la necesidad de mano de obra y espacio de almacenamiento de productos terminados.

El dato de los requerimientos de producción ha sido el dato de entrada para la compra de materias primas que no requiera ningún proceso de transformación en planta, como así también para la demanda de producción de semielaborados, productos que sufrirán algún proceso de transformación.

A continuación se detalla la tabla de productos terminados requeridos en función al plan de ventas.

<sup>7</sup> TET: Producto Terminado

Codigo	Descripción	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
01.02.03.01	Equipo Plast .P/ Calefón Plastico D25 Resist. Acero Inoxidable.	14.932	26.750	24.000	16.000	9.500	8.000	7.250	4.750	3.750	3.000	3.000	4.750	125.682
01.02.03.03	Equipo Plast .P/ Calefón Plastico D25 MAX	103	400	350	185	130	90	70	100	100	100	100	125	1.853
01.02.03.04	Equipo Plast .P/ Calefón Plastico NUEVO D25 PLUS -Apilable- Resist. /	2.822	4.000	3.625	2.250	1.375	875	500	500	500	500	500	875	18.322
01.02.13.01	Equipo Plast .P/ Calefón Plastico Eco Resist. Acero Inoxidable.	27.802	48.295	54.261	40.625	20.739	14.773	13.636	9.375	6.534	5.682	5.114	6.818	253.654
01.04.01.01	Equipo Plast .P/ Calefón Enlozado D20 GN Resist. Acero Inoxidable.	122	463	725	450	275	200	188	138	100	100	100	100	2.959
01.04.01.02	Equipo Plast .P/ Calefón Enlozado D20 PLUS GN	62	53	80	50	50	50	50	50	45	30	30	43	592
01.04.01.03	Calefón Enlozado D20 MAX GN	404	823	878	1.200	1.200	1.050	575	413	150	138	95	113	7.037
01.04.01.04	Equipo Plast .P/ Calefón Epoxi D20 GN Resist. Acero Inoxidable.	67	675	825	525	288	250	238	200	200	200	200	175	3.842
01.04.01.05	Calefón Enlozado D20 MAX BLACK GN	275	588	663	1.000	925	613	313	188	138	100	100	113	5.013
01.04.02.01	Equipo Plast .P/ Calefón Enlozado D20 GB Resist. Acero Inoxidable.	16	88	173	83	53	28	20	20	20	20	20	28	566
01.06.01.01	Equipo Plast .P/ Calefón Ac. Inox GN Resist. Acero Inoxidable.	448	950	1.650	1.350	825	575	475	400	400	375	300	300	8.048
01.06.01.02	Equipo Plast .P/ Calefón Ac. Inox Plus GN	113	168	243	215	173	88	80	78	68	60	58	63	1.403
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	721	1.635	1.715	2.000	2.000	1.705	805	620	200	200	200	240	12.041
01.06.02.01	Equipo Plast .P/ Calefón Ac. Inox GB Resist. Acero Inoxidable.	55	200	313	185	123	63	35	20	20	20	20	28	1.080
		47.941	85.085	89.499	66.118	37.654	28.358	24.234	16.850	12.224	10.524	9.836	13.768	442.090
02.01.01.02	Capuchon Macho Perno Redondo Beige s/Logo	0	41.930	46.000	35.000	60.000	50.000	58.000	52.000	52.000	50.000	50.000	12.500	507.430
02.01.01.04	Capuchon Macho Perno Redondo Negro s/Logo	0	492	500	4.000	1.800	1.800	1.500	1.600	1.000	1.000	1.000	325	15.017
02.01.01.06	Capuchon Macho Perno Redondo Blanco s/Logo	5.446	2.000	500	11.000	4.000	7.000	2.000	3.000	1.500	1.000	1.000	500	38.946
02.01.02.00	Capuchon Macho Pata Plana Inclinada	0	0	321	4.200	2.300	2.000	2.000	2.000	1.200	1.200	1.200	375	16.796
02.01.02.02	Ficha Macho Linea IM3 *NUEVA* BG	22.236	27.000	27.000	27.000	22.000	22.000	20.000	20.000	12.000	12.000	11.000	3.250	225.486
02.01.02.03	Ficha Macho Linea IM3 *NUEVA* NG	11.906	3.500	3.000	3.000	5.000	7.000	3.500	3.500	3.500	3.000	3.000	1.500	51.406
02.01.03.00	Ficha Macho con tierra 10A	0	0	0	882	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	313	9.945
02.01.04.00	Ficha Macho Velador	0	0	0	0	0	0	656	3.000	2.700	1.600	1.600	325	9.881
02.02.01.00	Capuchon Hembra	0	0	0	11.860	16.000	16.000	16.000	15.000	10.000	10.000	10.000	3.500	108.360
02.02.01.02	Ficha Hembra Linea IH3 *NUEVA* BG	14.513	7.000	6.000	9.000	18.000	17.000	15.000	14.000	13.000	8.000	8.000	1.875	131.388
02.02.01.03	Ficha Hembra Linea IH3 *NUEVA* NG	6.641	3.000	3.000	3.000	4.000	5.000	4.000	3.000	3.000	3.000	2.000	750	40.391
02.02.02.01	Ficha Plancha Contacto Hierro Baquelita	0	0	0	1.840	5.000	5.000	5.000	3.000	2.500	2.500	2.500	750	28.090
02.02.02.02	Ficha Plancha Contacto Bronce Baquelita	0	1.059	4.000	5.000	5.000	5.000	5.000	3.000	2.500	2.500	2.500	1.000	36.559
02.02.03.01	Ficha Calefón Contacto Hierro c/Poliamida	109.130	92.780	70.051	42.634	34.721	32.675	25.736	21.857	20.230	19.587	23.032	13.673	506.106
02.02.03.02	Ficha Calefón Contacto Bronce c/Poliamida	9.292	7.400	10.600	11.000	10.500	10.500	7.100	5.750	3.750	3.700	3.125	646	83.363
02.03.01.00	Ficha Adaptadora 2 a 3	0	11.453	4.000	10.000	12.000	22.000	12.000	16.000	16.000	16.000	15.000	4.000	138.453
02.03.02.00	Ficha Adaptadora Trifuncional	0	0	909	3.600	4.000	9.000	7.000	5.000	2.000	2.000	2.000	375	35.884
02.03.03.00	Ficha Adaptadora Triple MERCOSUR	2.875	11.000	2.000	3.500	6.000	5.000	8.500	2.000	2.000	2.000	2.000	1.000	47.875
		182.039	208.614	177.881	186.516	211.571	218.225	194.242	174.957	150.130	140.337	140.207	46.656	2.031.375

02.04.01.01	Cinta Pasacable c/a de Acero por 7 mts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02.04.01.02	Cinta Pasacable c/a de Acero por 10 mts	112	1.145	330	768	756	557	204	1.861	609	241	316	112	7.009
02.04.01.03	Cinta Pasacable c/a de Acero por 15 mts	0	53	192	454	480	350	178	972	285	155	160	62	3.340
02.04.01.04	Cinta Pasacable c/a de Acero por 20 mts	0	167	20	95	190	64	32	137	138	19	38	5	904
02.04.01.05	Cinta Pasacable c/a de Acero por 25 mts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02.04.01.06	Cinta Pasacable c/a de Acero por 30 mts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02.04.02.01	Cinta Pasacable Plástica por 7 mts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	49	69	
02.04.02.02	Cinta Pasacable Plástica por 10 mts	0	670	234	682	436	567	467	1.654	601	317	294	68	5.989
02.04.02.03	Cinta Pasacable Plástica por 15 mts	0	0	0	0	0	272	279	1.036	394	112	122	44	2.259
02.04.02.04	Cinta Pasacable Plástica por 20 mts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02.04.02.05	Cinta Pasacable Plástica por 25 mts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		112	2.034	776	1.999	1.862	1.809	1.159	5.660	2.027	844	950	339	19.571
02.05.01.00	Zapatilla Indelplas con Tecla	0	0	0	1.905	3.500	4.000	4.000	4.000	2.000	1.000	1.000	625	22.030
02.05.01.01	Zapatilla Multinorma con Tecla *Nueva*	971	800	800	1.000	1.000	1.000	1.000	1.200	1.200	1.500	1.500	125	12.096
02.05.02.00	Zapatilla Indelplas SIN Tecla	0	0	0	5.364	8.000	8.000	5.000	7.000	7.000	5.000	5.000	1.250	51.614
02.06.01.00	Portatil Sin Cable	0	0	0	0	760	450	650	650	350	350	220	123	3.553
02.06.02.00	Portatil c/Cable 5 mts	194	100	200	100	200	500	200	300	400	200	200	75	2.669
02.06.03.00	Portatil c/Cable 10 mts	199	50	50	50	60	60	50	150	50	50	50	45	864
02.07.01.03	Prolongación c/Zapatilla s/tecla 3 mts	1.357	1.000	1.000	3.000	3.500	2.500	3.300	1.200	2.500	2.500	1.500	625	23.982
02.07.01.04	Prolongación c/Zapatilla s/tecla 5 mts	2.005	1.300	1.000	1.100	1.500	1.700	3.300	2.200	2.300	2.300	1.000	500	20.205
02.07.01.05	Prolongación c/Zapatilla s/tecla 10 mts	52	250	250	300	250	350	300	300	500	300	300	50	3.202
02.07.02.02	Prolongación c/Zapatilla c/tecla 2,80 mts	0	19	100	150	300	500	200	100	200	200	200	5	1.974
02.07.02.06	Prolongación c/Zapatilla Multinorma c/tecla 1,50 mts *Nueva*	733	700	500	500	1.500	1.200	1.600	1.500	1.200	1.300	800	125	11.658
02.07.02.07	Prolongación c/Zapatilla Multinorma c/tecla 3 mts *Nueva*	458	300	500	300	500	700	1.500	1.000	500	600	300	125	6.783
02.07.03.03	Prolongación c/Zapatilla s/tecla Macho Plano 3 mts	0	75	150	150	150	200	100	100	100	50	50	13	1.138
02.07.03.04	Prolongación c/Zapatilla s/tecla Macho Plano 5 mts	115	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	38	653
02.07.04.03	Prolongación Macho /Hembra 10A 3 Mts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02.07.04.04	Prolongación Macho /Hembra 10A 5 Mts	0	97	150	150	150	150	100	300	300	200	100	25	1.722
02.07.05.01	Prolongación para Calefón Macho / Plancha 2 mts	582	800	900	1.000	1.300	1.000	1.000	700	500	500	500	75	8.857
02.07.05.03	Prolongación para Calefón Macho / Plancha 3 mts	0	28	500	600	700	500	500	400	250	250	200	50	3.978
02.07.06.05	Prolong enrollable 4 tomas 10 mts -(Envase x 5 unid.)	327	1.000	875	500	400	100	188	563	900	888	688	275	6.702
02.07.06.08	Prolong enrollable 4 tomas 5 mts	93	225	275	175	83	30	30	73	200	175	90	58	1.506
02.07.07.03	Prolongación Cable Negro M/H I3 3 Espigas N/G 10A 3Mts	234	90	180	90	90	90	180	90	180	180	60	23	1.487
02.07.07.04	Prolongación Cable Negro M/H I3 3 Espigas N/G 10A 5Mts	114	140	140	140	140	140	140	140	140	140	100	18	1.492
02.07.07.05	Prolongación Cable Negro M/H I3 3 Espigas N/G 10A 10Mts	66	100	100	50	100	100	50	100	100	100	100	13	979
02.07.08.03	Prolongación Cable Blanco M/H I3 3 Espigas B/G 10A 3Mts	0	60	90	90	90	90	90	90	90	90	10	23	813
02.07.08.04	Prolongación Cable Blanco M/H I3 3 Espigas B/G 10A 5Mts	22	80	80	80	80	80	80	80	160	80	40	20	882
02.07.08.05	Prolongación Cable Blanco M/H I3 3 Espigas B/G 10A 10Mts	0	28	100	50	100	50	100	50	100	50	50	13	691
		7.522	7.292	7.990	16.894	24.503	23.540	23.708	22.335	21.270	18.053	14.108	4.313	191.526

02.08.01.01	Caja Termina Exterior 2 Mod Din	0	199	300	300	1.200	300	300	1.100	300	300	25	4.524	
02.08.02.01	Caja Termina Embutir 2 Mod Din	298	200	200	200	800	300	1.200	1.200	200	200	25	5.023	
		298	399	500	500	2.000	600	1.500	2.300	500	500	400	9.547	
03.01.01.05	Bordeadora 1100W	0	0	0	0	0	0	293	1.360	1.955	2.104	1.700	1.084	8.495
03.01.02.02	Bordeadora MASTER 600	0	0	0	0	0	0	356	1.675	2.300	2.475	2.000	1.275	10.081
03.01.02.03	Bordeadora MEGA 700	0	0	0	0	0	0	226	1.040	1.495	1.609	1.300	829	6.498
		0	0	0	0	0	0	874	4.075	5.750	6.188	5.000	3.188	25.074
03.02.01.04	Tanza por 15 Mts 1,50 mm red. blister	894	217	273	20	13	122	355	512	304	190	99	148	3.148
03.02.02.04	Tanza por 15 Mts 1,50 mm cuad. blister	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03.03.00.00	Carrete Universal para Bordeadora	7.311	5.019	2.715	1.965	1.520	1.458	3.160	4.183	5.227	3.912	2.332	1.310	40.112
		8.205	5.236	2.987	1.985	1.533	1.580	3.516	4.695	5.531	4.102	2.431	1.458	43.260
04.02.02.00	Resistencia Acero Inoxidable FOCO	0	40	5.000	5.000	4.000	4.000	4.000	3.000	2.000	1.000	1.000	250	29.290
04.02.03.00	Resistencia Standard Acero Inoxidable	1.485	2.500	2.000	2.000	1.500	1.500	1.000	500	500	500	500	250	14.235
04.02.03.01	Resistencia Acero Inoxidable FOCO sin pivote (MAX/PLUS)	300	300	300	300	200	100	100	100	100	100	100	25	2.025
04.03.02.00	Resistencia Foco Bronce 50 cm c/4 tuercas	4.369	14.000	12.000	12.000	11.000	10.000	8.000	6.000	4.000	3.000	3.000	750	88.119
04.03.03.00	Resistencia Standard Bronce 70 cm	3.732	5.000	4.000	4.000	3.000	3.000	2.000	1.000	1.000	1.000	1.000	500	29.232
04.05.01.00	Resistencia Parrilla Comun	14	10	10	20	20	20	20	20	20	20	10	5	189
04.05.02.00	Resistencia Parrilla Larga Keithon	60	30	30	30	30	30	30	30	30	30	20	8	358
04.05.03.00	Resistencia Parrilla Larga Calo Blin	0	0	7	8	8	8	8	8	8	8	8	2	76
04.05.04.00	Resistencia Parrilla Redonda Miura	12	30	30	10	10	20	20	10	10	10	10	5	177
04.05.05.00	Resistencia Parrilla Copiosus	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	2	92
04.05.06.00	Resistencia Parrilla 7kg	0	0	0	36	80	50	100	160	20	50	50	5	551
		9.979	21.918	23.386	23.413	19.857	18.737	15.287	10.837	7.697	5.727	5.707	1.802	164.344
05.01.00.01	Turbo Ventilador IV12"	0	0	0	0	0	0	1.603	13.125	21.000	19.250	11.375	2.625	68.978
05.01.01.01	Turbo Ventilador IV16"	0	0	0	0	0	0	2.704	16.875	27.000	24.750	14.625	3.375	89.329
05.01.02.01	Turbo Ventilador IV20"	0	0	0	0	0	0	2.025	14.625	18.688	14.625	8.938	4.875	63.775
05.01.03.02	Ventilador de Pie IVP20" INDELPLAS	0	0	0	0	0	0	3.543	16.750	16.750	16.750	12.563	0	66.356
		0	0	0	0	0	0	9.875	61.375	83.438	75.375	47.500	10.875	288.438
05.02.01.02	Caloventor IC-01 NARANJA	9.941	15.075	20.100	16.750	5.025	0	0	0	0	0	0	0	66.891
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	9.612	15.075	20.100	16.750	5.025	0	0	0	0	0	0	0	66.562

Tabla 5. Requerimientos de productos terminando. Elaboración propia

### 5.4.2 Semielaborados.

Para el cálculo de los requerimientos de productos semielaborados, se realizó un paso previo, que es la explosión de los productos terminados, en una lista de materiales componentes.

A continuación se detalla un ejemplo de la explosión de materiales semielaborados que corresponden al producto terminado Calefón Ac. Inoxidable D20 Max GN.

Cód. Tet	Descripción Tet	Tipo de Componente	Código SET	Descripción SET	Cantidad
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	SET	1.064	Flotante Para Calefón	1
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	SET	1.006	Arandela Plástica De Sop Nivel	1
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	SET	5.035	Tubo Nivel Plástico Cortado	1
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	SET	1.031	Soporte De Tubo De Nivel	1
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	SET	6.006	Grifo Plástico De Nylon	1
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	SET	1.010	Inyectar Grifo De Nylon	1
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	SET	5.030	Tubo Nivel Corto Max (8405 Largos)	1
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	SET	4.007	Arandelas De Fibra Para Resistencias	4
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	SET	6.010	Tablero Max	1
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	SET	1.112	Carcaza Tablero Max	1
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	SET	4.009	Balancín Terminal Tablero Max	2
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	SET	1.101	Dispositivo Soporte Y Porta contacto	1
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	SET	4.006	Arandelas De Fibra Para Grifos	1
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	SET	1.063	Tuerca De Grifo	1
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	SET	1.113	Base Porta nivel Nueva	2
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	SET	1.004	Arandela Plástica De Grifo	1
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	SET	6.013	Equipo Plus	1
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	SET	1.007	Duchas Desarmadas	1
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	SET	1.009	Enterroscas De 1/2	1
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	SET	1.008	Tapa Redonda Calefón Nuevo	1
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	SET	9.008	Recip. Acero 20 Lts -MAX-	1
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	SET	1.130	ARO GRANDE y REBALSE (CALEFON)	1
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	SET	4.020	Arandela plástica Resistencia (nueva 2019)	2

Tabla 6. Ejemplo de listado de componentes semielaborados de un producto terminando. Elaboración propia

En función a esta lista de materiales podremos definir como están compuestos los productos terminados como así también la cantidad de semielaborados que se necesitan para armarlo.

El cálculo de los requerimientos de producción para el modelo de persecución de demanda vendrá dado por la siguiente fórmula:

En el caso de que:

$$\text{Stock Inicial} - \text{Requerimientos de producción según productos terminados} > \text{Stock de Seguridad}$$

El requerimiento de producción será **igual a cero** y el stock final lo obtendremos a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Stock Final} = \text{Stock Inicial} - \text{Requerimientos de producción según productos terminados}$$

De lo contrario, el requerimiento de producción será dado por:

*Requerimiento de producción SET<sup>8</sup>*

$$= \text{Requerimientos de producción según productos terminados} + \text{Stock final} \\ - \text{Stock Inicial}$$

El stock final fue calculado en función al período siguiente al del requerimiento.

		Req Mensual	Req Producción	Stock Inicial	Stock Final
Codigo	Descripción	Enero	Enero	Stock Inicial	Enero
1.003	Cuerpo Adaptadora Beige	0	8.793	2.660	11.453
1.004	Arandela Plastica De Grifo	55.111	81.541	51.905	78.335
1.005	Tapa Redonda Para Calefon	0	0	9.163	9.163
1.006	Arandela Plastica De Sop Nivel	2.077	0	81.487	79.409
1.007	Duchas Desarmadas	55.111	128.300	5.146	78.335
1.008	Tapa Redonda Calefon Nuevo	2.281	4.489	3.432	5.640
1.009	Entrerroschas De 1/2	55.111	103.770	29.676	78.335

Tabla 7. Tabla cálculo de requerimientos de producción para semielaborados. Elaboración propia

A continuación se detalla la tabla con alguno de los productos semielaborados requeridos en función al plan de producción de productos terminados.

---

<sup>8</sup> SET: Producto Semielaborado

Codigo	Descripción	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
1.003	Cuerpo Adaptadora Beige	8.793	4.000	10.000	12.000	22.000	12.000	16.000	16.000	16.000	15.000	4.000	0	135.793
1.004	Arandela Plastica De Grifo	81.541	89.499	66.118	37.654	28.358	24.234	16.850	12.224	10.524	9.836	13.768	24.180	414.786
1.006	Arandela Plastica De Sop Nivel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.007	Duchas Desarmadas	128.300	89.499	66.118	37.654	28.358	24.234	16.850	12.224	10.524	9.836	13.768	24.180	461.545
1.008	Tapa Redonda Calefon Nuevo	4.489	7.263	7.058	5.910	4.620	2.778	2.125	1.340	1.243	1.123	1.200	1.141	40.288
1.009	Entrerrosas De 1/2	103.770	89.499	66.118	37.654	28.358	24.234	16.850	12.224	10.524	9.836	13.768	24.180	437.015
1.010	inyectar Grifo De Nylon	132.580	89.014	65.850	37.479	28.268	24.179	16.810	12.184	10.484	9.796	13.713	24.145	464.502
1.011	Bases Negras	0	0	0	0	0	0	6.598	13.340	14.355	11.600	7.395	0	53.288
1.012	Soporte Motor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.013	Gatillos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.329	7.395	0	18.724
1.014	Traba Mango	0	0	0	0	0	0	0	0	1.884	11.600	7.395	0	20.879
1.020	BOLSA ACCESORIO PIE VENTILADOR 20"	0	0	0	0	0	0	15.851	16.750	16.750	12.563	0	0	61.914
1.024	Mariposa Bord. Puño Int	0	0	0	0	0	0	0	0	17.962	14.900	9.499	0	42.361
1.025	Traba Cuchilla	0	0	0	0	0	0	0	3.933	14.355	11.600	7.395	0	37.283
1.030	Mariposa Carretel Nuevo	16.140	5.429	3.929	3.040	2.916	8.358	17.872	23.795	22.178	16.264	10.016	7.311	137.248
1.031	Soporte De Tubo De Nivel	0	0	0	2.563	4.620	2.778	2.125	1.340	1.243	1.123	1.200	1.351	18.342
1.032	Cuerpo Cap Macho/Hembra Beige S/M	0	8.706	51.460	78.860	68.810	76.400	69.400	63.600	61.550	61.550	16.475	157	556.968
1.035	Cuerpo triple Mercosur s/l	0	0	0	4.383	5.000	8.500	2.000	2.000	2.000	2.000	1.000	1.438	28.321
1.037	Cuerpo Zapatilla C/Tecla S/L	0	0	0	0	3.706	4.200	4.100	2.200	1.200	1.200	630	0	17.236
1.039	Cuerpo Zapatilla S/Tecla S/L	281	2.450	9.964	13.450	12.800	12.050	10.850	12.450	10.200	7.900	2.475	1.764	96.634
1.043	Tapas Ficha Plancha Baquelita	0	0	0	1.491	10.000	10.000	6.000	5.000	5.000	5.000	1.750	0	44.241
1.044	Tubo Ficha Plancha (Plast/Baq)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.991	1.750	0	6.741
1.049	Carcaza Tablero Plus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.057	Tapa Cap Macho Nuevo (CLIP)	57.901	51.150	56.450	73.760	66.060	70.450	62.250	61.500	58.500	56.050	14.775	4.917	633.763
1.058	Manija Negra Inyectada	0	0	0	0	0	0	5.113	8.740	9.405	7.600	4.845	0	35.703
1.059	Manija Verde Inyectada	0	0	0	0	0	200	3.350	4.600	4.950	4.000	2.550	0	19.650
1.063	Tuerca De Grifo	79.024	89.186	65.933	37.531	28.295	24.199	16.830	12.204	10.504	9.816	13.741	24.153	411.416
1.064	Flotante Para Calefon	3.520	3.605	4.385	4.255	3.458	1.763	1.320	588	538	495	590	751	25.266
1.065	Cuerpo Fich.Macho Velador	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.073	Tapa Trasera Cubre Borne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.074	Tapa Delantera Acrilico	0	0	0	0	0	2.418	4.600	1.000	1.000	800	100	298	10.216
1.075	Cuerpo Cubre Borne Comun	28	600	600	2.400	600	600	2.200	600	600	400	50	0	8.678
1.076	Cuerpo Caja Embutir	0	0	0	0	0	726	2.400	400	400	400	50	298	4.674
1.077	Tapa Bastidor Embutir Comun	0	0	0	0	60	2.400	2.400	400	400	400	50	298	6.408
1.079	Tapon Resistencia General	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.082	Capsula Cubre Ficha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.084	Cuerpo Cap Macho/Hembra Negro S/M	0	0	0	0	0	0	450	2.150	1.950	1.900	525	388	7.363
1.088	Cuerpo Cap Macho/Hembra Blanco S/M	0	0	0	5.978	11.850	9.100	7.300	7.400	6.500	4.000	1.725	4.430	58.282
1.091	Cuerpo Ficha Macho 3 Pp	0	0	0	0	924	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	313	0	7.487
1.093	Cuerpo Trifuncional Nuevo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.094	Tapa Calefon Plastica Cuadrada 25 L	43.672	27.975	18.435	11.005	8.965	7.820	5.350	4.350	3.600	3.600	5.750	8.929	149.451
1.095	Recipiente Plastico 25 L C/Visor	46.801	27.625	18.250	10.875	8.875	7.750	5.250	4.250	3.500	3.500	5.625	8.877	151.178
1.096	Tapa Capuchon Macho Patas Planas	0	0	396	2.500	2.250	2.150	2.150	1.350	1.300	1.300	425	58	13.879
1.097	Recipiente Plastico 25L C/V Plus/Max	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.098	Carretel Inyectado	19.732	5.429	3.929	3.040	2.916	8.358	17.872	23.795	22.178	16.264	10.016	7.311	140.840
1.100	Tapa Capuchon Hembra Gris Simetrica	0	0	0	11.108	16.150	16.100	15.300	10.300	10.200	10.100	3.525	0	92.783
1.101	Dispositivo Soporte Y Portacontacto	3.958	3.605	4.385	4.255	3.458	1.763	1.320	588	538	495	590	751	25.704
1.102	Selector	0	0	0	0	0	0	42.890	66.688	58.625	34.938	10.875	0	214.015
1.104	Perilla Lateral	0	0	0	0	0	4.482	60.000	96.000	88.000	52.000	12.000	0	312.482
1.105	Taco De Goma	164.959	160.800	134.000	40.200	0	25.328	178.500	266.750	234.500	139.750	43.500	39.106	1.427.393
1.106	Pie 16"	0	0	0	0	0	0	5.456	19.406	26.438	22.219	11.813	2.531	87.862
1.107	Helice Turbo Ventilador 16"	0	0	0	0	0	0	0	14.520	26.438	22.219	11.813	2.531	77.520
1.108	Rejilla Delantera 16"	0	0	0	0	0	0	0	17.495	26.438	22.219	11.813	2.531	80.495
1.109	Rejilla Trasera 16"	0	0	0	0	0	0	543	19.406	26.438	22.219	11.813	2.531	82.949
1.110	Traba Cable Ventilador	16.561	40.200	33.500	10.050	0	6.332	44.625	66.688	58.625	34.938	10.875	9.777	332.170

Tabla 8. Tabla de requerimientos de producción para semielaborados. Elaboración propia

### 5.4.3 Materias primas

Para el cálculo de los requerimientos de materias primas se tuvo en cuenta los productos terminados que contengan materias primas entre sus componentes, como así también las materias primas incluidas en los productos semielaborados.

Cód. Tet	Descripción Tet	Tipo de Componente	Código SET	Descripción SET	Cantidad	Unidad de Medida
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	03.01.02.001	Polipropileno Cristal	0,222	Kg
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	03.06.00.009	Ignífugo Natural Tipo: X-RL 242	0,022	Kg
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	03.08.00.007	Master Azul Electrico Cod 961515 (Prolong enrollab 2018)	0,002	Kg
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	03.01.02.001	Polipropileno Cristal	0,132	Kg
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	03.06.00.009	Ignífugo Natural Tipo: X-RL 242	0,018	Kg
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	03.09.00.003	MB Blanco 3112	0,002	Kg
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	03.04.00.001	Copolimero (Cod 2630Pc-Cop Blanco) Cuyolen	0,044	Kg
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	03.06.00.004	Elastomero x-TPE 03	0,004	Kg
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	03.01.00.001	PP Blanco (de Marzio)	0,011	Kg
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	03.01.01.001	Poliprop. Blanco Calef Plast/San Luis	0,002	Kg
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	03.02.02.002	Pa66 Cx S/Carga Natural (PA 66 LN CN TO A)	0,001	Kg
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	03.01.02.001	Polipropileno Cristal	0,001	Kg
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	03.09.00.008	MB Rojo cod. 3965 (luz Caloventor) - Arcolor	0,000	Kg
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	01.00.00.032	Tornillo P4 x 3/4 d/r (4) Caloventor	2,000	Un
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	04.02.00.010	Cable c/Ficha Inyectada Caloventor (2x1x1450mm)	1,000	Un
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	05.02.03.037	Calco Indelplas Caloventor	1,000	Un
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	05.02.03.038	Calco Especificaciones Tecnicas Caloventor	1,000	Un
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	05.01.02.012	Caja Full Color Caloventor	1,000	Un
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	01.00.00.008	Tornillo 7X1/2 Puño Intermedio	6,000	Un
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	01.00.00.016	Tornillo M 4x12 (Nuevo soporte Motor chino - Caloventor)	2,000	Un
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	05.02.03.040	Manual/Garantía Caloventor 2018	1,000	Un
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	05.04.00.034	Calco. Cable de alimentacion	1,000	Un
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	12.00.00.015	Kit Caloventor para Armar	1,000	Un
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	05.05.00.007	Precintos 2.5 x 100 mm (caloventor 2018)	1,000	Un
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	05.04.00.038	Caja Madre Caloventor contenedora ( 2018)	0,167	Un
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	01.00.00.015	Tornillo R Fijador/R 3.20 16 zc.az	6,000	Un
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	MPT	05.05.00.004	Precintos 4.8X300 (Prol 3Y5)	0,500	Un

Tabla 9. Ejemplo de listado de materias primas componentes de un producto terminando. Elaboración propia

El cálculo de los requerimientos de compra de materias primas (MPT<sup>9</sup>) vendrá dado por la siguiente fórmula:

En el caso de que:

$$\text{Stock Inicial} - \text{Requerimientos de producción según productos terminados} > \text{Stock de Seguridad}$$

El requerimiento de compra será **igual a cero** y el stock final lo obtendremos a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Stock Final} = \text{Stock Inicial} - \text{Requerimientos de producción según productos terminados}$$

De lo contrario, el requerimiento de compra será dado por:

*Requerimiento de Compra MPT*

$$= \text{Stock Inicial}$$

$$- \text{Requerimientos de producción según productos terminados} + \text{Stock final}$$

El stock de seguridad fue calculado en función al período siguiente al del requerimiento. En el caso de las materias primas de importación, se coordinó con el departamento de comercio

<sup>9</sup> MPT: Materias Primas



exterior para lograr el flete óptimo. Este departamento, en función a los requerimientos de compras desarrollará una propuesta con los arribos estimados de los distintos componentes.

A continuación se detalla la tabla de materias primas requeridas en función al plan de producción de productos terminados y semielaborados. Se muestra a continuación requerimientos mensuales de algunas materias primas a modo de ejemplo:

Codigo	Descripción	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
01.00.00.001	Tornillo 1/8 x 6	0	0	0	0	0	38.756	155.100	143.600	137.400	132.300	36.600	19.669
01.00.00.002	Tornillo 1/4 x 48	571	0	0	0	0	874	4.075	5.750	6.188	5.000	3.188	3.002
01.00.00.003	Tornillo 3.5 x 8 (adaptadora)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	615	0
01.00.00.004	Tornillo Torfix 3,5 X 30 (P/ Kit 5 ) Negro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01.00.00.005	Tornillo Torfix 4 X 25 (Mango 7) Negro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01.00.00.006	Tornillo 1/8 X 5 P.Plana Castro	42.625	29.070	40.146	71.550	71.400	63.982	62.400	59.460	41.870	38.030	9.785	64.770

Tabla 10. Tabla de requerimientos de compra de materias primas. Elaboración propia

## 5.5 REQUERIMIENTOS DE PRODUCCIÓN MODELO DE PRODUCCIÓN NIVELADA.

### 5.5.1 Productos terminados.

El cálculo de los requerimientos de producción de los productos terminados se realizó, en primera instancia, identificando los productos que requieren más recursos productivos y generan picos en la demanda de producción.

Identificados estos productos, y, contemplando la estacionalidad de los mismos, la nivelación de la producción se realizó semestralmente.

$$\frac{\text{Demanda estimada para el semestre} - \text{Stock inicial} + \text{Stock Final}}{6} = \text{Producción estimada}$$

Tomaremos como ejemplo el caso del ventilador IV16" para ver la diferencia en relación a los requerimientos de producción arrojados por este modelo y lo compararemos con los del modelo anterior.

		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Estrategia
05.01.01.01	Turbo Ventilador IV16"	0	0	0	0	0	0	2.704	16.875	27.000	24.750	14.625	3.375	Persecución
		0	0	0	0	0	12.765	12.765	12.765	12.765	12.765	12.765	12.765	Nivelada

Tabla 11a. Tabla comparativa entre estrategia de Persecución y Nivelada. Elaboración propia

Para poder nivelar la producción y de este modo evitar los picos que se observan entre los meses de Agosto a Octubre, debemos comenzar la producción un mes antes de lo que propone el modelo de persecución de demanda. Esto implica que podremos nivelar la producción incrementando los niveles de inventario durante los meses de Junio y Julio por encima de los que se establecieron el modelo de persecución.

### 5.5.2 Semielaborados.

Con la nivelación de la producción de los productos terminados, y, contemplando que la producción de productos semielaborados, depende exclusivamente de la producción de productos terminados, al lograr la nivelar la producción al final del proceso productivo la producción del resto de los productos se nivelará también.

Se empleó como método de cálculo el mismo utilizado en el punto 3.4.2 Semielaborados.

### 5.5.3 Materias primas.

Al igual que ocurre con los semielaborados, las materias primas, están atadas a la elaboración de productos terminados, al nivelar la producción de los mismos, se nivela la compra de materias primas.

Se utilizó como método de cálculo el mismo utilizado en el punto 3.4.3 Materias primas.

## 5.6 REQUERIMIENTOS DE PRODUCCIÓN MODELO DE PRODUCCIÓN NIVELADA MÁS HORAS EXTRAS.

### 5.6.1 Productos terminados.

El cálculo de producción de productos terminados, se realizó de la misma forma que en el punto 3.5.1 Productos terminados.

Tomaremos nuevamente el caso del ventilador IV 16" poder comparar con los modelos anteriormente mencionados.

		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
05.01.01.01	Turbo Ventilador IV16"	0	0	0	0	0	12.765	12.765	12.765	12.765	12.765	12.765	12.765	Nivelada + Hs Extra
05.01.01.01	Turbo Ventilador IV16"	0	0	0	0	0	12.765	12.765	12.765	12.765	12.765	12.765	12.765	Nivelada
05.01.01.01	Turbo Ventilador IV16"	0	0	0	0	0	0	2.704	16.875	27.000	24.750	14.625	3.375	Persecución

Tabla 11b. Tabla comparativa entre estrategia de Persecución, Nivelada y Nivelada + hs extras. Elaboración propia.

Podemos observar que los niveles de producción se conservan, ya que el método de cálculo utilizado es el mismo. Para este caso, las horas extras incrementarán la capacidad de inyección y ensamble de la planta.

### 5.6.2 Semielaborados.

Tal como sucede en el punto 3.5.2 Semielaborados, con la nivelación de la producción de los productos terminados, y, contemplando que la fabricación de artículos semielaborados, depende exclusivamente de la elaboración de productos terminados, al lograr la nivelar la producción al final del proceso productivo la producción del resto de los artículos se nivelará también.

Se utilizó como método de cálculo el mismo utilizado en el punto 3.4.2 Semielaborados.

### **5.6.3 Materias primas.**

De igual manera que en el punto 3.5.3 Materias primas, las materias primas, están atadas a la producción de productos terminados, al nivelar la elaboración de los mismos, se nivela la compra de materias primas.

Se utilizó como método de cálculo el mismo utilizado en el punto 3.4.3 Materias primas.

## **5.7 ESTUDIO DE CAPACIDAD**

Para el estudio de capacidad, se realizó un análisis de tiempo de los procesos de ensamble de producto terminado, como así también el análisis de ciclos de inyección de plástico de cada uno de los componentes que se moldean en planta.

El proceso de ensamble contempla todas las actividades de ensamble y embalado de producto terminado y listo para ser despachado o en su defecto, estibado.

### **5.7.1 Estudio de Capacidad en el proceso de armado de productos terminados.**

El proceso de ensamble de productos terminados se desarrolla de las siguientes formas:

- En celdas de manufactura flexibles, donde grupo de entre 2 a 3 operarios realizan en ellas el proceso de ensamble de diferentes productos.
- Puestos de trabajo individuales.
- Líneas de ensamble. Estas líneas de ensamble, tienen la particularidad de que, dependiendo el número de personas asignadas a ellas, mayor o menor será la producción de la misma.

La unidad de producción utilizada viene dada por la siguiente forma:

$$\frac{\text{Cantidad de producción} \times \text{Persona}}{\text{Hora}} = \text{Unidad de producción}$$

Cod	Descripción	Tipo	Unidades/HH
01.02.01.01	Equipo Plast .P/ Calefón Plastico D20 Resist. Cobreada Premium	Calefones	19,53
01.02.03.01	Equipo Plast .P/ Calefón Plastico D25 Resist. Acero Inoxidable.	Calefones	65
01.02.03.03	Equipo Plast .P/ Calefón Plastico D25 MAX	Calefones	5,95
01.02.03.04	Equipo Plast .P/ Calefón Plastico NUEVO D25 PLUS	Calefones	10
01.02.13.01	Equipo Plast .P/ Calefón Plastico Eco Resist. Acero Inoxidable.	Calefones	75
01.03.01.01	Equipo Plast .P/ Calefón Enlozado D20 Lumina GN	Calefones	11,77
01.03.01.04	Equipo Plast .P/ Calefón Epoxi D20 Lumina GN	Calefones	11,77
01.04.01.01	Equipo Plast .P/ Calefón Enlozado D20 GN Resist. Acero Inoxidable.	Calefones	11,77
01.04.01.02	Equipo Plast .P/ Calefón Enlozado D20 PLUS GN	Calefones	8
01.04.01.03	Calefón Enlozado D20 MAX GN	Calefones	5
01.04.01.04	Equipo Plast .P/ Calefón Epoxi D20 GN Resist. Acero Inoxidable.	Calefones	11,77
01.04.01.05	Calefón Enlozado D20 MAX BLACK GN	Calefones	5
01.04.02.01	Equipo Plast .P/ Calefón Enlozado D20 GB Resist. Acero Inoxidable.	Calefones	11,77
01.04.02.02	Equipo Plast .P/ Calefón Enlozado D20 PLUS GB	Calefones	7,46
01.05.01.01	Equipo Plast .P/ Calefón Ac. Inox Lumina GN	Calefones	5,79
01.06.01.01	Equipo Plast .P/ Calefón Ac. Inox GN Resist. Acero Inoxidable.	Calefones	5,79
01.06.01.02	Equipo Plast .P/ Calefón Ac. Inox Plus GN	Calefones	5,67
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	Calefones	4
01.06.02.01	Equipo Plast .P/ Calefón Ac. Inox GB Resist. Acero Inoxidable.	Calefones	5,79
02.01.01.02	Capuchon Macho Perno Redondo Beige s/Logo	Fichas	400
02.01.02.03	Ficha Macho Linea IM3 *NUEVA* NG	Fichas	200
02.02.01.00	Capuchon Hembra	Fichas	300
02.02.01.02	Ficha Hembra Linea IH3 *NUEVA* BG	Fichas	200
02.02.01.03	Ficha Hembra Linea IH3 *NUEVA* NG	Fichas	200
02.02.02.00	Capuchon Hembra Doble Ranura	Fichas	300
02.02.03.01	Ficha Calefón Contacto Hierro c/Poliamida	Fichas	100
02.02.03.02	Ficha Calefón Contacto Bronce c/Poliamida	Fichas	100
02.03.02.00	Ficha Adaptadora Trifuncional	Fichas	325
02.03.02.01	Ficha Adaptadora Trifuncional Gris	Fichas	325
02.03.03.00	Ficha Adaptadora Triple MERCOSUR	Fichas	200
02.05.01.01	Zapatilla Multinorma con Tecla *Nueva*	Zapatillas	20
02.07.02.06	Prolongación c/Zapatilla Multinorma c/tecla 1,50 mts *Nueva*	Zapatillas	12
02.07.02.07	Prolongación c/Zapatilla Multinorma c/tecla 3 mts *Nueva*	Zapatillas	12
02.07.06.05	Prolong enrollable 4 tomas 10 mts -(Envase x 5 unid.)	Enrollables	14
02.07.06.07	Prolong enrollable 4 tomas 10 mts Full Color -(Envase x 6 unid.)	Enrollables	14
02.08.01.01	Caja Termina Exterior 2 Mod Din	Cajas Térmicas	292,5
02.08.02.01	Caja Termina Embutir 2 Mod Din	Cajas Térmicas	292,5
03.01.01.05	Bordeadora 1100W	Bordeadoras	6
03.01.02.02	Bordeadora MASTER 600	Bordeadoras	5,04
03.01.02.03	Bordeadora MEGA 700	Bordeadoras	5,04
04.03.02.00	Resistencia Foco Bronce 50 cm c/4 tuercas	Resistencias	45
04.03.03.00	Resistencia Standard Bronce 70 cm	Resistencias	40
05.01.00.01	Turbo Ventilador IV12"	Ventiladores	11,5
05.01.01.01	Turbo Ventilador IV16"	Ventiladores	11,5
05.01.02.01	Turbo Ventilador IV20"	Ventiladores	11,5
05.01.03.02	Ventilador de Pie IVP20" INDELPLAS	Ventiladores	6
05.02.01.02	Caloventor IC-01 NARANJA	Caloventores	6
05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	Caloventores	6
05.02.01.04	Caloventor IC-01 BLANCO	Caloventores	5

Tabla 12. Tabla de cantidades producidas de productos terminados por hora hombre. Elaboración propia

En función a los datos obtenidos y los requerimientos estimados de producción se pudo definir el personal necesario.

Estudio de Capacidad del proceso de inyección de productos semielaborados.

Definimos en primera instancia el moldeo por inyección como:

-Un proceso con el que se calienta un polímero hasta que alcanza un estado muy plástico y se le fuerza a que fluya a alta presión hacia la cavidad de un molde, donde se solidifica. Entonces, la pieza moldeada, llamada moldeo, se retira de la cavidad. El proceso produce componentes discretos que casi siempre son de forma neta. Es común que el ciclo de producción dure de 10 a 30 segundos, aunque no son raros ciclos de un minuto o más. [13]

Para la organización, el proceso de moldeo por inyección crítico dentro de su cadena. Es el eslabón más débil [14], el cuello de botella. A su vez, no se podrá aumentar su capacidad en el corto plazo debido a que, la inversión es muy alta y los tiempos son muy largos.

Se estudiaron los ciclos de producción de cada semielaborado y se los calculó en función a su capacidad efectiva en:

$$\frac{N^{\circ} \text{ de piezas}}{\text{Hora}} = \text{Capacidad efectiva}$$

A su vez, a para poder realizar este cálculo, a cada semielaborado, se le asignó una inyectora específica donde su productividad es óptima.

A continuación se detallan los moldes, inyectoras y capacidades efectivas.

Cód.	Descripción	Min	Iny	Cód.	Descripción	Min	Iny
1049	Carcasa Tablero Plus	120	1	1057	Tapa Cap. Macho Nuevo (CLIP)	1.600	9
1007	Duchas Desarmadas	600	1	1083	Cuerpo Cap. Macho/Hembra Negro C/M	800	9
1115	Cuerpo cap. ficha calefón nueva	710	1	1084	Cuerpo Cap. Macho/Hembra Negro S/M	800	9
1149	Carcasa delantera Prolon Enrollable 2018	50	1	1087	Cuerpo Cap. Macho/Hembra Blanco C/M	800	9
1150	Carcasa trasera Prolon Enrollable 2018	50	1	1088	Cuerpo Cap. Macho/Hembra Blanco S/M	800	9
1158	Base Azul Mega 2018	50	1	1090	Tapa Cap. Macho Negro Nuevo	800	9
1159	Base Verde Master 2018	50	1	1104	Perilla Lateral	240	9
1160	Manija Inyectada Mega Azul	60	1	1129	Carcasa Tablero plus 25 Its	80	9
1161	Manija Inyectada Master Verde	60	1	1135	TAPA HEMBRA IH3 (NUEVA) GRIS	250	9
1162	Cuerpo Azul Mega Bord.	50	1	1139	TAPA CAPUCHON MACHO IM3 GRIS	300	9
1163	Cuerpo Verde Master Bord.	50	1	1140	TAPA CAPUCHON MACHO IM3 NEGRO	300	9
1167	Carcasa delantera Prolon Enrollable 2019 VERDE	50	1	1166	Perilla Lateral 20"	150	9
1176	Cuerpo Mega Violeta	60	1	1134	BASE HEMBRA IH3 (NUEVA) NEGRA/GRIS	250	10
1177	Cuerpo Dura +	60	1	1036	Cuerpo Zapatilla C/Tecla C/L	107	10
1178	Puños Violeta Mega	95	1	1037	Cuerpo Zapatilla C/Tecla S/L	107	10
1179	Puños Dura +	95	1	1038	Cuerpo Zapatilla S/Tecla C/L	107	10
1185	Tuerca ajuste caño Turbo Ventil Pie 20"	80	1	1085	Cuerpo Cap. Macho/Hembra Gris C/M	533	10
1187	Centro de rejilla delantera Turbo Ventil Pie 20"	90	1	1001	Cuerpo capuchón beige c/l	900	10
1009	Entrerrosas De 1/2	800	1	1032	Cuerpo Cap. Macho/Hembra Beige S/M	900	10
1174	Rejilla Delantera 12"	70	1	1039	Cuerpo Zapatilla S/Tecla S/L	107	10
1094	Tapa Calefón Plástica Cuadrada 25 L	90	1	1073	Tapa Trasera Cubre Borne	167	10
1116	Tapa Ficha plancha calef Nueva * negra	600	1	1074	Tapa Delantera Acrílico	200	10
1117	Tapa Ficha plancha calef Nueva * naranja	600	1	1118	Cuerpo adaptadora Gris	473	10
1172	Pie 12"	60	1	1013	Gatillos	117	11
1164	Puños Azul Mega Bord.	95	2	1014	Traba Mango	117	11
1010	Inyectar Grifo De Nylon	300	2	1030	Mariposa Carretel Nuevo	147	11
1060	Manija Amarilla Inyectada	60	2	1064	Flotante Para Calefón	33	11
1075	Cuerpo Cubre Borne Común	430	2	1081	Tapa Hembra Doble Ranura Gris	467	11
1076	Cuerpo Caja Embutir	340	2	1082	Capsula Cubre Ficha	400	11
1077	Tapa Bastidor Embutir Común	540	2	1098	Carretel Inyectado	120	11
1078	Tapa Bastidor Embutir Especial	540	2	1100	Tapa Capuchón Hembra Gris Simétrica	746	11
1188	Soporte Turbo Ventil Pie 20"	100	2	1101	Dispositivo Sопorte Y Portacontacto	133	11
1137	CAPUCHON HEMBRA / MACHO (IM3, IH3) BLANCO	300	2	1112	Carcasa Tablero Max	60	11
1138	CAPUCHON HEMBRA / MACHO (IM3, IH3) NEGRO	300	2	1132	DESCARGA LATERAL (CALEFON MAX)	329	11
1165	Puños Verde Master Bord.	95	2	1096	Tapa Capuchón Macho Patas Planas	1.233	12
1018	Bases Verdes	125	2	1005	Tapa Redonda Para Calefón	133	12
1072	Cuerpo Cubre Borne Especial	240	2	1113	Base Portanivel Nueva	200	12
1107	Hélice Turbo Ventilador 16"	90	2	1130	ARO GRANDE y REBASE (CALEFON)	80	12
1186	Tuerca Base Turbo Ventil Pie 20"	100	2	1105	Taco De Goma	1.360	12
1095	Recipiente Plástico 25 L C/Visor	70	3	1146	Botón Control caída Caloventor 2018	400	13
1097	Recipiente Plástico 25L C/V Plus/Max	36	3	1148	Botón Luz encendido Caloventor 2018	400	13
1109	Rejilla Trasera 16"	80	3	1151	Tapón de goma Prolon Enrollable 2018	250	13
1175	Rejilla Trasera 12"	70	3	1170	Regleta Calefón ECO	180	13
1055	Tapa Calefón Plástica Cuadrada	180	4	1079	Tapón Resistencia General	3.200	13
1108	Rejilla Delantera 16"	90	4	1091	Cuerpo Ficha Macho 3 PP.	187	13
1152	Hélice Turbo Ventilador 20"	90	4	1093	Cuerpo Trifuncional Nuevo	247	13
1171	Recipiente Plástico sin visor ECO (2019)	65	4	1131	ARO CHICO BOCA (CALEFON)	80	13
1189	Hélice Turbo Ventilador Pie 20"	70	4	1004	Arandela Plástica De Grifo	1.680	13
1181	Base Turbo Ventilador Pie 20"	40	4	1006	Arandela Plástica De Sop Nivel	1.833	14
1142	Carcasa Delantera Azul Caloventor 2018	65	5	1029	Tuerca Para Resistencia Nylon	1.600	14
1156	Carcasa Delantera NARANJA Caloventor 2018	60	5	1031	Soporte De Tubo De Nivel	1.467	14
1157	Carcasa Delantera BLANCA Caloventor 2018	60	5	1040	Cuerpo Toma Múltiple Export S/T	107	14
1106	Pie 16"	50	5	1044	Tubo Ficha Plancha (Plast/Baq)	2.900	14
1183	Rejilla Trasera Turbo Ventilador Pie 20"	65	6	1054	Cuerpo Ficha M.2 PP. Planas Gris	700	14
1143	Carcasa Trasera Caloventor 2018	60	6	1065	Cuerpo Fich.Macho Velador	300	14
1154	Pie Turbo Ventilador 20"	50	6	1110	Traba Cable Ventilador	800	14
1153	Rejilla trasera Turbo Ventilador 20"	60	7	1133	TRABA CABLE MACHO/HEMBRA NARANJA( IM3, IH3)	1.500	14
1155	Rejilla Delantera Turbo Ventilador 20"	65	7	1145	Perilla Enc y control de temp Caloventor 2018	400	14
1169	Recipiente Plástico c/visor ECO (2019)	43	7	1024	Mariposa Bord. Puño Int	367	14
1011	Bases Negras	125	8	1025	Traba Cuchilla	500	14
1058	Manija Negra Inyectada	70	8	1034	Cuerpo triple Mercosur c/l	333	14
1059	Manija Verde Inyectada	70	8	1035	Cuerpo triple Mercosur s/l	333	14
1168	Tapa Calefón Plástica Cuadrada ECO	83	8	1053	Tapón De Resistencia ( no usar )	3.200	14
1173	Hélice Turbo Ventilador 12"	53	8	1056	Cuerpo Norma Nema	253	14
1127	Cuerpo zapatilla binorma	60	9	1063	Tuerca De Grifo	720	14
1128	Tapa zapatilla binorma negra	60	9	1102	Selectora	470	14
1003	Cuerpo Adaptadora Beige	710	9	1119	Cuerpo triple Mercosur C/L Gris	333	14
1008	Tapa Redonda Calefón Nuevo	500	9	1126	Tapa Hembra D/R nueva	417	14
1021	Puños Negros	95	9	1182	Trabacable Turbo Ventilador Pie 20"	800	14

Tabla 13. Tabla de capacidad de producción por molde/injectora. Min = (N° de Piezas/Hora). Elaboración propia

Con la obtención de estos valores, se calculan a continuación las horas máquinas necesarias por cada semielaborado, en función a los requerimientos definidos en el capítulo 4.3.2 Semielaborados.

El cálculo se obtendrá del siguiente cociente:  $\frac{\text{Cantidad requerida de producción}}{\text{Capacidad efectiva}}$

Cod	Descripción	Min	Iny	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1049	Carcasa Tablero Plus	120	1	1	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1
1007	Duchas Desarmadas	600	1	81	142	149	110	63	47	40	28	20	18	16	23
1115	Cuerpo cap ficha calefon nueva	710	1	168	142	116	78	66	63	48	40	35	34	38	20
1149	Carcasa delantera Prolon Enrollable 2018	50	1	7	20	18	10	8	2	4	11	18	18	14	6
1150	Carcasa trasera Prolon Enrollable 2018	50	1	8	25	23	14	10	3	4	13	22	21	16	7
1158	Base Azul Mega 2018	50	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1159	Base Verde Master 2018	50	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1160	Manija Inyectada Mega Azul	60	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1161	Manija Inyectada Master Verde	60	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1162	Cuerpo Azul Mega Bord.	50	1	0	0	0	0	0	0	14	62	90	97	78	50
1163	Cuerpo Verde Master Bord.	50	1	0	0	0	0	0	0	21	101	138	149	120	77
1167	Carcasa delantera Prolon Enrollable 2019 VERDE	50	1	2	5	6	4	2	1	1	1	4	4	2	1
1176	Cuerpo Mega Violeta	60	1	0	0	0	0	0	0	5	23	33	35	28	18
1177	Cuerpo Dura +	60	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1178	Puños Violeta Mega	95	1	0	0	0	0	0	0	3	14	21	22	18	11
1179	Puños Dura +	95	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1185	Tuerca ajuste caño Turbo Ventil Pie 20"	80	1	0	0	0	0	0	0	44	209	209	209	157	0
1187	Centro de rejilla delantera Turbo Ventil Pie 20"	90	1	0	0	0	0	0	0	39	186	186	186	140	0
1009	Entrerrosas De 1/2	800	1	60	106	112	83	47	35	30	21	15	13	12	17
1174	Rejilla Delantera 12"	70	1	0	0	0	0	0	0	23	188	300	275	163	38
1094	Tapa Calefon Plastica Cuadrada 25 L	90	1	198	346	311	205	122	100	87	59	48	40	40	64
1116	Tapa Ficha plancha calef Nueva * negra	600	1	182	155	117	71	58	54	43	36	34	33	38	23
1117	Tapa Ficha plancha calef Nueva * naranja	600	1	16	14	20	21	21	20	14	11	8	7	6	1
1172	Pie 12"	60	1	0	0	0	0	0	0	27	219	350	321	190	44
1164	Puños Azul Mega Bord.	95	2	0	0	0	0	0	0	7	33	47	51	41	26
1010	Inyectar Grifo De Nylon	300	2	161	283	297	220	125	94	81	56	41	35	33	46
1060	Manija Amarilla Inyectada	60	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1075	Cuerpo Cubre Borne Comun	430	2	0	1	1	1	6	1	1	5	1	1	1	0
1076	Cuerpo Caja Embutir	340	2	2	1	1	1	5	2	7	7	1	1	1	0
1077	Tapa Bastidor Embutir Comun	540	2	1	1	1	1	3	1	4	4	1	1	1	0
1078	Tapa Bastidor Embutir Especial	540	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1188	Soporte Turbo Ventil Pie 20"	100	2	0	0	0	0	0	0	35	168	168	168	126	0
1137	CAPUCHON HEMBRA / MACHO (IM3, IH3) BLANCO	300	2	123	115	113	122	136	132	120	116	87	69	65	18
1138	CAPUCHON HEMBRA / MACHO (IM3, IH3) NEGRO	300	2	65	24	23	22	32	42	27	24	24	23	18	8
1165	Puños Verde Master Bord.	95	2	0	0	0	0	0	0	11	53	72	78	63	40
1018	Bases Verdes	125	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1072	Cuerpo Cubre Borne Especial	240	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1107	Helice Turbo Ventilador 16"	90	2	0	0	0	0	0	0	30	188	300	275	163	38
1186	Tuerca Base Turbo Ventil Pie 20"	100	2	0	0	0	0	0	0	35	168	168	168	126	0
1095	Recipiente Plastico 25 L C/Visor	70	3	254	439	395	261	155	127	111	75	61	50	50	80
1097	Recipiente Plastico 25L C/V Plus/Max	36	3	3	11	10	5	4	3	2	3	3	3	3	3
1109	Rejilla Trasera 16"	80	3	0	0	0	0	0	0	34	211	338	309	183	42
1175	Rejilla Trasera 12"	70	3	0	0	0	0	0	0	23	188	300	275	163	38
1055	Tapa Calefon Plastica Cuadrada	180	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1108	Rejilla Delantera 16"	90	4	0	0	0	0	0	0	30	188	300	275	163	38
1152	Helice Turbo Ventilador 20"	90	4	0	0	0	0	0	0	23	163	208	163	99	54
1171	Recipiente Plastico sin visor ECO (2019)	65	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1189	Helice Turbo Ventilador Pie 20"	70	4	0	0	0	0	0	0	51	239	239	239	179	0
1181	Base Turbo Ventilador Pie 20"	40	4	0	0	0	0	0	0	89	419	419	419	314	0
1142	Carcasa Delantera Azul Caloventor 2018	65	5	148	232	309	258	77	0	0	0	0	0	0	0
1156	Carcasa Delantera NARANJA Caloventor 2018	60	5	166	251	335	279	84	0	0	0	0	0	0	0
1157	Carcasa Delantera BLANCA Caloventor 2018	60	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1106	Pie 16"	50	5	0	0	0	0	0	0	54	338	540	495	293	68
1183	Rejilla Trasera Turbo Ventilador Pie 20"	65	6	0	0	0	0	0	0	55	258	258	258	193	0
1143	Carcasa Trasera Caloventor 2018	60	6	326	503	670	558	168	0	0	0	0	0	0	0
1154	Pie Turbo Ventilador 20"	50	6	0	0	0	0	0	0	41	293	374	293	179	98
1153	Rejilla trasera Turbo Ventilador 20"	60	7	0	0	0	0	0	0	34	244	311	244	149	81
1155	Rejilla Delantera Turbo Ventilador 20"	65	7	0	0	0	0	0	0	31	225	288	225	138	75
1169	Recipiente Plastico c/visor ECO (2019)	43	7	642	1.115	1.252	938	479	341	315	216	151	131	118	157
1011	Bases Negras	125	8	0	0	0	0	0	0	16	76	107	115	93	59
1058	Manija Negra Inyectada	70	8	0	0	0	0	0	0	19	88	125	134	109	69
1059	Manija Verde Inyectada	70	8	0	0	0	0	0	0	10	48	66	71	57	36
1168	Tapa Calefon Plastica Cuadrada ECO	83	8	335	582	654	489	250	178	164	113	79	68	62	82
1173	Helice Turbo Ventilador 12"	53	8	0	0	0	0	0	0	30	246	394	361	213	49
1127	Cuerpo zapatilla binorma	60	9	36	30	30	30	50	48	68	62	48	57	43	6
1128	Tapa zapatilla binorma negra	60	9	36	30	30	30	50	48	68	62	48	57	43	6
1003	Cuerpo Adaptadora Beige	710	9	0	16	6	14	17	31	17	23	23	23	21	6
1008	Tapa Redonda Calefon Nuevo	500	9	5	11	15	14	12	9	6	4	3	2	2	2

1021	Puños Negros	95	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1057	Tapa Cap Macho Nuevo (CLIP)	1.600	9	6	30	32	35	46	41	44	39	38	37	35	9		
1083	Cuerpo Cap Macho/Hembra Negro C/M	800	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1084	Cuerpo Cap Macho/Hembra Negro S/M	800	9	1	2	3	7	5	5	4	4	3	2	2	1		
1087	Cuerpo Cap Macho/Hembra Blanco C/M	800	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1088	Cuerpo Cap Macho/Hembra Blanco S/M	800	9	11	6	4	20	12	15	11	9	9	8	5	2		
1090	Tapa Cap Macho Negro Nuevo	800	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1104	Perilla Lateral	240	9	0	0	0	0	0	0	36	250	400	367	217	50		
1129	Carcaza Tablero plus 25 lts	80	9	35	50	45	28	17	11	6	6	6	6	6	11		
1135	TAPA HEMBRA IH3 (NUEVA) GRIS	250	9	86	42	39	51	91	91	79	71	68	47	42	11		
1139	TAPA CAPUCHON MACHO IM3 GRIS	300	9	115	104	103	102	93	99	81	81	55	53	48	16		
1140	TAPA CAPUCHON MACHO IM3 NEGRO	300	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1166	Perilla Lateral 20"	150	9	0	0	0	0	0	0	27	195	249	195	119	65		
1134	BASE HEMBRA IH3 (NUEVA) NEGRA/GRIS	250	10	86	43	40	51	91	91	80	71	68	47	42	11		
1036	Cuerpo Zapatilla C/Tecla C/L	107	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1037	Cuerpo Zapatilla C/Tecla S/L	107	10	0	0	1	19	36	42	39	38	21	11	11	6		
1038	Cuerpo Zapatilla S/Tecla C/L	107	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1085	Cuerpo Cap Macho/Hembra Gris C/M	533	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1001	Cuerpo capuchon beige c/l	900	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1032	Cuerpo Cap Macho/Hembra Beige S/M	900	10	0	47	52	57	88	76	85	77	71	68	68	18		
1039	Cuerpo Zapatilla S/Tecla S/L	107	10	33	25	23	93	126	120	113	102	117	96	74	23		
1073	Tapa Trasera Cubre Borne	167	10	0	2	4	4	14	4	4	13	4	4	2	0		
1074	Tapa Delantera Acrilico	200	10	3	4	5	5	20	6	15	23	5	5	4	1		
1118	Cuerpo adaptadora Gris	473	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1013	Gatillos	117	11	0	0	0	0	0	0	17	81	114	123	99	63		
1014	Traba Mango	117	11	0	0	0	0	0	0	17	81	114	123	99	63		
1030	Mariposa Carretel Nuevo	147	11	100	68	37	27	21	20	57	122	162	151	111	68		
1064	Flotante Para Calefon	33	11	45	103	108	132	128	104	53	40	18	16	15	18		
1081	Tapa Hembra Doble Ranur Gris	467	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1082	Capsula Cubre Ficha	400	11	2	6	9	6	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2
1098	Carretel Inyectado	120	11	122	84	45	33	25	24	70	149	198	185	136	83		
1100	Tapa Capuchon Hembra Gris Simetrica	746	11	0	0	0	16	22	22	22	21	14	14	14	5		
1101	Dispositivo Soporte Y Portacontacto	133	11	11	26	27	33	32	26	13	10	4	4	4	4		
1112	Carcaza Tablero Max	60	11	25	57	60	73	71	58	29	22	10	9	8	10		
1132	DESCARGA LATERAL (CALEFON MAX)	329	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1096	Tapa Capuchon Macho Patas Planas	1.233	12	0	0	0	4	2	2	2	2	1	1	1	0		
1005	Tapa Redonda Para Calefon	133	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1113	Base Portanivel Nueva	200	12	21	45	54	57	51	40	23	17	10	9	8	9		
1130	ARO GRANDE Y REBALSE (CALEFON)	80	12	25	55	68	74	66	51	29	21	12	11	10	11		
1105	Taco De Goma	1.360	12	58	89	118	99	30	0	19	131	196	172	103	32		
1146	Boton Control caída Caloventor 2018	400	13	49	75	101	84	25	0	0	0	0	0	0	0		
1148	Botón Luz encendido Caloventor 2018	400	13	49	75	101	84	25	0	0	0	0	0	0	0		
1151	Tapon de goma Prolon Enrollable 2018	250	13	7	20	18	11	8	2	3	10	18	17	12	5		
1170	Regleta Calefon ECO	180	13	154	268	301	226	115	82	76	52	36	32	28	38		
1079	Tapon Resistencia General	3.200	13	15	36	30	30	26	24	19	13	9	8	8	2		
1091	Cuerpo Ficha Macho 3 Pp	187	13	0	0	0	5	7	7	7	7	7	7	7	2		
1093	Cuerpo Trifuncional Nuevo	247	13	0	0	4	15	16	36	28	20	8	8	8	2		
1131	ARO CHICO BOCA (CALEFON)	80	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1004	Arandela Plastica De Grifo	1.680	13	29	51	53	39	22	17	14	10	7	6	6	8		
1006	Arandela Plastica De Sop Nivel	1.833	14	1	2	3	3	3	2	1	1	1	1	0	0		
1029	Tuerca Para Resistencia Nylon	1.600	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1031	Soporte De Tubo De Nivel	1.467	14	2	4	5	5	4	3	2	1	1	1	1	1		
1040	Cuerpo Toma Multiple Export S/T	107	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1044	Tubo Ficha Plancha (Plast/Bag)	2.900	14	0	0	1	2	3	3	3	2	2	2	2	1		
1054	Cuerpo Ficha M.2 Pp Planas Gris	700	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1065	Cuerpo Fich.Macho Velador	300	14	0	0	0	0	0	0	2	10	9	5	5	1		
1110	Traba Cable Ventilador	800	14	24	38	50	42	13	0	8	56	83	73	44	14		
1133	TRABA CABLE MACHO/HEMBRA NARANJA( IM3, IH3)	1.500	14	37	28	27	29	34	35	29	28	22	18	17	5		
1145	Perilla Enc y control de temp Caloventor 2018	400	14	98	151	201	168	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1024	Mariposa Bord. Puño Int	367	14	0	0	0	0	0	0	7	33	47	50	41	26		
1025	Traba Cuchilla	500	14	0	0	0	0	0	0	4	19	27	29	23	15		
1034	Cuerpo triple Mercosur c/l	333	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1035	Cuerpo triple Mercosur s/l	333	14	9	33	6	11	18	15	26	6	6	6	6	3		
1053	Tapon De Resistencia ( no usar )	3.200	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1056	Cuerpo Norma Nema	253	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1063	Tuerca De Grifo	720	14	67	118	124	92	52	39	34	23	17	15	14	19		
1102	Selectora	470	14	0	0	0	0	0	0	13	95	142	125	74	23		
1119	Cuerpo triple Mercosur C/L Gris	333	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1126	Tapa Hembra D/R nueva	417	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1182	Trabacable Turbo Ventilador Pie 20"	800	14	0	0	0	0	0	0	4	21	21	21	16	0		

Tabla 14. Tabla de Horas Máquina requerida por inyectora. Elaboración propia

El resultado de estos cálculos permitirá conocer la ocupación de equipos de inyección a lo largo del período en estudio.



### 5.7.2 Estudio de Capacidad de almacenamiento.

Para el estudio de disponibilidad de posiciones para almacenamiento se han relevado los diferentes depósitos que posee la Organización distribuidos en la planta. Como resultado de este relevamiento, se obtuvo una disponibilidad de 631 posiciones que se utilizó tanto para el almacenamiento de materias primas, como también de productos terminados. Se muestra a continuación la distribución de las posiciones en el plano de planta.

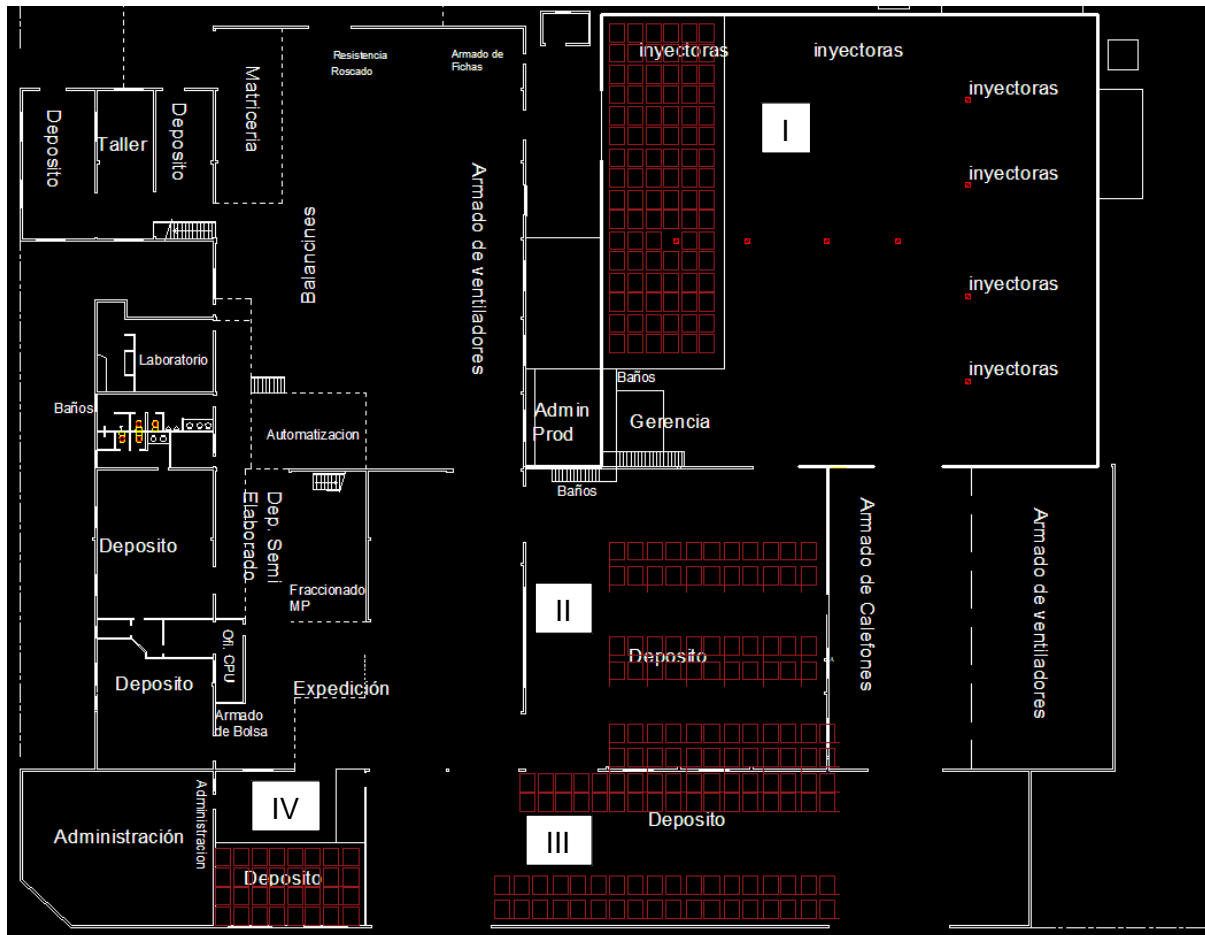


Figura 9. Plano depósito con posiciones de estiba. Elaboración propia

Y, la cantidad de posiciones por depósito en la siguiente tabla:

Depósito	Posiciones	N° de Racks	Niveles	Total
I	95	1	1	95
II	11	6	3	198
III	17	2	3	102
III	18	2	3	108
IV	32	2	2	128
Total Posiciones				631

Tabla 15. Posiciones por depósito. Elaboración propia

A su vez, se definieron las unidades capaces de ser almacenadas por posición de las distintas materias primas y productos terminados. Las mismas se detallan a continuación:

Codigo	Descripción	Unidades x Posición	Codigo	Descripción	Unidades x Posición
01.02.01.01	Equipo Plast .P/ Calefón Plastico D20 Resist. Cobreada Premium	75	02.05.03.00	Zapatilla de exportación 5 tomas sin tecla	2.500
01.02.03.01	Equipo Plast .P/ Calefón Plastico D25 Resist. Acero Inoxidable.	180	02.05.03.01	Regleta exportacion economica	2.500
01.02.03.03	Equipo Plast .P/ Calefón Plastico D25 MAX	56	02.05.04.00	Zapatilla exportacion con tecla sin cable	2.500
01.02.03.04	Equipo Plast .P/ Calefón Plastico NUEVO D25 PLUS -Apilable- Resist. Acero Inoxidable.	140	02.06.01.00	Portatil Sin Cable	2.500
01.02.13.01	Equipo Plast .P/ Calefón Plastico Eco Resist. Acero Inoxidable.	180	02.06.02.00	Portatil c/Cable 5 mts	2.500
01.03.01.01	Equipo Plast .P/ Calefón Enlozado D20 Lumina GN	75	02.06.03.00	Portatil c/Cable 10 mts	2.500
01.03.01.04	Equipo Plast .P/ Calefón Epoxi D20 Lumina GN	75	02.06.04.00	Portatil c/Cable 5 mts c/Tecla	2.500
01.04.01.01	Equipo Plast .P/ Calefón Enlozado D20 GN Resist. Acero Inoxidable.	75	02.06.04.01	Portatil s/cable con tecla	2.500
01.04.01.02	Equipo Plast .P/ Calefón Enlozado D20 PLUS GN	75	02.07.01.03	Prolongación c/Zapatilla s/tecla 3 mts	2.500
01.04.01.03	Calefón Enlozado D20 MAX GN	75	02.07.01.04	Prolongación c/Zapatilla s/tecla 5 mts	2.500
01.04.01.04	Equipo Plast .P/ Calefón Epoxi D20 GN Resist. Acero Inoxidable.	75	02.07.01.05	Prolongación c/Zapatilla s/tecla 10 mts	2.500
01.04.01.05	Calefón Enlozado D20 MAX BLACK GN	75	02.07.02.02	Prolongación c/Zapatilla c/tecla 2,80 mts	2.500
01.04.02.01	Equipo Plast .P/ Calefón Enlozado D20 GB Resist. Acero Inoxidable.	75	02.07.02.03	Toma múltiple c/corta pico 3m	2.500
01.04.02.02	Equipo Plast .P/ Calefón Enlozado D20 PLUS GB	75	02.07.02.06	Prolongación c/Zapatilla Multinorma c/tecla 1,50 mts *Nueva*	2.500
01.05.01.01	Equipo Plast .P/ Calefón Ac. Inox Lumina GN	75	02.07.02.07	Prolongación c/Zapatilla Multinorma c/tecla 3 mts *Nueva*	2.500
01.06.01.01	Equipo Plast .P/ Calefón Ac. Inox GN Resist. Acero Inoxidable.	75	02.07.03.03	Prolongación c/Zapatilla s/tecla Macho Plano 3 mts	2.500
01.06.01.02	Equipo Plast .P/ Calefón Ac. Inox Plus GN	75	02.07.03.04	Prolongación c/Zapatilla s/tecla Macho Plano 5 mts	2.500
01.06.01.03	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	75	02.07.04.03	Prolongación Macho /Hembra 10A 3 Mts	2.500
01.06.02.01	Equipo Plast .P/ Calefón Ac. Inox GB Resist. Acero Inoxidable.	75	02.07.04.04	Prolongación Macho /Hembra 10A 5 Mts	2.500
02.01.01.02	Capuchon Macho Perno Redondo Beige s/Logo	5.000	02.07.04.05	Prolongación Macho /Hembra 10A 10 Mts	2.500
02.01.01.04	Capuchon Macho Perno Redondo Negro s/Logo	5.000	02.07.05.01	Prolongación para Calefón Macho / Plancha 2 mts	2.500
02.01.01.06	Capuchon Macho Perno Redondo Blanco s/Logo	5.000	02.07.05.03	Prolongación para Calefón Macho / Plancha 3 mts	2.500
02.01.01.07	Ficha Macho 2 pp (tipo 110)	5.000	02.07.06.01	Prolongacion c/toma multiple 1.2 mts	2.500
02.01.01.08	Ficha Macho N/nema c/t	5.000	02.07.06.02	Prolongacion c/toma multiple 3 mts	2.500
02.01.01.09	Ficha Macho Tipo Nema	5.000	02.07.06.03	Prolongacion c/toma multiple 5 mts	2.500
02.01.01.10	Ficha Macho Salida Lateral	5.000	02.07.06.04	Prolongacion c/toma multiple 10 mts	2.500
02.01.01.11	Toma Exterior x 3 contactos	5.000	02.07.06.05	Prolong enrollable 4 tomas 10 mts -(Envase x 5 unid.)	2.500
02.01.02.00	Capuchon Macho Pata Plana Inclínada	5.000	02.07.06.06	Prolongacion c/toma multiple c/tecla simple 1.2 mts	2.500
02.01.02.01	Ficha Macho Linea IM3 *NUEVA* BN	5.000	02.07.06.07	Prolong enrollable 4 tomas 10 mts Full Color - (Envase x 6 unid.)	2.500
02.01.02.02	Ficha Macho Linea IM3 *NUEVA* BG	5.000	02.07.06.08	Prolong enrollable 4 tomas 5 mts	2.500
02.01.02.03	Ficha Macho Linea IM3 *NUEVA* NG	5.000	02.07.06.09	Prolong enrollable 4 tomas 5 mts (PROMO SIN CARGO C/2000 FICHAS)	2.500
02.01.03.00	Ficha Macho con tierra 10A	5.000	02.07.06.10	Prolong enrollable 4 tomas 10 mts COOP (Envase x 5 unid.)	2.500

02.01.04.00	Ficha Macho Velador	5.000	02.07.06.11	Prolong enrollable 4 tomas 5 mts COOP (Envase x 5 unid.)	2.500
02.02.01.00	Capuchon Hembra	5.000	02.07.07.03	Prolongación Cable Negro M/H I3 3 Espigas N/G 10A 3Mts	2.500
02.02.01.01	Ficha Hembra Línea IH3 *NUEVA* BN	5.000	02.07.07.04	Prolongación Cable Negro M/H I3 3 Espigas N/G 10A 5Mts	2.500
02.02.01.02	Ficha Hembra Línea IH3 *NUEVA* BG	5.000	02.07.07.05	Prolongación Cable Negro M/H I3 3 Espigas N/G 10A 10Mts	2.500
02.02.01.03	Ficha Hembra Línea IH3 *NUEVA* NG	5.000	02.07.08.03	Prolongación Cable Blanco M/H I3 3 Espigas B/G 10A 3Mts	2.500
02.02.02.00	Capuchon Hembra Doble Ranura	5.000	02.07.08.04	Prolongación Cable Blanco M/H I3 3 Espigas B/G 10A 5Mts	2.500
02.02.02.01	Ficha Plancha Contacto Hierro Baquelita	5.000	02.07.08.05	Prolongación Cable Blanco M/H I3 3 Espigas B/G 10A 10Mts	2.500
02.02.02.02	Ficha Plancha Contacto Bronce Baquelita	5.000	02.08.01.01	Caja Termina Exterior 2 Mod Din	1.850
02.02.03.01	Ficha Calefón Contacto Hierro c/Poliamida	5.000	02.08.02.01	Caja Termina Embutir 2 Mod Din	1.850
02.02.03.02	Ficha Calefón Contacto Bronce c/Poliamida	5.000	02.08.03.01	Caja Exterior para Termica especial	1.850
02.02.04.01	Ficha Plancha Plástica Contacto Hierro	5.000	02.08.04.01	Caja Embutir para Termica especial	1.850
02.03.01.00	Ficha Adaptadora 2 a 3	5.000	03.01.01.08	Bordeadora 1100W + PROTECTOR FACIAL	60
02.03.01.01	Ficha Adaptadora 2 a 3 Gris	5.000	03.01.02.02	Bordeadora MASTER 600	60
02.03.02.00	Ficha Adaptadora Trifuncional	5.000	03.01.02.03	Bordeadora MEGA 700	60
02.03.02.01	Ficha Adaptadora Trifuncional Gris	5.000	05.01.00.01	Turbo Ventilador IV12"	70
02.03.03.00	Ficha Adaptadora Triple MERCOSUR	5.000	05.01.01.01	Turbo Ventilador IV16"	50
02.03.03.01	Ficha Adaptadora Triple MERCOSUR EXPORTACION	5.000	05.01.02.01	Turbo Ventilador IV20"	30
02.05.01.00	Zapatilla Indelplas con Tecla	2.500	05.01.03.02	Ventilador de Pie IVP20" INDELPLAS	30
02.05.01.01	Zapatilla Multinorma con Tecla *Nueva*	2.500	05.02.01.02	Caloventor IC-01 NARANJA	150
02.05.02.00	Zapatilla Indelplas SIN Tecla	2.500	05.02.01.03	Caloventor IC-01 AZUL	150

Tabla 16. Capacidad de almacenamiento por posición. Elaboración propia

### 5.7.3 Resultados del estudio de capacidad

A la hora de evaluar los resultados del estudio de capacidad, se han definido tres indicadores en los puntos que se consideran críticos para las operaciones de la organización. Estos son:

-Ocupación o carga de máquina: es el cociente entre las horas máquinas requeridas sobre la disponibilidad de horas mensuales para inyección.

En lo que respecta al análisis de este índice es necesario aclarar que las inyectoras son iguales, por ende, es posible intercambiar los moldes en cualquiera de ellas. (Se definió anteriormente solo un molde por equipo a modo de simplificación el modelo.)

Inyectora N°:

- ✓ 1 = 2 = 8
- ✓ 3 = 4 = 5
- ✓ 6
- ✓ 7
- ✓ 9 = 10
- ✓ 11 = 12 = 13 = 14

-Índice de personal disponible: definido por la diferencia entre el número de personal disponibles para el armado (contempla tanto trabajadores con horas extras, como con horario regular) y el personal requerido para cumplir con el objetivo trazado en el plan de producción.

Respecto del método a implementar, se debe agrupar la cantidad de trabajadores requeridos, tal como se encuentra volcado en la “Tabla 12. Tabla de cantidades producidas de productos terminados por hora hombre.”

-Índice de ocupación de depósito: definido por la diferencia entre el número de posiciones disponibles y las requeridas en función al plan de producción.

### 5.7.3.1 Primer escenario. Estrategia de persecución de la demanda.

En este primer escenario analizado, se persigue como premisa la estrategia de persecución de la demanda para poder cumplir con los objetivos de ventas esperados para el año 2021.

Como resultado de estos cálculos se han obtenido los siguientes valores en los indicadores definidos:

#### 5.7.3.1.1 Primer Escenario: Indicador de Carga de máquina.

Para el cálculo de este indicador, se tomará como premisa que la jornada laboral será de 7 días a la semana, 24 horas por día, salvo los primeros 3 días de enero y los últimos 9 días de diciembre.

Días	Ocupación de Inyección por inyectora											
	28	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	22
Hs	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Inyectora	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	108%	142%	117%	83%	54%	45%	60%	165%	213%	199%	149%	76%
2	52%	63%	59%	51%	41%	38%	48%	110%	126%	117%	88%	33%
3	38%	67%	54%	37%	21%	18%	23%	64%	97%	86%	55%	31%
4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	79%	104%	91%	61%	17%
5	47%	72%	87%	75%	22%	0%	7%	45%	75%	67%	41%	13%
6	48%	75%	90%	78%	23%	0%	13%	74%	88%	74%	52%	18%
7	95%	166%	168%	130%	64%	47%	51%	92%	104%	81%	56%	59%
8	50%	87%	88%	68%	34%	25%	32%	77%	107%	101%	74%	56%
9	49%	48%	41%	46%	53%	55%	60%	108%	132%	115%	81%	35%
10	18%	18%	17%	32%	50%	47%	45%	44%	40%	31%	28%	11%
11	45%	51%	39%	44%	41%	36%	38%	71%	88%	84%	68%	60%
12	15%	28%	32%	32%	20%	13%	10%	23%	30%	26%	17%	10%
13	45%	78%	82%	68%	33%	23%	20%	15%	12%	10%	10%	11%
14	36%	56%	56%	49%	24%	14%	18%	40%	52%	46%	34%	20%

Tabla 17. Ocupación de máquina. Primer Escenario. Elaboración propia

Se observa en la Tabla 17, una gran carga de máquina en los equipos 1 y 7, durante los meses de enero a abril.

Para el equipo 1 y contemplando que cualquiera de los moldes que se ubican en esta inyectora pueden ir colocados en los equipos 2 y 8 también, calculamos el promedio de ocupación entre estos tres, para poder definir claramente la ocupación esperada de dichos equipos.

Ocupación promedio equipos 1 = 2 = 8. Tabla 18

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
70%	97%	88%	67%	43%	36%	47%	117%	149%	139%	104%	55%

Tabla 18. Ocupación promedio equipos 1 = 2 = 8. Primer Escenario. Elaboración propia

A modo de observación, es importante remarcar que las cargas de máquina continúan siendo sumamente altas, más allá de promediar los valores entre los tres equipos.

Según [6]: “Las tasas de utilización varían ampliamente por industria y por empresa. Los procesos con un flujo continuo pueden tener un uso cercano al 100%. Las instalaciones con procesos de líneas de ensamble pueden establecer el empleo planeado al 80% para permitir flexibilidad para la satisfacción de una demanda inesperada. A menudo, los procesos por lotes y por talleres de trabajo tienen, incluso, una utilización más baja.”

En este caso, al tratarse de un proceso por lotes, la utilización deberá estar ubicada entre 70% - 80%.

Se observa además, que los equipos 3 – 4 – 5 – 6 – 9 también presentan sobrecargas en varios meses del año.

En el equipo N° 9, si promediamos esa sobrecarga para distribuirla con el equipo 10 obtenemos los siguientes resultados (Tabla 19):

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
34%	33%	29%	39%	52%	51%	53%	76%	86%	73%	55%	23%

Tabla 19. Ocupación promedio equipos 9 = 10. Primer Escenario. Elaboración propia

Se observa una subcarga en la mayoría de los meses, a excepción de septiembre, ya que es cuando se supera la carga máxima estipulada por 6 puntos porcentuales que, pueden ser soportados estudiando en detalle la programación de producción en esa fecha.

Los equipos 11 – 12 – 13 – 14 en promedio, presentan una significativa subcarga a lo largo de todo el año tal como se puede ver en la Tabla 20.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
35%	53%	52%	48%	29%	21%	21%	37%	46%	42%	32%	25%

Tabla 20. Ocupación promedio equipos 11 = 12 = 13 = 14. Primer Escenario. Elaboración propia.

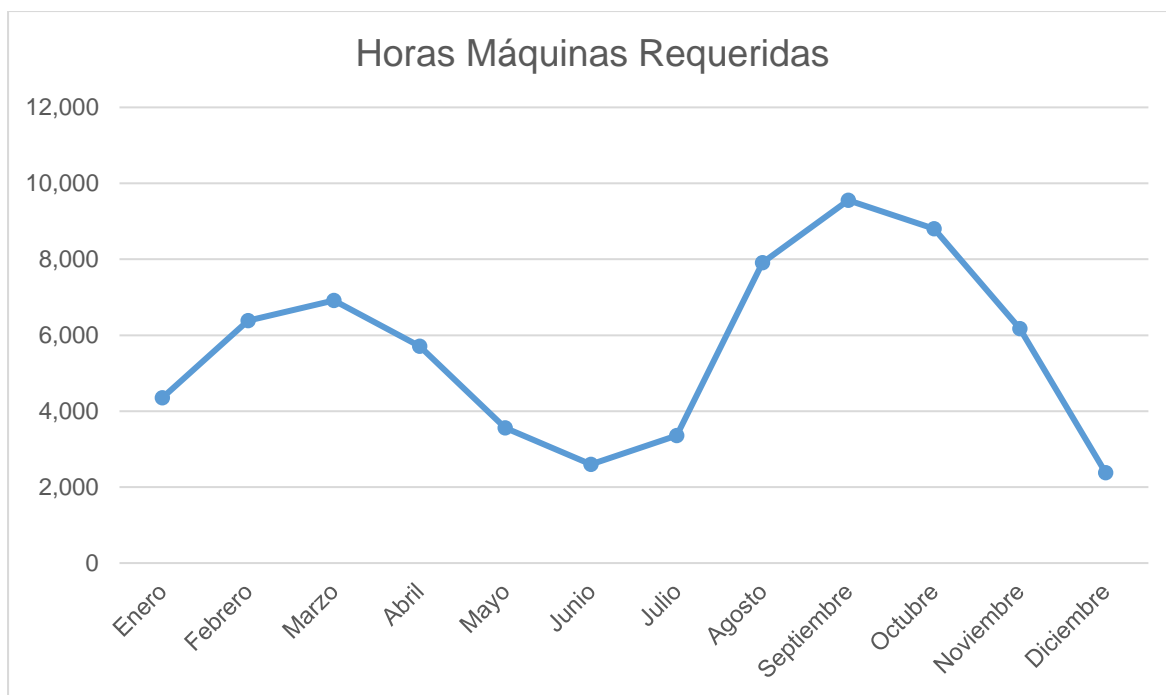


Gráfico 5. Requerimientos de horas máquina. Estrategia de Seguimiento. Elaboración propia

Si se presta atención al Gráfico 5, se advierte con nitidez, la estacionalidad relacionada con el requerimiento de horas máquina.

A la hora de analizar detenidamente, nos encontramos con picos de producción que no se pueden lograr mientras no cambie la capacidad actual de la planta.

#### 5.7.3.1.2 Primer Escenario: Índice de personal disponible

Para el cálculo de este indicador se tendrá en cuenta el personal disponible al 31 de diciembre del año 2020.

	Personal requerido por familia de producto											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
HH/Día	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Días	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Calefones	8	15	16	14	10	8	5	4	2	2	2	3
Caloventores	19	29	38	32	10	0	0	0	0	0	0	0
Fichas	8	8	6	5	5	5	5	4	3	3	3	1
Zapatillas	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	0
Enrollables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cajas Térmicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bordeadoras	0	0	0	0	0	0	1	4	6	7	5	3
Ventiladores	0	0	0	0	0	0	6	38	49	45	29	5
Personal Requerido	36	52	61	51	26	14	19	52	62	58	41	13
Personal Disponible	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Diferencia	-12	-28	-37	-27	-2	10	5	-28	-38	-34	-17	11

Tabla 21. Indicador de personal requerido. Primer Escenario. Elaboración propia

Se observa en la Tabla 21, la necesidad de sumar una mayor cantidad de personal, indispensable para cumplir con el objetivo delineado por la Organización. Un dato a tener en

cuenta es que la jornada laboral se fija en 8 horas diarias, de lunes a viernes y los sábados, media jornada, es decir, de 4 horas 30 minutos.

De esa manera, no se contabilizan horas extras y para alcanzar lo proyectado, se procede a la contratación de personal.

Evaluamos a continuación en la Tabla 22, el personal requerido con una jornada laboral de 10 hs, 8hs más 2hs extra por jornada y, 6,5 hs los días sábado, 4,5 hs más 2hs extra.

	Personal requerido por familia de producto											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
HH/Día	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Días	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Calefones	6	12	13	11	8	6	4	3	2	2	2	2
Caloventores	15	23	30	25	8	0	0	0	0	0	0	0
Fichas	7	6	5	4	4	4	4	3	3	2	3	1
Zapatillas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Enrollables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cajas Térmicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bordeadoras	0	0	0	0	0	0	1	3	5	5	4	3
Ventiladores	0	0	0	0	0	0	5	30	39	36	23	4
Personal Requerido	29	42	49	41	21	11	15	41	50	47	33	10
Personal Disponible	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Diferencia	-5	-18	-25	-17	3	13	9	-17	-26	-23	-9	14

Tabla 22. Indicador de personal requerido con hora extra. Primer Escenario. Elaboración propia.

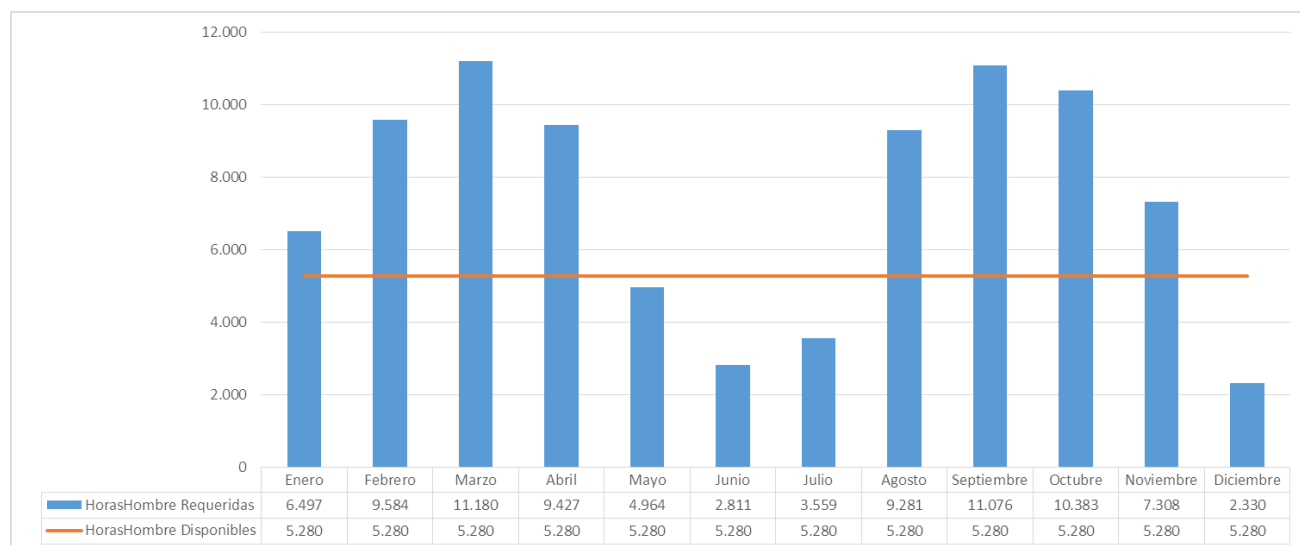


Gráfico 6. Requerimientos de horas hombre. Estrategia de Seguimiento. Elaboración propia

Se observan en el Gráfico 6 un marcado desbalanceo entre los recursos humanos disponibles para armado, en función de los necesarios, para el cumplimiento de los requerimientos de producción proyectados. El mismo muestra la disponibilidad de horas hombre contemplando jornadas de 8 horas más 2 horas extra.

### 5.7.3.1.3 Primer Escenario: Índice de ocupación de depósito

Con respecto a los depósitos disponibles para almacenar tanto producto terminado, como materias primas, tal como se puede observar en la Tabla 23, como también en el Gráfico 7,

no son suficientes para soportar los stocks definidos por política para poder cumplir tanto con el abastecimiento, como con la demanda esperada bajo la metodología Make to stock.

Ocupación de Almacenes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Posiciones Requeridas	389	426	382	286	252	243	504	657	624	491	210	113
Posiciones MP	404	387	325	243	285	367	545	573	499	363	232	285
Posiciones Disponibles	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630
Diferencia	-163	-183	-78	101	93	19	-419	-600	-493	-223	189	231

Tabla 23. Índice de ocupación de almacenes Primer Escenario. Elaboración propia

Se evidencia cierto desbalanceo en los requerimientos de depósito, donde entre los meses de Enero a Marzo y Julio a Octubre existen faltantes de posiciones y los meses restantes un exceso de disponibilidad de almacenamiento

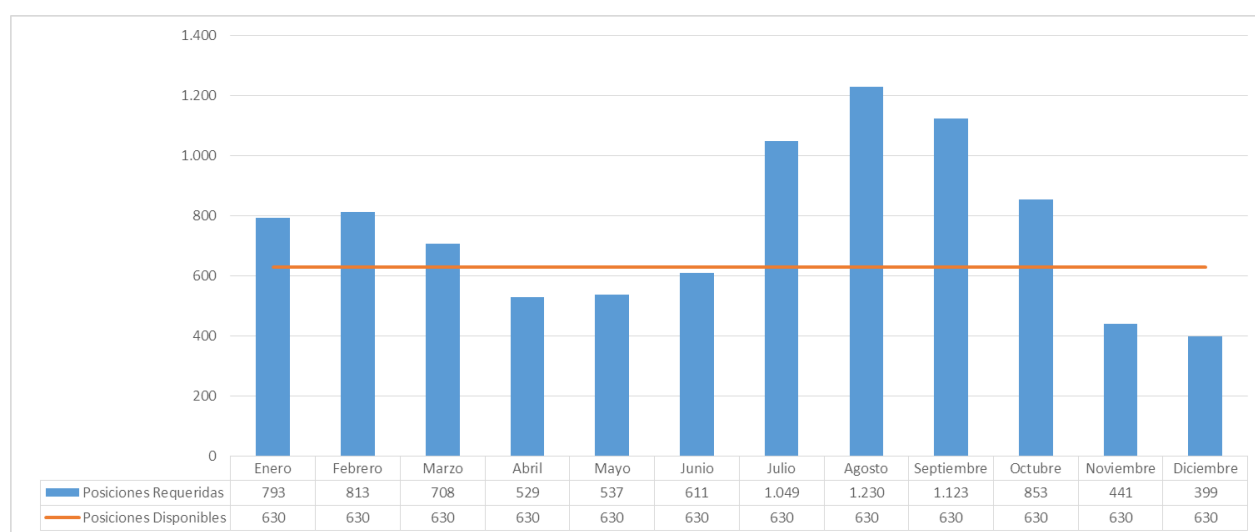


Gráfico 7. Requerimientos de posiciones. Estrategia de Seguimiento. Elaboración propia

#### 5.7.3.1.4 Análisis del comportamiento de los recursos con la aplicación de estrategia de seguimiento.

El comportamiento de los recursos claves requeridos para el cumplimiento del objetivo de producción, tal como ocurre con las estrategias de persecución o seguimiento de demanda presentan una curva similar a una senoide, algo que se advierte claramente en el Gráfico 8.

Se advierten marcados picos de utilización de recursos para los que existe la necesidad de, por ejemplo para la falta de posiciones de guarda, contratación de depósitos externos.

En lo que atañe a los recursos humanos, existe una imperiosa necesidad de contratar más personal para el sector de armado.

No ocurre lo mismo con el área de inyección, donde se ven, picos que exceden la capacidad máxima de producción. Se presenta cierta dificultad extra para poder cumplir con esta estrategia, ya que al tener instalaciones que son fijas, cualquier exceso de demanda que



genere un porcentaje de utilización mayor al 100%, no será viable, al menos en el corto plazo, como para soportarlo de forma interna con este tipo de estrategia de producción.

Por otro lado, existen meses en los que las necesidades de recursos productivos se encuentran por debajo de la capacidad. En tales circunstancias, se deben prever medidas relacionadas con la utilización de las horas máquinas y horas hombre disponible para ensamble. Para este caso, en ocasiones exceden las horas hombre disponibles en alrededor de 2.500 horas.



Gráfico 8. Utilización de recursos. Estrategia de Seguimiento. Elaboración propia

### 5.7.3.2 Segundo escenario. Estrategia de producción nivelada.

En este segundo escenario simulado se han identificado los productos que utilizan la mayor cantidad de recursos y se niveló su producción de la siguiente forma:

$$\frac{\sum \text{Producción requerida}}{\text{Nº meses que dura la temporada}} = \text{Producción media por temporada}$$

Se buscó en este segundo escenario tratar de balancear los recursos utilizados a lo largo del año, buscando el máximo aprovechamiento de la capacidad productiva.

Como resultado de esta simulación, se han obtenido los siguientes valores en los indicadores definidos:

#### 5.7.3.2.1 Segundo Escenario: Indicador de Carga de máquina.

Para el cálculo de este indicador, se tomará como premisa, tal como ocurrió en el primer escenario, que la jornada laboral sea de 7 días a la semana, 24 horas por día de forma ininterrumpida, salvo los primeros 3 días de enero y los últimos 9 días de diciembre.

Ocupación de Inyección por inyectora												
Días	28	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	22
Hs	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Inyectora	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	108%	103%	94%	91%	84%	111%	116%	133%	146%	142%	138%	169%
2	57%	52%	47%	48%	51%	71%	82%	89%	89%	84%	81%	95%
3	42%	45%	40%	38%	35%	77%	55%	51%	51%	47%	49%	73%
4	0%	0%	0%	0%	0%	34%	54%	54%	56%	54%	56%	76%
5	64%	64%	58%	60%	58%	35%	34%	34%	35%	34%	35%	48%
6	66%	66%	60%	62%	60%	25%	47%	47%	49%	47%	49%	67%
7	120%	120%	109%	112%	109%	153%	71%	68%	62%	57%	57%	85%
8	63%	63%	57%	59%	57%	84%	47%	68%	78%	77%	70%	82%
9	50%	48%	41%	46%	53%	98%	93%	90%	85%	81%	78%	72%
10	18%	18%	17%	32%	50%	47%	45%	44%	40%	31%	28%	11%
11	53%	51%	38%	42%	38%	35%	37%	71%	88%	84%	68%	60%
12	22%	27%	27%	29%	25%	26%	19%	18%	16%	15%	16%	21%
13	57%	63%	56%	59%	56%	41%	17%	15%	12%	10%	10%	11%
14	44%	48%	40%	42%	42%	34%	30%	33%	35%	33%	32%	36%

Tabla 24. Índice de ocupación de Máquina. Segundo Escenario. Elaboración propia

Se observa en el mapa de calor de la Tabla 24 una sobrecarga en las inyectoras 1, 7, 9 y 11.

Tal como se enunció en el título 3.5.4 que, Inyectora N°:

- ✓ 1 = 2 = 8
- ✓ 3 = 4 = 5
- ✓ 6
- ✓ 7
- ✓ 9 = 10
- ✓ 11 = 12 = 13 = 14

Se promediará la ocupación de los diferentes equipos y se analizarán los resultados.

Analizamos a continuación el caso de las inyectoras 1 = 2 = 8, obteniendo como resultado:

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
79%	70%	63%	65%	62%	63%	58%	85%	91%	86%	79%	89%

Tabla 25. Ocupación promedio equipos 1 = 2 = 8. Segundo Escenario. Elaboración propia

Se distingue en la Tabla 25, una carga alta en la ocupación de dichos equipos en el segundo semestre del año.

En el caso de la inyectora 3 = 4 = 5 observamos en la Tabla 26, que, en promedio la carga de máquina de dichos equipos en baja.

También identificamos ocupación de 0% entre Enero y Mayo del equipo N° 4.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
42%	36%	32%	32%	26%	42%	52%	51%	53%	51%	53%	68%

Tabla 26. Ocupación promedio equipos 3 = 4 = 5. Segundo Escenario. Elaboración propia

Para el caso de los equipos 9 = 10, podemos observar en la Tabla 27 una carga de máquina baja en el primer semestre, y aceptable para el segundo período

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
32%	27%	28%	39%	50%	63%	64%	64%	61%	54%	45%	47%

Tabla 27. Ocupación promedio equipos 9 = 10. Segundo Escenario. Elaboración propia

Con respecto a los equipos 11 = 12 = 13 =14, Tabla 28, observamos una carga de máquina significativamente baja.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
23%	38%	35%	37%	35%	29%	23%	25%	26%	27%	27%	44%

Tabla 28. Ocupación promedio equipos 11 = 12 = 13 =14. Segundo Escenario. Elaboración propia

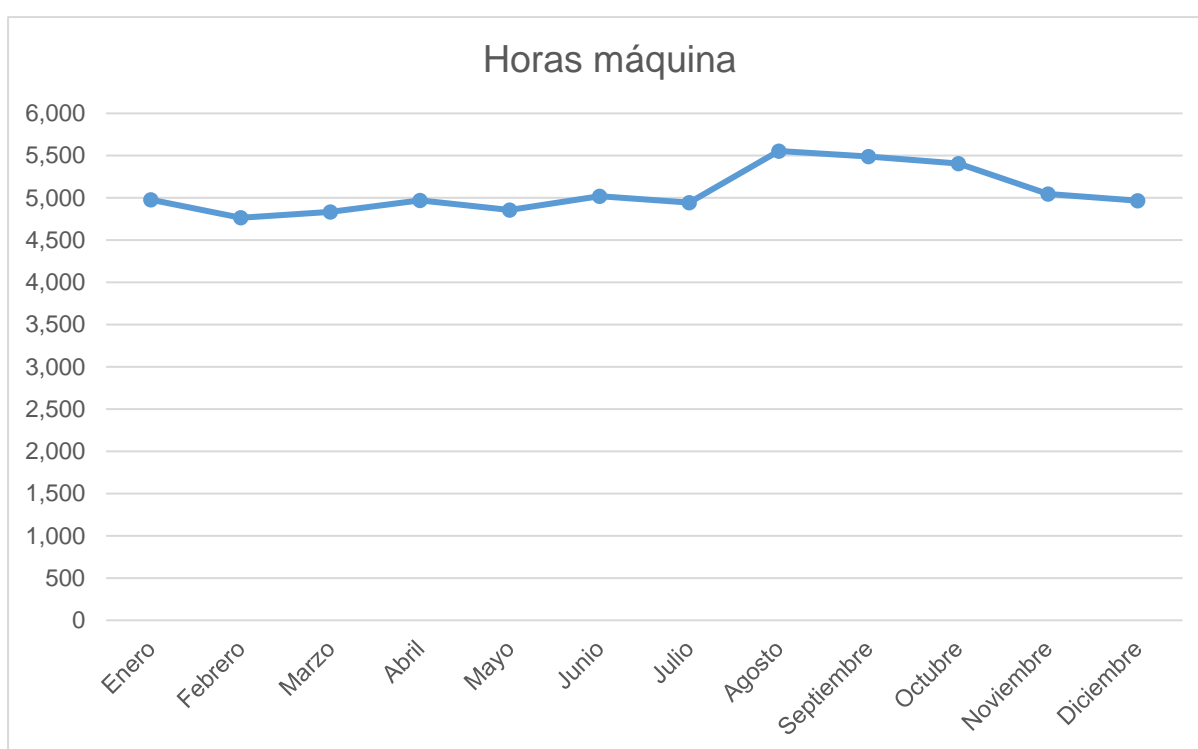


Gráfico 9. Requerimientos de horas máquina. Estrategia de Producción Nivelada. Elaboración propia

Con la estrategia de nivelación implementada, haciendo foco en los productos que más inciden en los consumos de recursos, para el caso de las horas máquina, queda evidenciado en el Gráfico 9 donde, en el primer semestre, los requerimientos son nivelados. En cuanto al segundo semestre, vemos un pico de consumo, generándose un marcado desnivel en la producción. Este pico de consumo de horas máquinas de agosto a octubre implica que la capacidad actual de planta no es suficientes para cumplir con los requerimientos.

### 5.7.3.2.2 Segundo Escenario: Índice de personal disponible

Para el cálculo de este indicador se tendrá en cuenta el personal disponible al 31 de diciembre del año 2020.

	Personal requerido por familia de producto											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
HH/Día	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Días	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Calefones	10	13	14	13	11	10	5	4	2	2	2	3
Caloventores	25	25	25	25	25	0	0	0	0	0	0	0
Fichas	8	6	6	7	7	5	5	4	3	3	3	1
Zapatillas	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	0
Enrollables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cajas Térmicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bordeadoras	0	0	0	0	0	0	1	4	6	7	5	3
Ventiladores	0	0	0	0	0	16	26	26	26	26	26	26
Personal Requerido	44	45	46	45	45	32	38	40	40	40	38	34
Personal Disponible	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Diferencia	-20	-21	-22	-21	-21	-8	-14	-16	-16	-16	-14	-10

Tabla 29. Indicador de personal requerido. Segundo Escenario. Elaboración propia

Estimando el requerimiento de personal con jornadas de 8 hs de trabajo durante 22 días cada mes, implica una carga laboral de 8 hs de lunes a viernes y sábados 4 hs.

Se observa en la Tabla 29 la necesidad de contratación de personal para poder cumplir con el plan de producción.

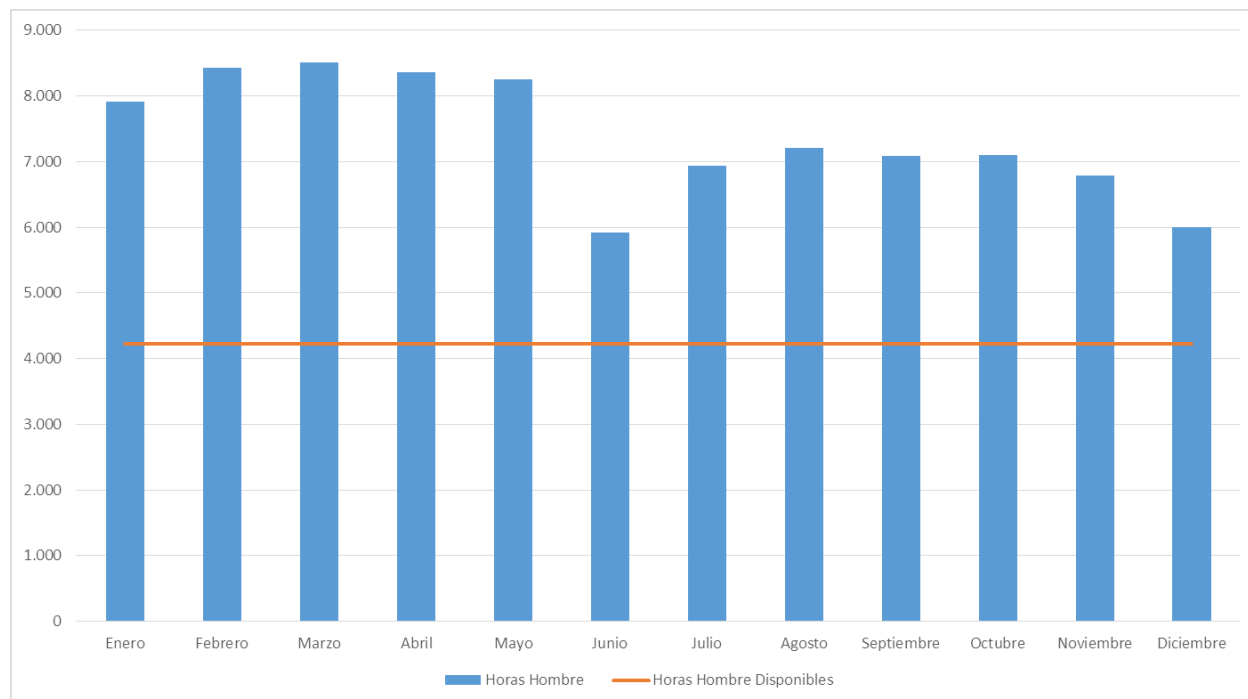


Gráfico 10. Requerimientos de horas hombre. Estrategia de Producción Nivelada. Elaboración propia

En el Gráfico 10, es posible advertir un marcado balance de recursos humanos a lo largo de todo el año. No obstante, será necesaria la contratación de personal para poder cumplir con los objetivos trazados.

### 5.7.3.2.3 Segundo Escenario: Índice de ocupación de depósito.

Con respecto a los depósitos disponibles para almacenar tanto productos terminados, como materias primas - tal como se puede observar en la Tabla 30, como también en el Gráfico 11-, no son suficientes para soportar los stocks esperados con este modelo de producción.

De esta manera, para cumplir tanto con abastecimiento como con demanda, resulta indispensable generar posiciones.

Ocupación de Almacenes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Posiciones Requeridas	494	389	239	230	231	968	2.012	1.663	678	132	123	118
Posiciones MP	377	342	315	302	388	388	391	389	398	388	369	306
Posiciones Disponibles	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630
Diferencia	-240	-101	76	98	11	-726	-1.773	-1.422	-446	110	138	205

Tabla 30. Indicador de posiciones requeridas. Segundo Escenario. Elaboración propia

Se advierte un marcado desbalanceo en los requerimientos de depósito, donde en los meses de Enero, Febrero y de Julio a Septiembre, existen faltantes de posiciones y los meses restantes un exceso de disponibilidad de almacenamiento.

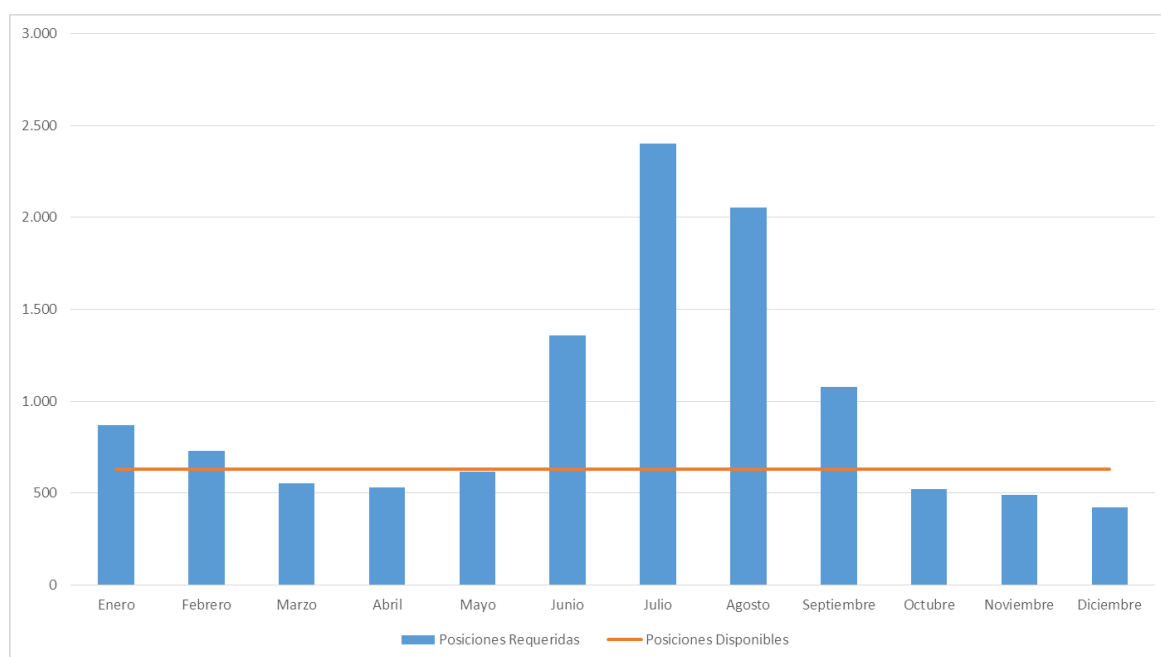


Gráfico 11. Requerimientos de Posiciones. Estrategia de Producción Nivelada. Elaboración propia

### 5.7.3.2.4 Análisis del comportamiento de los recursos con la aplicación de estrategia de producción nivelada.

El comportamiento de los recursos claves requeridos para el cumplimiento del plan de producción, tal como ocurre con las estrategias de producción nivelada, los recursos productivos necesarios a lo largo del tiempo permanecen constantes de forma semestral, tiempo que dura la temporada de verano/invierno.

Ante tal panorama, sería fundamental la contratación o despido de trabajadores, que permitirían cumplir con los objetivos trazados a la hora de hablar de producción.

Con respecto a las posiciones requeridas se puede evidenciar que los almacenes tienen picos de necesidad de posiciones, tal como podemos evidenciar en el Gráfico 12.

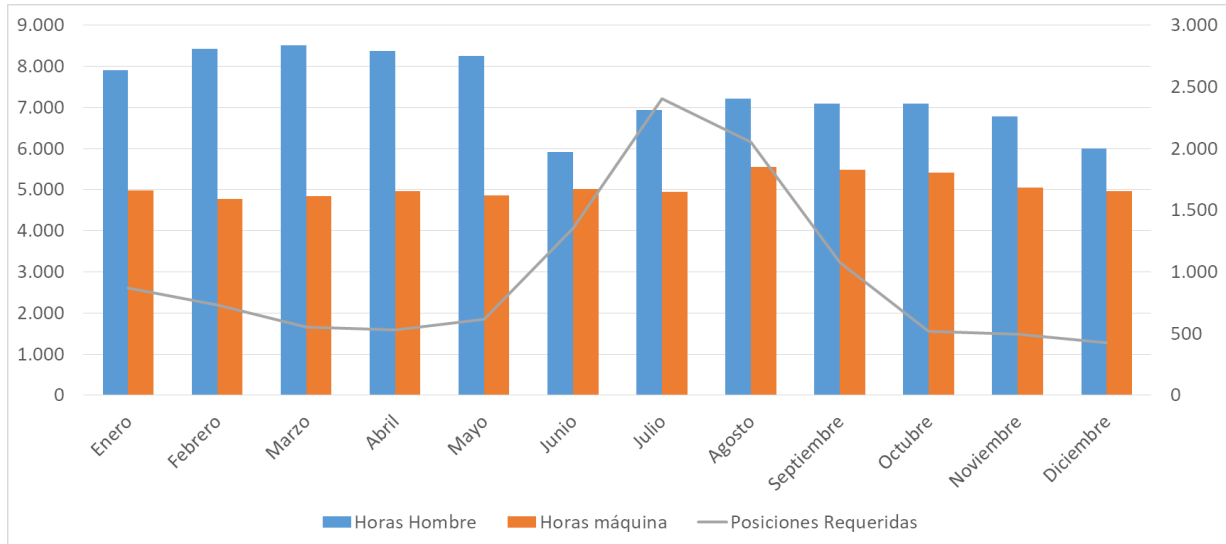


Gráfico 12. Utilización de Recursos. Estrategia de Producción Nivelada. Elaboración propia

### 5.7.3.3 Tercer Escenario. Estrategia de producción nivelada con horas extras.

En este tercer escenario simulado se ha nivelado la producción de todos los productos terminados, independientemente de su consumo de recursos:

$$\frac{\sum \text{Producción requerida}}{\text{Nº meses que dura la temporada}} = \text{Producción media por temporada}$$

Se buscó en este escenario tratar de balancear los recursos utilizados a lo largo del año, buscando el máximo aprovechamiento de la capacidad productiva.

Como resultado de esta simulación se han obtenido los siguientes valores en los indicadores definidos:

#### 5.7.3.3.1 Tercer Escenario: Indicador de Carga de máquina.

Para el cálculo de este indicador, se tomará como premisa, tal como ocurrió en el primer escenario, que la jornada laboral sea de 7 días a la semana, 24 horas por jornada de forma ininterrumpida, salvo los primeros 3 días de enero y los últimos 9 de diciembre.

Días	28	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	22
Hs	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Inyectora	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	72%	81%	74%	75%	76%	83%	71%	107%	116%	111%	106%	118%
2	54%	50%	45%	46%	44%	47%	65%	87%	91%	88%	87%	92%
3	52%	44%	38%	37%	34%	57%	53%	50%	50%	47%	50%	61%
4	0%	0%	0%	0%	0%	18%	51%	54%	56%	54%	56%	51%
5	73%	64%	58%	60%	45%	50%	51%	51%	52%	51%	52%	68%
6	75%	66%	60%	62%	42%	25%	45%	45%	47%	45%	47%	63%
7	148%	120%	109%	112%	109%	119%	70%	65%	61%	56%	59%	95%
8	77%	63%	57%	59%	57%	61%	46%	71%	78%	74%	67%	74%
9	52%	51%	45%	44%	49%	69%	76%	83%	85%	83%	86%	94%
10	23%	34%	33%	35%	34%	36%	35%	35%	36%	35%	36%	46%
11	44%	50%	39%	40%	36%	34%	37%	51%	56%	58%	61%	59%
12	16%	20%	20%	25%	25%	24%	19%	17%	16%	15%	16%	21%
13	20%	47%	50%	51%	44%	25%	10%	8%	7%	6%	6%	26%
14	11%	38%	34%	35%	29%	28%	23%	23%	27%	32%	31%	41%

Tabla 31. Índice de ocupación de Máquina. Tercer Escenario. Elaboración propia

Se puede observar en la Tabla 31, una sobrecarga en el equipo número 7, a su vez los equipos 1 – 2 podemos observar una significativa sobrecarga. Analizaremos en estos dos equipos, su comportamiento, compartiendo la carga con el equipo número 8.

Tal como se enunció en el título 3.5.4 que, Inyectora N°:

- ✓ 1 = 2 = 8
- ✓ 3 = 4 = 5
- ✓ 6
- ✓ 7
- ✓ 9 = 10
- ✓ 11 = 12 = 13 = 14

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
70%	73%	66%	68%	74%	78%	71%	75%	78%	75%	78%	82%

Tabla 32. Índice de ocupación de Máquina. 1 = 2 = 8. Tercer Escenario. Elaboración propia

En la Tabla 32, se advierte cierta sobrecarga en los equipos 1 = 2 = 8, no supera el 85% pero, tomando en cuenta el tipo de proceso intermitente, el valor se encuentra al límite.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
28%	41%	38%	40%	39%	26%	22%	22%	23%	24%	24%	38%

Tabla 33. Índice de ocupación de Máquina. 11 = 12 = 13 = 14. Tercer Escenario. Elaboración propia

Tal como se advierte en la Tabla 33, con relación a la ocupación de máquina de los equipos 11 = 12 = 13 = 14, podemos ver que la carga de máquina no supera el 40% en promedio en ninguno de los meses.

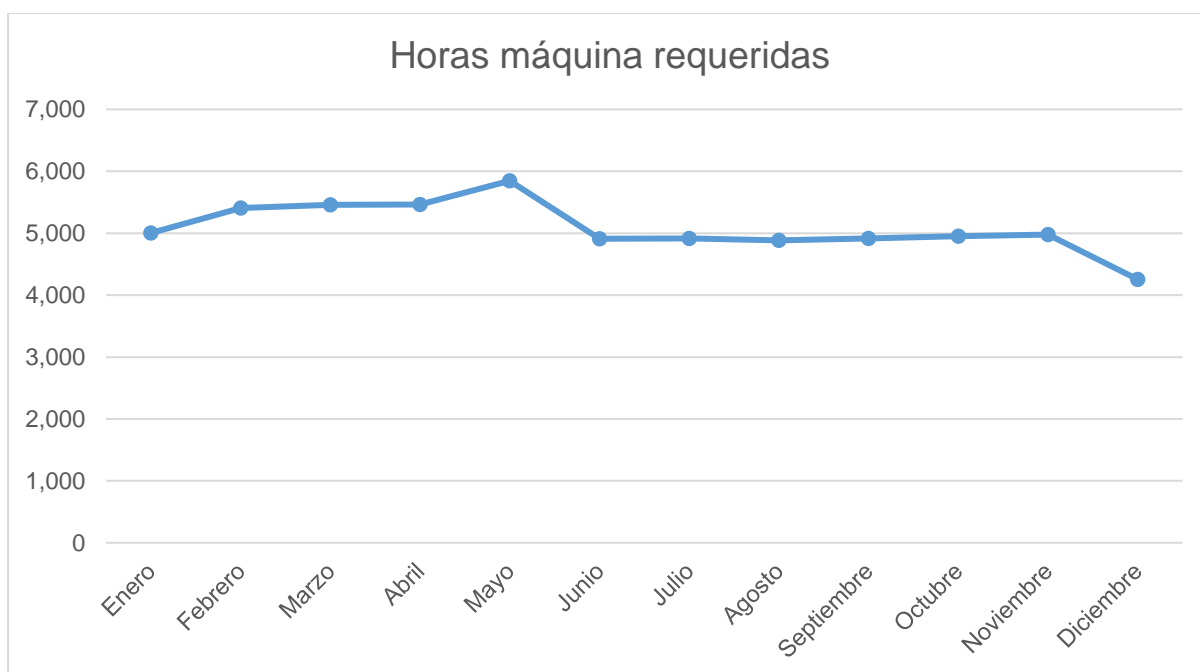


Gráfico 13. Horas máquinas requeridas. Estrategia de Producción Nivelada más horas extra. Elaboración propia

En Gráfico 13, la producción es nivelada. Este gráfico tiene la particularidad que, si bien hay valores altos, el mapa de calor de la Tabla 30, muestra que el modelo productivo es viable en todos los equipos a excepción del equipo 7.

### 5.7.3.3.2 Tercer Escenario: Índice de personal disponible.

Para el cálculo de este indicador se tendrá en cuenta el personal disponible al 31 de diciembre del año 2020.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
HH/Día	9,5	10	10	10	9,5	8	9	9	9	8,5	8,5	9
Días	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Calefones	8	10	11	10	9	10	4	3	2	2	2	2
Caloventores	21	20	20	20	21	0	0	0	0	0	0	0
Fichas	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
Zapatillas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Enrollables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cajas Térmicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bordeadoras	0	0	0	0	0	4	3	3	3	4	4	3
Ventiladores	0	0	0	0	0	16	23	23	23	25	25	23
Personal Requerido	35	36	36	36	36	36	36	36	35	36	36	35
Personal Disponible	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Diferencia	-11	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-11	-12	-12	-11

Tabla 34. Indicador de personal requerido. Tercer Escenario. Elaboración propia

Según vemos en Tabla 34, los requerimientos de personal están nivelados. Se deberá tener en cuenta el número de horas extra necesarias en cada mes para poder balancear la producción.



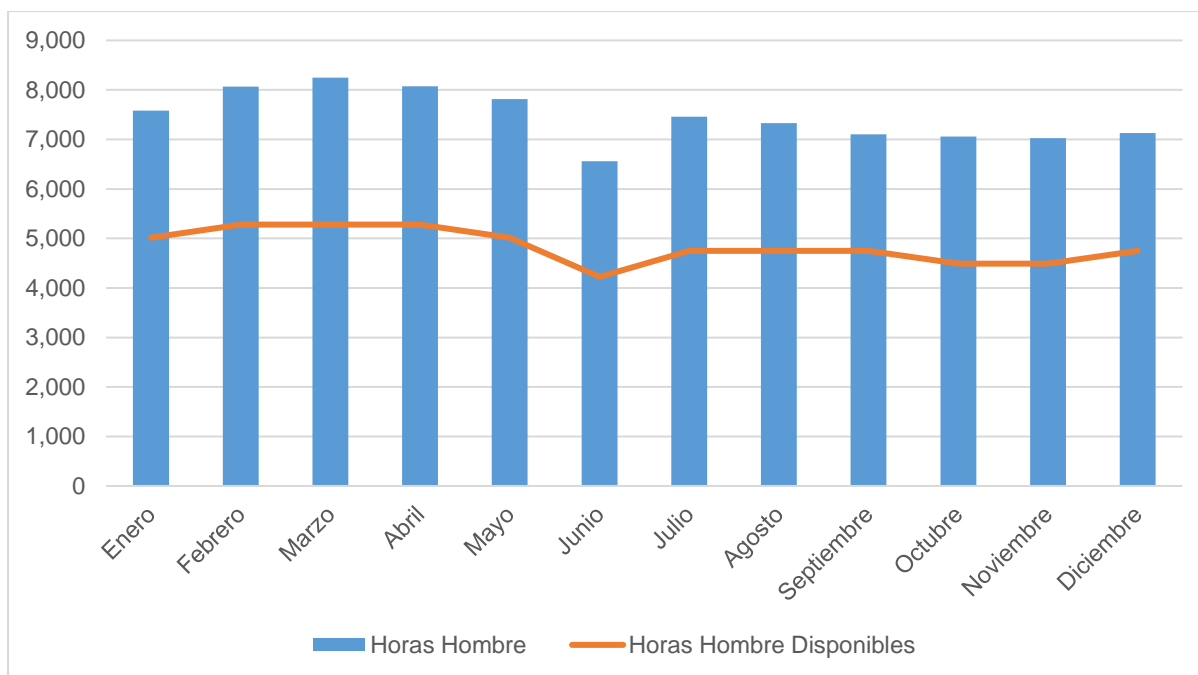


Gráfico 14. Horas hombre requeridas. Estrategia de Producción Nivelada más horas extra. Elaboración propia

En Gráfico 14, podemos evidenciar ciertas variaciones en los requerimientos de horas hombre, esto implica que, para poder cubrir los picos y soportar los baches, se deberá coordinar las horas laborales a lo largo de los meses de todo el personal.

#### 5.7.3.3.3 Tercer Escenario: Índice de ocupación de depósito.

Con respecto a los depósitos disponibles para almacenar tanto producto terminado, como materias primas, tal como se puede observar en la Tabla 30, como así también en el Gráfico 15, no son suficientes para poder soportar los stocks esperados con este modelo de producción. Por lo que para poder cumplir tanto con el abastecimiento, como así también con la demanda esperada será necesario generar posiciones.

Ocupación de Almacenes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Posiciones Requeridas	518	420	279	267	257	1.053	2.139	1.784	770	188	164	197
Posiciones MP	377	343	315	297	387	376	373	376	390	387	380	309
Posiciones Disponibles	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630
Diferencia	-265	-133	37	66	-14	-798	-1.882	-1.530	-530	54	86	123

Tabla 35. Indicador de posiciones requeridas. Tercer Escenario. Elaboración propia

Se observa claramente que los meses de enero y febrero, como así también de junio a septiembre existe un requerimiento de posiciones superior al disponible. Esto implica que no es viable a nivel almacenamiento este modelo.

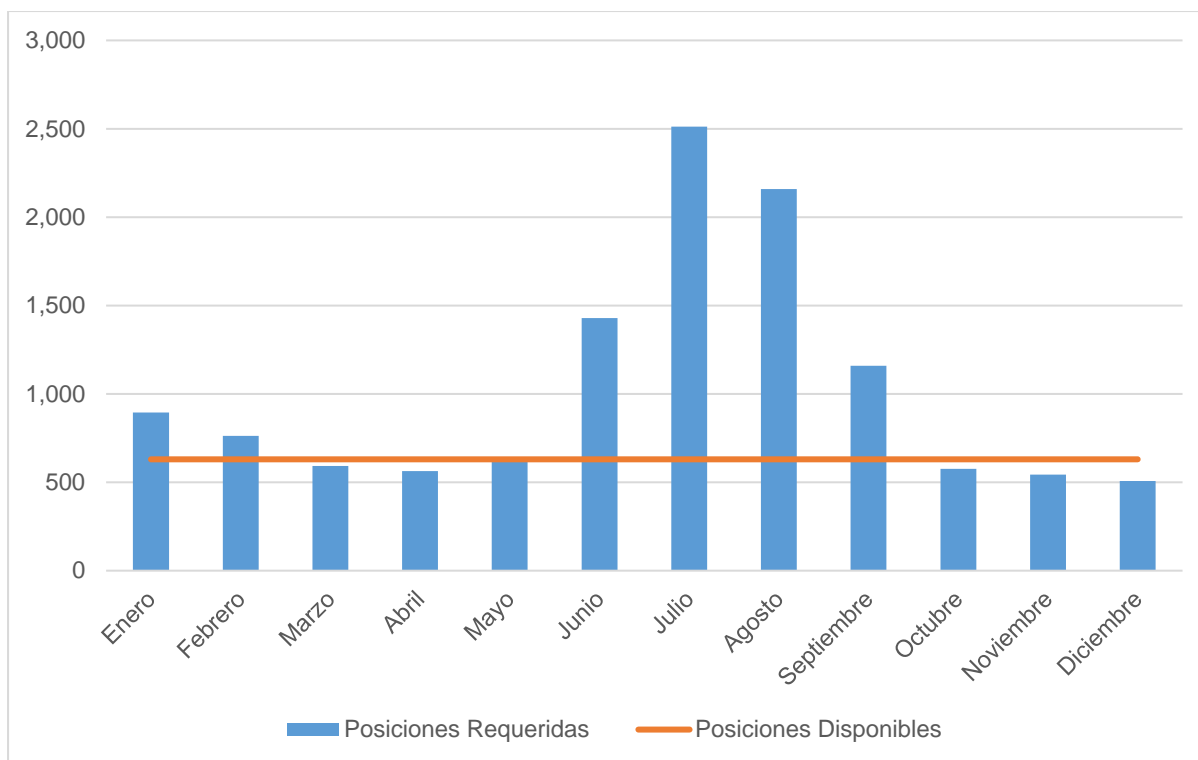


Gráfico 15. Requerimientos de Posiciones. Estrategia de Producción Nivelada más horas extra. Elaboración propia

#### 5.7.3.3.4 Análisis del comportamiento de los recursos con la aplicación de estrategia de producción nivelada más horas extras

Como ocurre en este tipo de estrategia de producción nivelada más horas extras, los recursos necesarios de producción, en este caso, horas máquina y horas hombre, tienen variaciones mínimas, que son, consecuencia de la estacionalidad que poseen los productos comercializados por la organización (Gráfico 16).

En lo que respecta a las posiciones necesarias, se marca un pico en el mes de julio, propio de esta estrategia de producción.

No ocurre lo mismo durante los meses de enero a marzo por cuanto aparecen productos con “Stock negativo”, entendiéndose como, compromisos comerciales no cubiertos por el sector operativo, que serán saldados en los meses siguientes.

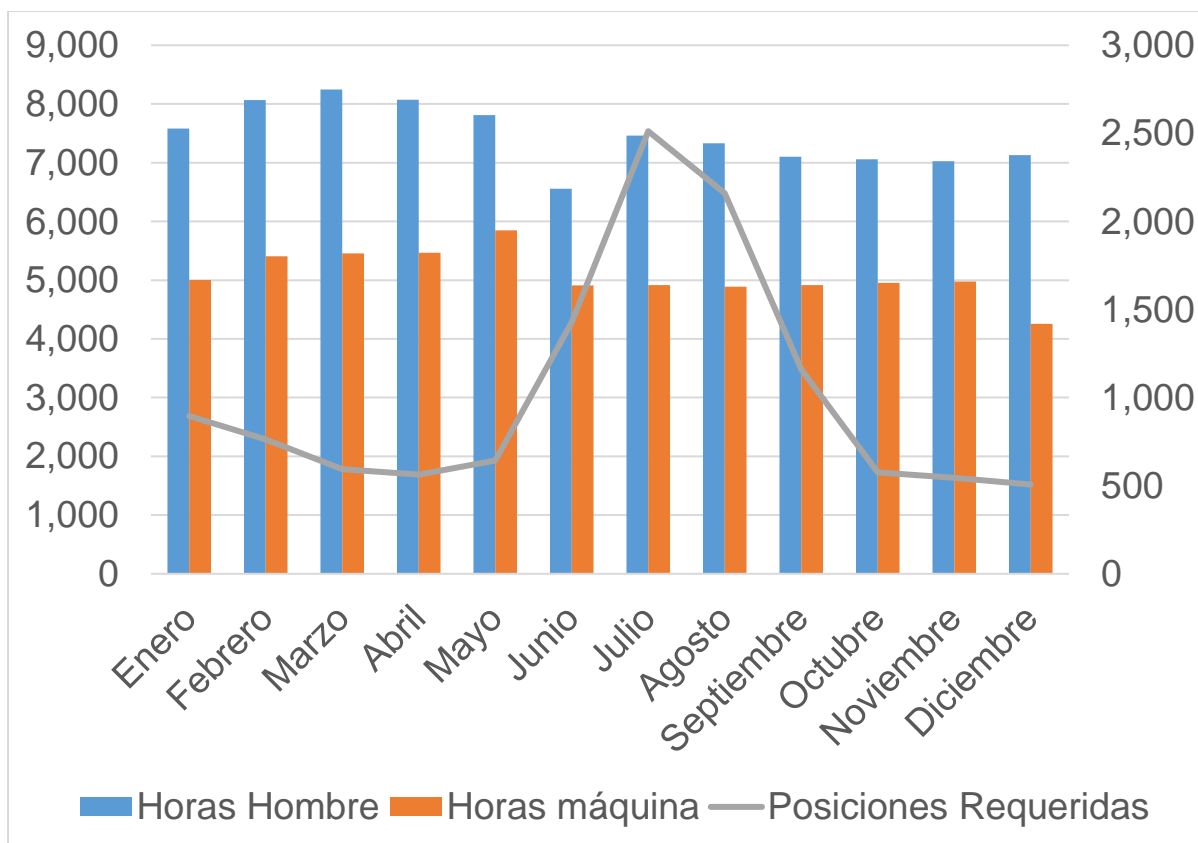


Gráfico 16. Recursos necesarios. Estrategia de Producción Nivelada más horas extra. Elaboración propia

## 6 LECCIONES APRENDIDAS

### 6.1 PRIMERAS CONCLUSIONES

Revisando el modelo y los resultados obtenidos en los tres escenarios observamos que los objetivos planteados por la organización para el año 2021 con las condiciones actuales es inviable desde el punto de vista de capacidad en horas máquinas, depósito y horas hombre.

No obstante, la necesidad de horas hombre, no es un punto difícil de sobrellevar, de la misma manera que en el espacio necesario en los depósitos.

Para el primero de los puntos, con la contratación de personal para el ensamble de productos terminados, y en el segundo, la posibilidad de alquilar algún depósito o generar alianzas con proveedores de servicio de transporte para coordinar la guarda de productos en sus respectivos depósitos. Se estaría frente a una solución de corto plazo.

La mayor dificultad para poder afrontar este plan es el requerimiento de horas máquina que, al plantear como fijas las instalaciones, es el mayor impedimento que tiene la organización para el cumplimiento del plan. Si bien existen alternativas de corto plazo, para este caso la inyección de piezas por terceros para cubrir estos picos de requerimientos de horas máquinas

en equipos que los requerimientos de productos sean de distintos moldes, por ejemplo los equipos 1=2=8.

Para el caso particular del equipo número 7, su ocupación en valores por encima del 100%, ocurren en el primer semestre del año, donde el equipo tiene asignado un molde para esta parte del año. Por lo que el problema de ocupación de máquina, no se resolvería con la compra de un equipo nuevo, ni con la posibilidad de tercerizar la inyección del producto.

Lo que sí sería posible es resolver la problemática relacionada con la sobrecarga, con el desarrollo de un molde nuevo.

De esta manera es posible duplicar la capacidad de inyección del recipiente ECO con el desarrollo de un segundo molde y con la posibilidad de ubicarlo en el equipo 4 que, por lo general, no se utiliza durante el primer semestre del año (Tabla 36).

Ocupación de Inyección por inyectora												
Días	28	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	22
Hs	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Inyectora	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
4	0%	0%	0%	0%	17%	23%	49%	52%	53%	52%	53%	38%
7	148%	155%	140%	144%	140%	113%	70%	39%	41%	39%	41%	40%

Tabla 36. Indicador ocupación 4 – 7. Tercer Escenario. Elaboración propia

Por otra parte, en los equipos 11 – 12 – 13 – 14 se evidencia una significativa subcarga, tal como muestra la Tabla 37.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
28%	41%	38%	40%	39%	26%	22%	22%	23%	24%	24%	38%

Tabla 37. Indicador ocupación 11 – 12 – 13 – 14. Tercer Escenario. Elaboración propia

Analizando en profundidad estos equipos se observa que se puede cumplir con el plan de producción utilizando sólo dos de ellos. Esta alternativa de producción con sólo dos equipos, abre la posibilidad de venta de los dos restantes y de esta forma generar capital para poder, por ejemplo abordar el desarrollo del molde necesario para cubrir la demanda por parte del equipo número 7.

## 6.2 EVALUACIÓN DEL MODELO REALIZADO

La evaluación del modelo se realiza luego de finalizado el año 2021. El proceso de evaluación se realizó de la siguiente forma:

En primera instancia se cargan los datos de ventas reales sobre el modelo original y de este modo ver de qué forma resuelve la lógica aplicada la producción del año 2021.

Luego, en segunda instancia, se decide cargar la producción real, tanto de producto terminado como de semielaborados. También se carga la evolución de los stocks para corroborar las posiciones necesarias en los depósitos.

Los datos obtenidos en ambos casos se traducen en:

- Horas Hombre Requeridas (Modelo)
- Horas Hombre Requeridas (Reales)
- Horas Máquina Requeridas (Modelo)
- Horas Máquina Requeridas (Reales)
- Posiciones Requeridas (Modelo)
- Posiciones Requeridas (Reales)

Este análisis será un análisis crudo para conocer si el modelo desarrollado puede anticiparse a los hechos y de esta forma permitir el estudio de alternativas para poder superar los diferentes desafíos que se puedan presentar.

### 6.2.1 Horas Hombre

Con relación a las horas hombre tal como se puede observar en la Tabla 38, existen desvíos significativos de hasta 33% con respecto a lo planificado. Esto sucede porque a lo largo del período estudiado han ocurrido acontecimientos que generaron estos desvíos. Ahora, esto ocurre evaluando el modelo de forma local, mes a mes, pero, si lo evaluamos de forma global el modelo responde bien, con un error del 1% con respecto a la realidad.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Horas Hombre Requeridas (Reales)	3.767	5.402	9.464	6.595	8.576	5.359	5.590	5.714	7.036	7.501	5.918	4.887	75.809
Horas Hombre Requeridas (Modelo)	3.728	5.613	8.452	8.459	8.366	7.120	4.904	6.043	6.563	6.107	5.605	4.062	75.020
Horas Hombre Disponibles	10.164	10.164	10.164	10.164	10.164	10.164	10.164	10.164	10.164	10.164	10.164	10.164	
% Desvío	-1%	4%	-11%	28%	-2%	33%	-12%	6%	-7%	-19%	-5%	-17%	-1%

Tabla 38. Horas Hombre. Elaboración propia

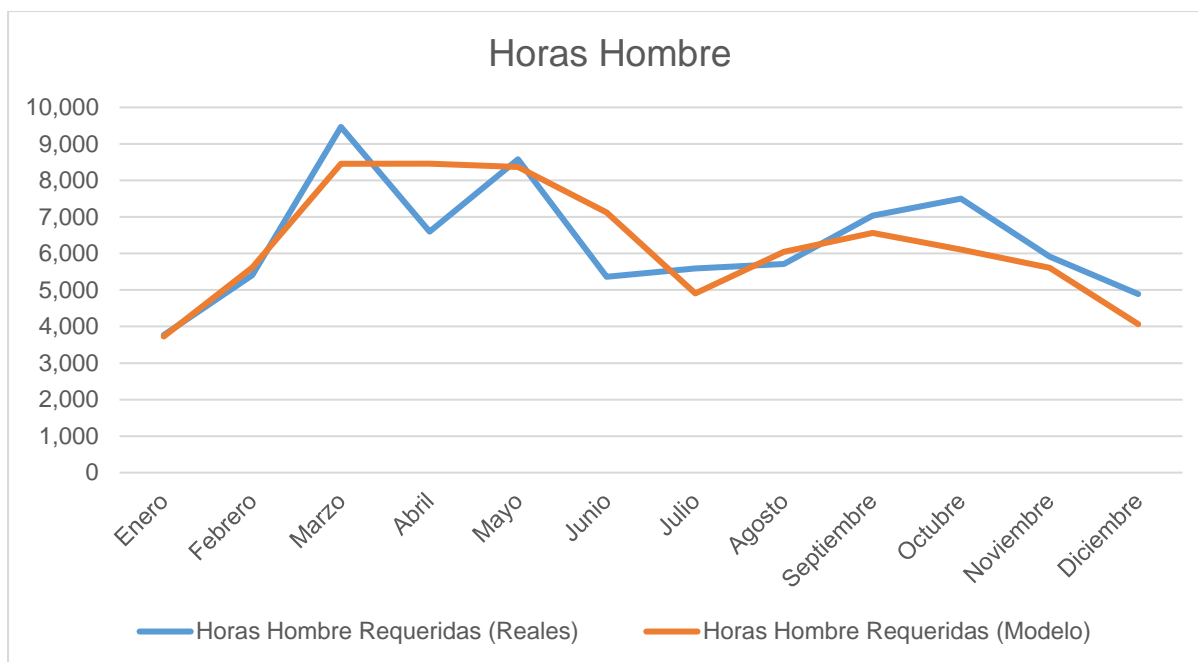


Gráfico 17. Horas Hombre. Modelo vs Real. Elaboración propia

En el Gráfico 17 podemos observar, que más allá de los desvíos mencionados anteriormente, los resultados de las predicciones persiguen una tendencia similar a la que realmente ocurre.

## 6.2.2 Horas máquina

Para el caso de las horas máquinas ocurre algo similar a lo que sucede con las horas hombre. En el mismo existen desvíos a lo largo de los meses, esto se debe en varios casos a las diferencias de stock de semielaborados que generan en muchos casos órdenes de producción tanto mayores como menores y esto impacta directamente en el modelo. Gracias a esto, se pudieron identificar estas diferencias y trabajar sobre el sistema de gestión para poder minimizarlas.

A pesar de todo esto, el modelo parece ser fiable a nivel global con un error del 4%. Tal como muestra la Tabla 39.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Horas Máquina Requeridas (Reales)	4.224	5.747	7.426	7.045	8.097	6.261	5.088	4.450	4.283	4.841	4.495	3.114	65.072
Horas Máquina Requeridas (Modelo)	4.328	5.534	6.859	6.263	6.920	5.286	4.461	4.914	5.444	5.083	4.329	3.085	62.506
Horas Máquina Disponibles	8.184	7.392	8.184	7.920	8.184	7.920	8.184	8.184	7.920	8.184	7.920	8.184	
	2%	-4%	-8%	-11%	-15%	-16%	-12%	10%	27%	5%	-4%	-1%	-4%

Tabla 39. Horas máquina. Real vs Modelo. Elaboración propia

Gráficamente como se ilustra en el Gráfico 18, podemos observar que las curvas respetan una tendencia, lo cual indica que más allá de las variaciones, el modelo se puede utilizar para poder proyectar las operaciones de inyección de la empresa.

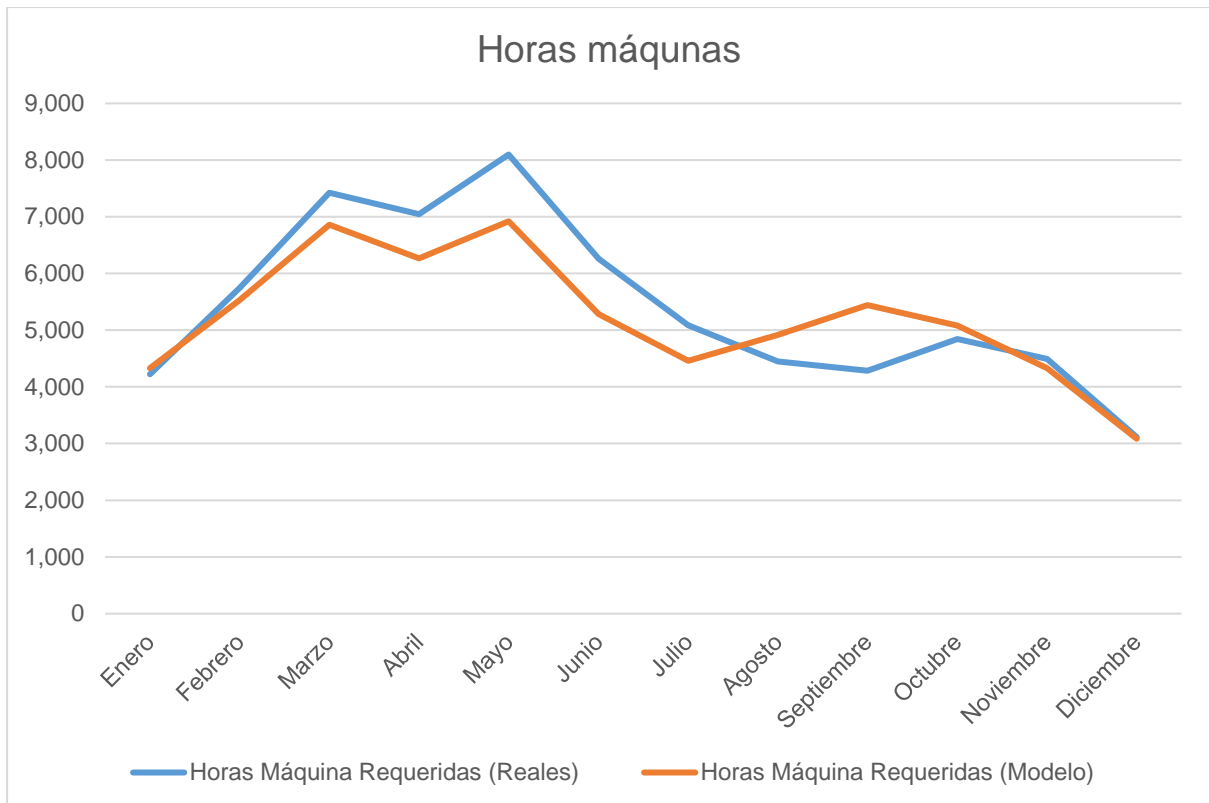


Gráfico 18. Horas Máquina. Real vs Modelo. Elaboración propia

### 6.2.3 Posiciones

Por último, evaluando las posiciones requeridas, podemos concluir que debido al impacto de los desvíos en las ventas estos valores sufrieron desvíos con respecto a los datos que nos entrega el modelo, tal como podemos ver en la Tabla 39.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Posiciones Requeridas (Reales)	812	858	1.133	749	1.059	1.324	1.648	1.974	1.787	1.801	1.826	1.638
Posiciones Requeridas (Modelo)	925	990	762	762	1.143	1.638	1.783	1.577	1.343	1.400	1.498	1.412
Posiciones Disponibles	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630
	14%	15%	-33%	2%	8%	24%	8%	-20%	-25%	-22%	-18%	-14%

Tabla 39. Posiciones. Reales vs Modelo. Elaboración propia

No obstante, y observando el Gráfico 19, podemos ver que más allá de los desvíos que observamos, podemos concluir que las tendencias de ocupación de ambas curvas son similares y esto implica que el modelo permite representar la realidad y en función a esto se han tomado las decisiones correctas con respecto a la necesidad de posiciones como se verá en el punto a continuación.

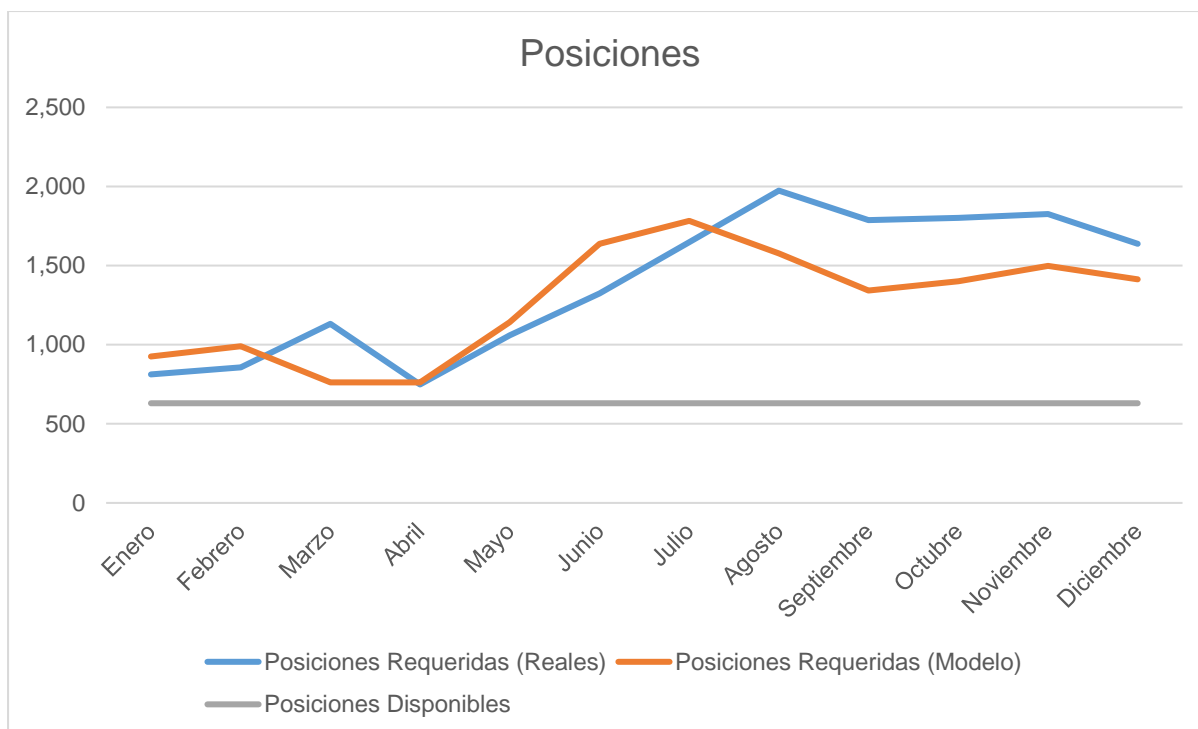


Gráfico 19. Posiciones. Real vs Modelo. Elaboración propia

### 6.3 ACCIONES REALIZADAS Y RESULTADOS OBTENIDOS

Dentro de las acciones realizadas para afrontar el año 2021 podemos destacar:

- Venta de las inyectoras 13 y 14. Recomendación hecha en función al estudio realizado. Si bien hubo que ajustar la programación de la inyección de dichos equipos para lograr alcanzar la producción necesaria, esta venta tuvo un resultado positivo, ya que con el capital generado con la transacción se ha podido financiar el desarrollo de la matricería necesaria para poder afrontar la temporada.
- Desarrollo de matricería para duplicar la capacidad de inyección del Recipiente ECO. Luego de observar que dicho producto iba a generar un cuello de botella en la producción y con las condiciones de trabajo actuales no se iba a poder alcanzar las unidades para el año 2021 se decide realizar el desarrollo de la matricería para duplicar la capacidad de inyección de este producto. Esta decisión viene de la mano de que se pudo observar la disponibilidad de horas máquina que se iba a tener para la inyectora 4 durante el primer semestre del 2021. (Tabla 36. Indicador ocupación 4 – 7. Tercer Escenario.)

***Los resultados obtenidos fueron favorables ya que efectivamente se pudo duplicar la producción de este producto.***

- Contratación de personal.



Se contrató personal necesario para poder cubrir los requerimientos de armado. Esta decisión también tuvo resultados positivos en el primer cuatrimestre del año, luego, los meses de mayo, junio y julio, la venta no acompañó y se tuvo que bajar el número de horas hombre quitando las horas extra del personal. Luego, a partir de agosto, se revierte esta situación con la temporada de ventilación y de este modo se vuelve a operar normalmente logrando alcanzar los niveles de producción esperados.

- Alquiler de depósito.

Luego de observar las necesidades de posiciones de almacenamiento, se decide alquilar un depósito en el parque industrial de Junín B.A. y de esta forma poder cubrir esta necesidad de espacio.

- Compra de nuevas inyectoras.

Se procede a comprar dos inyectoras que permitan bajar la ocupación de máquina de los equipos 1, 2 y 8, como así también otra inyectora que permita colaborar con la sobrecarga de los equipos 5, 6 y 7.

- Desarrollo de nueva nave industrial.

Con las proyecciones de crecimiento que tiene la organización, y visto que desde la parte operativa la empresa se encuentra trabajando al límite de su capacidad, la dirección decide abordar un ambicioso proyecto que contempla la construcción de un depósito en el cuál se esperan almacenar alrededor de 2150 posiciones de producto terminado, sumado a una nueva nave industrial de 6.000 mts cuadrados, la cual permitirá una mayor flexibilidad en las operaciones tanto en el sector de armado, como así también generando el espacio suficiente para poder adquirir más equipos críticos.

#### **6.4 CONCLUSIÓN**

El trabajo realizado ha permitido generar una herramienta de planificación eficaz para la toma de decisiones a nivel táctico o mediano plazo. Por otra parte, y, teniendo en cuenta que este modelo nos permite identificar cuellos de botella, también puede ser utilizada para la toma de decisiones a nivel estratégico.

De este modo, podemos concluir que se ha podido cumplir con los objetivos planteados al comienzo del proyecto.

## 7 BIBLIOGRAFÍA

---

Clasificación de empresa

[1] <http://www.ieralpyme.org/noticias/ultima-clasificacion-pyme-argentina-8789.html>

[2] Mtro. Rafael Granillo Macias, Mtra. Francisca Santana Robles, Integración S&OP-CPFR. Congreso Internacional de Logística y Cadena de Suministro Sanfandila, Qro, octubre 2013

[3] Chopra, S. and Meindl, P. Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operations, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2004.

[4] Lambert, D. and Cooper, M. "Issues in supply chain management". Industrial Marketing Management. 2000. 29(1), 65-83.

[5] Wallance F. Thomas., Stahl A. Robert. Master Scheduling in the 21st Century, T.F. Wallace & Company, EUA. 2003

[6] Roger G. Schroeder, Susan Meyer Goldstein, M. Johnny Rungtusanatham "Administración de Operaciones (Conceptos y Casos contemporáneos)" Quinta Edición (2011).

[7] Fogarty, D. W., Blackstone, J. H., & Hoffmann, T. R. (2006). Administración de la producción e inventarios. México: Ceca (Compañía Editorial Continental.)

[8] Eliyahu M. Goldart y Jeff Cox. La Meta, un proceso de mejora continua. Edición Especial. Garnica (2016).

[9] Lambert, "Supply Chain Management", SCM Institute.

[10] Heizer, J., & Render, B. (2004). Principios de Administración de Operaciones (5ta ed.). México: PEARSON Educación

[11] Ponce Talancón, Humberto (2007). La matriz foda: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. Enseñanza e

Investigación en Psicología, 12(1) ,113-130. [Fecha de Consulta 4 de agosto de 2021]. ISSN: 0185-1594. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29212108>

[12] Gómez, J. (2016). Guía para la aplicación de ISO 9001:2015. Bogotá D. C., Colombia: Alfaomega – AENOR ediciones.

[13] Groover, Mikell P. Fundamentos de Manufactura Moderna. McGrawHill Interamericana. México. 2007

[14] Eliyahu M. Goldart. Cadena crítica. Colección Goldart. Garnica (2007)

## 8 ANEXOS

### Desarrollo de la matriz FODA

Paso 1: Identificación de factores y clasificación en vitales o triviales.

- Valores mayores o iguales a 6 puntos implican que el factor sea trivial.
- Valores menores que 6 implican que el factor sea vital.

Cód	Descripción	Gravedad, Impacto y Alcance	Urgencia	Tendencia	Cualificación	Vital o Trivial
1	Leyes pro PyME	1	1	2	4	V
2	Apoyo del estado	1	1	2	4	V
3	Programas para emprendedores	2	1	2	5	V
4	Reducción de impuestos por reinversión	1	2	1	4	V
5	Capacitaciones Gratis para PyMES	1	2	2	5	V
6	Apertura de Importaciones	1	2	2	5	V
7	Cambio de Gobierno	2	2	2	6	T
8	Corte de suministros por políticas de estado para combatir el Sars-Cov2	1	1	1	3	V
9	Créditos Blandos	1	1	2	4	V
10	Aparición de nuevos competidores a con menores precios	1	1	2	4	V
11	Disminución de la capacidad de compra de las población	1	1	1	3	V
12	Inflación	1	1	1	3	V
13	Posible aumento del dólar	1	1	1	3	V
14	Cepo	1	1	1	3	V

15	Formación técnica por parte de escuelas técnicas en la ciudad de Junín Bs As	1	2	2	5	V
16	Formación universitaria en carreras como ingeniería en la UNNOBA	1	2	3	6	T
17	Oferta de cursos y posgrados para capacitación en todos los niveles de la organización	1	3	1	5	V
18	crecimiento en el consumo y preferencias de consumidores, preferencias	1	2	2	5	V
19	Popularidad de la organización en la ciudad de Junín	3	1	1	5	V
20	Aceptación por parte de potenciales clientes ante nuevas marcas y productos	2	2	1	5	V
21	Crecimiento demográfico	3	2	1	6	T
22	Oferta de inyectoras de plástico de gran capacidad	2	2	2	6	T
23	Mejora en el desempeño de impresoras 3D	2	2	2	6	T
24	Simulación de procesos de manufactura por medio de software	2	2	1	5	V
25	Oferta de software de diseño con alto potencial	2	2	1	5	V
26	Oferta de software para control del grandes inventarios	2	2	1	5	V
27	Oferta de automatización de procesos de producción	3	1	1	5	V
28	Capacitación de I+D+i	1	2	2	5	V
29	Promoción de la organización mediante redes sociales	2	2	2	6	T
30	Calidad de los productos fabricados por la organización	1	1	2	4	V
31	Buen clima organización	1	2	2	5	V
32	Tecnología de punta en proceso de inyección	2	1	1	4	V
33	Error en estimaciones de ventas	1	1	1	3	V

34	Problemas con el orden y limpieza de los sectores	1	1	1	3	V
----	---	---	---	---	---	---

Paso 2:

- Descartar factores triviales
- Identificar:
  - o Fortalezas - Oportunidades
  - o Debilidades - Amenazas
- Calcular el puntaje absoluto según el siguiente esquema.
  - o Nota: Puntaje Absoluto
    - Si Puntaje Relevante= 3 => Puntaje Absoluto = 10
    - Si Puntaje Relevante= 4 => Puntaje Absoluto = 7
    - Si Puntaje Relevante= 5 => Puntaje Absoluto = 4

Cód	Factor	Puntaje	Posición (Ext. O Int.)	Signo (+ o -)	Tipo (F-O-D-A)	Puntaje Absoluto
1	Leyes pro PyME	4	E	+	O	7
2	Apoyo del estado	4	E	+	O	7
3	Programas para emprendedores	5	E	+	O	4
4	Reducción de impuestos por reinversión	4	E	+	O	7
5	Capacitaciones Gratis para PyMES	5	E	+	O	4
6	Apertura de Importaciones	5	E	+	O	4
9	Créditos Blandos	4	E	+	O	7
15	Formación técnica por parte de escuelas técnicas en la ciudad de Junín Bs As	5	E	+	O	4
17	Oferta de cursos y posgrados para capacitación en todos los niveles de la organización	5	E	+	O	4
18	Crecimiento en el consumo y preferencias de consumidores, preferencias	5	E	+	O	4
19	Popularidad de la organización en la ciudad de Junín	5	E	+	O	4
20	Aceptación por parte de potenciales clientes ante nuevas marcas y productos	5	E	+	O	4
24	Simulación de procesos de manufactura por medio de software	5	I	+	F	4
25	Oferta de software de diseño con alto potencial	5	I	+	F	4
26	Oferta de software para control del grandes inventarios	5	I	+	F	4
27	Oferta de automatización de procesos de producción	5	I	+	F	4
28	Capacitación de I+D+i	5	I	+	F	4
30	Calidad de los productos fabricados por la organización	4	I	+	F	7
31	Buen clima organización	5	I	+	F	4

32	Tecnología de punta en proceso de inyección	4	I	+	F	7
33	Error en estimaciones de ventas	3	I	-	D	10
34	Problemas con el orden y limpieza de los sectores	3	I	-	D	10
8	Corte de suministros por políticas de estado para combatir el Sars-Cov2	3	E	-	A	10
10	Aparición de nuevos competidores a con menores precios	4	E	-	A	7
11	Disminución de la capacidad de compra de las población	3	E	-	A	10
12	Inflación	3	E	-	A	10
13	Posible aumento del dólar	3	E	-	A	10
14	Cepo	3	E	-	A	10

Paso 3: Calcular los totalizadores

Fortalezas	38
Debilidades	20
F-D (Y)	18
Oportunidades	60
Amenazas	57
O-A (X)	3

Paso 4: Graficarlos

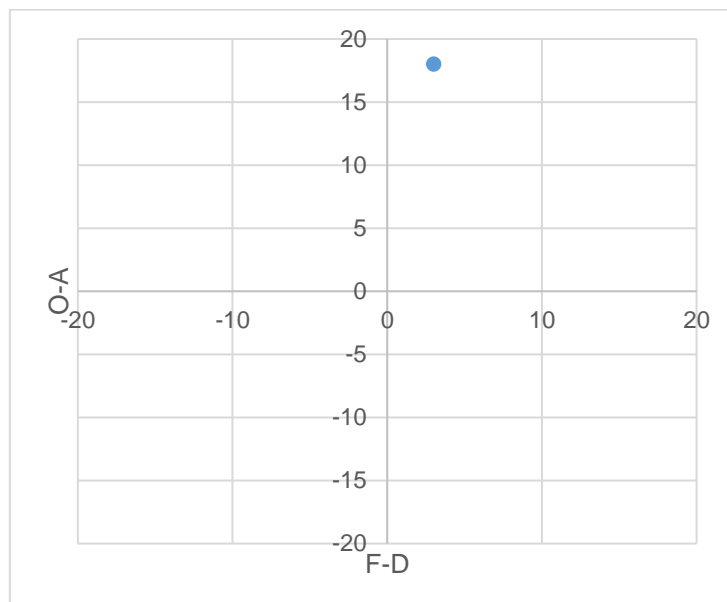
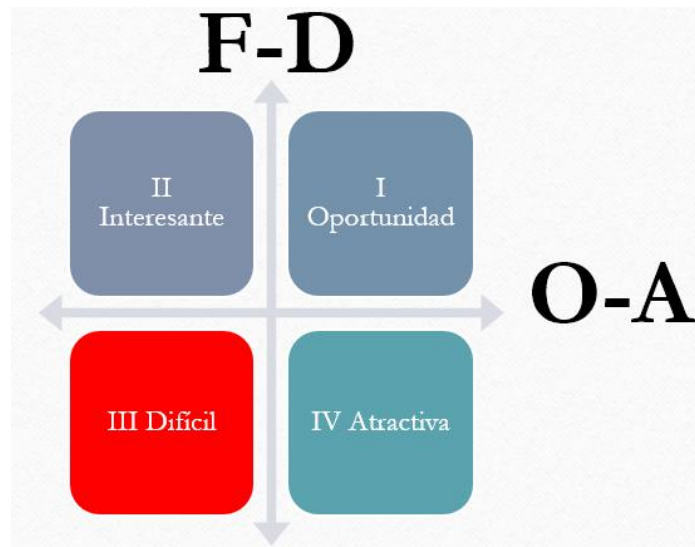


Gráfico 1. Posicionamiento de la organización.

Paso 5: Definir la estrategia a adoptar según el siguiente gráfico



Familia	Producto	Descripción	Familia	Producto	Descripción
Bordeadoras	03.01.01.04	Kit Bordeadora D	Ficha Macho Varios	02.01.03.00	Ficha Macho con tierra 10A
Bordeadoras	03.01.01.05	Bordeadora 1100W	Ficha Macho Varios	02.01.04.00	Ficha Macho Velador
Bordeadoras	03.01.01.08	Bordeadora 1100W + PROTECTOR FACIAL	Insumos Jardín	03.02.01.04	Tanza por 15 Mts 1,50 mm red. blister
Bordeadoras	03.01.02.02	Bordeadora MASTER 600	Insumos Jardín	03.02.02.04	Tanza por 15 Mts 1,50 mm cuad.blister
Bordeadoras	03.01.02.03	Bordeadora MEGA 700	Insumos Jardín	03.03.00.00	Carretel UNIVERSAL para Bordeadora
Bordeadoras	03.01.02.05	Bordeadora MASTER 600 + PROTECTOR FACIAL	Insumos Jardín	03.04.00.00	Juego de Carbones para motor Bordeadora 600w
Bordeadoras	03.01.02.06	Bordeadora MEGA 700 + PROTECTOR FACIAL	Portátiles	02.06.01.00	Portátil Sin Cable
Caja Térmica	02.08.01.01	Caja Termina Exterior 2 Mod Din	Portátiles	02.06.02.00	Portátil c/Cable 5 mts
Caja Térmica	02.08.02.01	Caja Termina Embutir 2 Mod Din	Portátiles	02.06.03.00	Portátil c/Cable 10 mts
Caja Térmica	02.08.04.01	Caja Embutir para Térmica especial	Portátiles	02.06.04.00	Portátil c/Cable 5 mts c/Tecla
Calefón Común	01.04.02.01	Equipo Plast .P/ Calefón Enlozado D20 GB Resist. Acero Inoxidable.	Portátiles	02.06.04.01	Portátil s/cable con tecla
Calefón Común	01.06.01.01	Equipo Plast .P/ Calefón Ac. Inox GN Resist. Acero Inoxidable.	Prolongación con Zapatilla	02.07.01.03	Prolongación c/Zapatilla s/tecla 3 mts
Calefón Común	01.06.02.01	Equipo Plast .P/ Calefón Ac. Inox GB Resist. Acero Inoxidable.	Prolongación con Zapatilla	02.07.01.04	Prolongación c/Zapatilla s/tecla 5 mts
Calefones MAX	01.02.03.03	Equipo Plast .P/ Calefón Plástico D25 MAX	Prolongación con Zapatilla	02.07.01.05	Prolongación c/Zapatilla s/tecla 10 mts
Calefones MAX	01.04.01.03	Calefón Enlozado D20 MAX GN	Prolongación con Zapatilla	02.07.02.02	Prolongación c/Zapatilla c/tecla 2,80 mts
Calefones MAX	01.04.01.05	Calefón Enlozado D20 MAX BLACK GN	Prolongación con Zapatilla	02.07.03.03	Prolongación c/Zapatilla s/tecla Macho Plano 3 mts

<b>Calefones MAX</b>	<b>01.06.01.03</b>	Calefón Ac. Inox D20 Max GN	<b>Prolongación con Zapatilla</b>	<b>02.07.03.04</b>	Prolongación c/Zapatilla s/tecla Macho Plano 5 mts
<b>Calefones Plásticos D25</b>	<b>01.02.03.01</b>	Equipo Plast .P/ Calefón Plástico D25 Lumina	<b>Prolongación con Zapatilla</b>	<b>02.07.06.01</b>	Prolongación c/toma múltiple 1.2 mts
<b>Calefones Plásticos D25</b>	<b>01.02.03.01</b>	Equipo Plast .P/ Calefón Plástico D25 Resist. Acero Inoxidable.	<b>Prolongación con Zapatilla</b>	<b>02.07.06.02</b>	Prolongación c/toma múltiple 3 mts
<b>Calefones Plásticos ECO</b>	<b>01.02.13.01</b>	Equipo Plast .P/ Calefón Plástico Eco Resist. Acero Inoxidable.	<b>Prolongación con Zapatilla</b>	<b>02.07.06.03</b>	Prolongación c/toma múltiple 5 mts
<b>Calefones PLUS</b>	<b>01.02.03.04</b>	Equipo Plast .P/ Calefón Plástico NUEVO D25 PLUS -Apilable- Resist. Acero Inoxidable.	<b>Prolongación con Zapatilla</b>	<b>02.07.06.04</b>	Prolongación c/toma múltiple 10 mts
<b>Calefones PLUS</b>	<b>01.04.01.02</b>	Equipo Plast .P/ Calefón Enlozado D20 PLUS GN	<b>Prolongación con Zapatilla Premium</b>	<b>02.07.02.06</b>	Prolongación c/Zapatilla Multinorma c/tecla 1,50 mts *Nueva*
<b>Calefones PLUS</b>	<b>01.04.02.02</b>	Equipo Plast .P/ Calefón Enlozado D20 PLUS GB	<b>Prolongación con Zapatilla Premium</b>	<b>02.07.02.07</b>	Prolongación c/Zapatilla Multinorma c/tecla 3 mts *Nueva*
<b>Calefones PLUS</b>	<b>01.06.01.02</b>	Equipo Plast .P/ Calefón Ac. Inox Plus GN	<b>Prolongación Enrollable</b>	<b>02.07.06.05</b>	Prolong enrollable 4 tomas 10 mts - (Envase x 5 unid.)
<b>Caloventor</b>	<b>05.02.01.02</b>	Caloventor IC-01 NARANJA	<b>Prolongación Enrollable</b>	<b>02.07.06.07</b>	Prolong enrollable 4 tomas 10 mts Full Color -(Envase x 6 unid.)
<b>Caloventor</b>	<b>05.02.01.03</b>	Caloventor IC-01 AZUL	<b>Prolongación Enrollable</b>	<b>02.07.06.08</b>	Prolong enrollable 4 tomas 5 mts
<b>Caloventor</b>	<b>05.02.01.04</b>	Caloventor IC-01 BLANCO	<b>Prolongación Enrollable</b>	<b>02.07.06.09</b>	Prolong enrollable 4 tomas 5 mts (PROMO SIN CARGO C/2000 FICHAS)
<b>Caloventor</b>	<b>05.02.01.05</b>	Caloventor COOP- CAL 01 Naranja	<b>Prolongación Enrollable</b>	<b>02.07.06.10</b>	Prolong enrollable 4 tomas 10 mts COOP (Envase x 5 unid.)
<b>Cintas Pasacables</b>	<b>02.04.01.01</b>	Cinta Pasacable c/a de Acero por 7 mts	<b>Prolongación Enrollable</b>	<b>02.07.06.11</b>	Prolong enrollable 4 tomas 5 mts COOP (Envase x 5 unid.)
<b>Cintas Pasacables</b>	<b>02.04.01.02</b>	Cinta Pasacable c/a de Acero por 10 mts	<b>Prolongación Macho/Hembra 2PR</b>	<b>02.07.04.03</b>	Prolongación Macho/Hembra 10A 3 Mts
<b>Cintas Pasacables</b>	<b>02.04.01.03</b>	Cinta Pasacable c/a de Acero por 15 mts	<b>Prolongación Macho/Hembra 2PR</b>	<b>02.07.04.04</b>	Prolongación Macho/Hembra 10A 5 Mts
<b>Cintas Pasacables</b>	<b>02.04.01.04</b>	Cinta Pasacable c/a de Acero por 20 mts	<b>Prolongación Macho/Hembra 2PR</b>	<b>02.07.05.01</b>	Prolongación para Calefón Macho / Plancha 2 mts
<b>Cintas Pasacables</b>	<b>02.04.01.05</b>	Cinta Pasacable c/a de Acero por 25 mts	<b>Prolongación Macho/Hembra 2PR</b>	<b>02.07.05.03</b>	Prolongación para Calefón Macho / Plancha 3 mts
<b>Cintas Pasacables</b>	<b>02.04.01.06</b>	Cinta Pasacable c/a de Acero por 30 mts	<b>Prolongación Macho/Hembra 3PP</b>	<b>02.07.07.03</b>	Prolongación Cable Negro M/H I3 3 Espigas N/G 10A 3Mts
<b>Cintas Pasacables</b>	<b>02.04.02.01</b>	Cinta Pasacable Plástica por 7 mts	<b>Prolongación Macho/Hembra 3PP</b>	<b>02.07.07.04</b>	Prolongación Cable Negro M/H I3 3 Espigas N/G 10A 5Mts
<b>Cintas Pasacables</b>	<b>02.04.02.02</b>	Cinta Pasacable Plástica por 10 mts	<b>Prolongación Macho/Hembra 3PP</b>	<b>02.07.07.05</b>	Prolongación Cable Negro M/H I3 3 Espigas N/G 10A 10Mts
<b>Cintas Pasacables</b>	<b>02.04.02.03</b>	Cinta Pasacable Plástica por 15 mts	<b>Prolongación Macho/Hembra 3PP</b>	<b>02.07.08.03</b>	Prolongación Cable Blanco M/H I3 3 Espigas B/G 10A 3Mts
<b>Cintas Pasacables</b>	<b>02.04.02.04</b>	Cinta Pasacable Plástica por 20 mts	<b>Prolongación Macho/Hembra 3PP</b>	<b>02.07.08.04</b>	Prolongación Cable Blanco M/H I3 3 Espigas B/G 10A 5Mts
<b>Cintas Pasacables</b>	<b>02.04.02.05</b>	Cinta Pasacable Plástica por 25 mts	<b>Prolongación Macho/Hembra 3PP</b>	<b>02.07.08.05</b>	Prolongación Cable Blanco M/H I3 3 Espigas B/G 10A 10Mts



Cintas Pasacables	02.04.02.06	Cinta Pasacable Plástica por 30 mts	Resistencia Foco Bronce	04.03.01.00	Resistencia Paleta Bronce 60 cm c/4 tuercas
Ficha Adaptadora	02.03.01.00	Ficha Adaptadora 2 a 3	Resistencia Foco Bronce	04.03.02.00	Resistencia Foco Bronce 50 cm c/4 tuercas
Ficha Adaptadora	02.03.01.01	Ficha Adaptadora 2 a 3 Gris	Resistencia Foco Inox	04.02.02.00	Resistencia Acero Inoxidable FOCO
Ficha Adaptadora	02.03.02.00	Ficha Adaptadora Trifuncional	Resistencia Foco Inox	04.02.03.01	Resistencia Acero Inoxidable FOCO sin pivote (MAX/PLUS)
Ficha Adaptadora	02.03.02.01	Ficha Adaptadora Trifuncional Gris	Resistencia Parrilla	04.05.01.00	Resistencia Parrilla Común
Ficha Adaptadora	02.03.03.00	Ficha Adaptadora Triple MERCOSUR	Resistencia Parrilla	04.05.02.00	Resistencia Parrilla Larga Keithon
Ficha Adaptadora	02.03.03.01	Ficha Adaptadora Triple MERCOSUR EXPORTACION	Resistencia Parrilla	04.05.03.00	Resistencia Parrilla Larga Calo Blin
Ficha Calefón Baquelita	02.02.02.01	Ficha Plancha Contacto Hierro Baquelita	Resistencia Parrilla	04.05.04.00	Resistencia Parrilla Redonda Miura
Ficha Calefón Baquelita	02.02.02.02	Ficha Plancha Contacto Bronce Baquelita	Resistencia Parrilla	04.05.05.00	Resistencia Parrilla Copiosus
Ficha Calefón Poliamida	02.02.03.01	Ficha Calefón Contacto Hierro c/Poliamida	Resistencia Parrilla	04.05.06.00	Resistencia Parrilla 7kg
Ficha Calefón Poliamida	02.02.03.02	Ficha Calefón Contacto Bronce c/Poliamida	Resistencia Parrilla	04.06.02.00	Resistencia Termotanque 1500 w
Ficha Hembra 2PR	02.02.01.00	Capuchón Hembra	Resistencia Parrilla	04.07.01.00	Termostato Reco
Ficha Hembra 2PR	02.02.02.00	Capuchón Hembra Doble Ranura	Resistencia Std Bronce	04.03.03.00	Resistencia Standard Bronce 70 cm
Ficha Hembra 3PP	02.02.01.02	Ficha Hembra Linea IH3 *NUEVA* BG	Resistencia Std Inox	04.02.03.00	Resistencia Standard Acero Inoxidable
Ficha Hembra 3PP	02.02.01.03	Ficha Hembra Linea IH3 *NUEVA* NG	Turbo Ventilador	05.01.00.01	Turbo Ventilador IV12"
Ficha Macho 2PR	02.01.01.02	Capuchón Macho Perno Redondo Beige s/Logo	Turbo Ventilador	05.01.01.01	Turbo Ventilador IV16"
Ficha Macho 2PR	02.01.01.04	Capuchón Macho Perno Redondo Negro s/Logo	Turbo Ventilador	05.01.02.01	Turbo Ventilador IV20"
Ficha Macho 2PR	02.01.01.06	Capuchón Macho Perno Redondo Blanco s/Logo	Ventilador de Pie	05.01.03.02	Ventilador de Pie IVP20" INDELPLAS
Ficha Macho 3PP	02.01.02.02	Ficha Macho Linea IM3 *NUEVA* BG	Ventilador de Pie	05.01.04.01	Ventilador de Pie 27"
Ficha Macho 3PP	02.01.02.03	Ficha Macho Linea IM3 *NUEVA* NG	Ventilador de Pie	05.01.05.01	Ventilador de Pie 31"
Ficha Macho Varios	02.01.01.07	Ficha Macho 2 pp (tipo 110)	Zapatillas Común	02.05.01.00	Zapatilla Indelplas con Tecla
Ficha Macho Varios	02.01.01.08	Ficha Macho N/nema c/t	Zapatillas Común	02.05.02.00	Zapatilla Indelplas SIN Tecla
Ficha Macho Varios	02.01.01.09	Ficha Macho Tipo Nema	Zapatillas Común	02.05.03.00	Zapatilla de exportación 5 tomas sin tecla
Ficha Macho Varios	02.01.01.10	Ficha Macho Salida Lateral	Zapatillas Común	02.05.03.01	Regleta exportación económica
Ficha Macho Varios	02.01.01.11	Toma Exterior x 3 contactos	Zapatillas Premium	02.05.01.01	Zapatilla Multinorma con Tecla *Nueva*
Ficha Macho Varios	02.01.02.00	Capuchón Macho Pata Plana Inclinada			

Tabla Clasificación de productos.

