

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA
FACULTAD DE INGENIERÍA ADMINISTRATIVA E INGENIERÍA INDUSTRIAL



**IMPLEMENTACIÓN DE UN NUEVO SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE LA
PRODUCCIÓN PARA REDUCIR EL LUCRO CESANTE EN LA EMPRESA
CANTOL SAC**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

AUTOR

Ennis Ranulfo Montoya Alva

ASESOR

Dr. Ing. Rubén Pérez Bolívar

Lima-Perú

2020

DEDICATORIA

A Dios, por darme el mejor regalo: mi familia

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirme ver el lado bueno de la vida y darme ese impulso inexplicable llamado fe, que me permite seguir adelante de manera perseverante ante los retos y dificultades en mi camino por la vida.

A mi compañera de siempre y querido amor, mi esposa Mirian, por ayudarme y apoyarme incondicionalmente en nuestro recorrido por la vida.

A mis hijos Natalya, Joaquín y Gabriel, por convertirme en mejor persona y ser el impulso y motor de mi vida.

A la UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA, por acogerme y darme la oportunidad de abrir la ventana del conocimiento y sembrar en mí la semilla del crecimiento profesional.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene como principal objetivo reducir el lucro cesante que afronta la empresa CANTOL SAC, problema que es causado por la falta de stock de los productos que comercializa.

Es importante mencionar que la empresa está experimentando desde el año 2015 un crecimiento sostenido en la demanda de sus productos, es por ello que este escenario cambiante exige una gestión más eficiente y eficaz en la administración de los recursos de la empresa, vale decir principalmente en las áreas productivas, así como también en las áreas que cumplen la función de soporte para el proceso de manufactura.

RESÚMEN

Actualmente es notable que los Sistemas de Planificación son necesarios en la mayoría de empresas para poder cumplir con los objetivos de los negocios así como también en la toma de decisiones, pero hay muchas empresas que no cuentan con un Sistema de Planificación a la altura de sus necesidades que les permita facilitar y agilizar sus procesos de manera eficiente, esta falencia hace que la empresa tenga pérdida de tiempos, recursos mal utilizados y en consecuencia tener una deficiente atención en su demanda, es por ello que se implementará un Sistema de Planificación de la Producción en la empresa CANTOL SAC que permita optimizar y administrar de mejor forma los recursos de manufactura, el sistema se basará en el problema actual por el cual está pasando la empresa, para el sistema se implementará la metodología del Plan Maestro de Producción MPS (Master Production Schedule) y se desarrollará en un lenguaje de programación VISUAL BASIC. NET / C#.

El Sistema de Planificación de la Producción será muy útil para mejorar los procesos de Producción y Compras y por defecto mejorar la actual deficiente atención de la demanda de los productos que comercializa la empresa CANTOL SAC.

Palabras Claves:

Sistema de Planificación, Lucro Cesante, Producción, Compras, Ventas, Plan Maestro de Producción, Metodología MPS, Capacidad Instalada, Demanda, Productos Terminados, Productos Intermedios, Clasificación ABC, Indicador, Diagrama Ishikawa, Disponibilidad, Cobertura, Horas Hombre, Horas Máquina, No Conformes de Producción, Defectuosos de Producción, Materia Prima, Insumos, Mapa Conceptual.

ABSTRACT

Currently, it is notable that Planning Systems are necessary in most companies to be able to meet business objectives as well as decision-making, but there are many companies that do not have a Planning System at the height of their needs that allow them to facilitate and streamline their processes efficiently, this failure causes the company to lose time, misused resources and consequently have poor attention to its demand, that is why a Planning System of the Production in the company CANTOL SAC that allows to optimize and better manage the manufacturing resources, the system will be based on the current problem that the company is going through, for the system the methodology of the MPS Master Production Plan (Master Production Schedule) and will be developed in a VISUAL BASIC programming language. NET / C #.

The Production Planning System will be very useful to improve the Production and Purchasing processes and by default improve the current deficient attention to the demand for the products that the company CANTOL SAC sells.

Keywords:

Planning System, Profit Loss, Production, Purchases, Sales, Production Master Plan, MPS Methodology, Installed Capacity, Demand, Finished Products, Intermediate Products, ABC Classification, Indicator, Ishikawa Diagram, Availability, Coverage, Man Hours, Machine Hours, Non-Conforming Production, Defective Production, Raw Material, Supplies, Concept Map.

INDICE

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
INDICE DE FIGURAS	11
INDICE DE TABLAS.....	13
INDICE DE ANEXOS	14
CAPÍTULO I. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	15
1.1 Datos Generales	15
1.2 Nombre de la empresa	15
1.3 Ubicación de la empresa	15
1.4 Giro de la empresa	16
1.5 Tamaño de la empresa	16
1.6 Breve reseña histórica de la empresa	16
1.7 Organigrama	17
1.8 Misión, visión, políticas.....	17
1.8.1 Misión.	17
1.8.2 Visión.	17
1.8.3 Políticas.	18
1.9 Productos, clientes	18
1.10 Certificaciones.....	20
CAPÍTULO II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
2.1 Descripción de la realidad problemática	22
2.1.1 Realidad Mundial.	22
2.1.2 Realidad Nacional.	22

2.2	Formulación del problema	23
2.3	Objetivo general y objetivos específicos	23
2.3.1	Objetivo general.	23
2.3.2	Objetivos específicos.....	23
2.4	Delimitación del estudio.....	24
2.4.1	Temporal.	24
2.4.2	Espacial.	24
2.4.3	Conceptual.....	24
2.5	Justificación e importancia de la investigación.	24
2.5.1	Justificación Económica.	24
2.5.2	Justificación Practica.....	25
2.5.3	Justificación Tecnológica.....	25
2.5.4	Justificación Social.....	25
2.6	Alcance y limitaciones	26
2.6.1	Alcances.....	26
2.6.2	Limitaciones.....	26
CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO	27	
3.1	Marco histórico	27
3.2	Bases teóricas	28
3.2.1	Diagrama de flujo de procesos.	28
3.2.2	Capacidad de Producción.....	29
3.2.3	Planeación agregada.	29
3.2.4	Estrategia del plan agregado.....	30
3.2.5	Pronostico de la demanda.....	30
3.2.6	Pronostico de producción.....	31

3.2.7 Mapa conceptual.....	31
3.3 Investigaciones	32
3.3.1 Antecedentes internacionales del Plan del Plan Maestro de Producción.	32
3.3.2 Antecedentes nacionales del Plan del Plan Maestro de Producción (MPS).....	33
3.4 Marco conceptual	34
3.4.1 Concepto del plan maestro de producción (MPS).....	34
3.4.2 Dimensiones del plan maestro de producción (MPS).	34
3.4.3 Capacidad proyectada.....	35
3.4.4 Capacidad efectiva.	36
3.4.5 Diferencia entre pronóstico y predicción.	36
3.4.5 Los pronósticos en las operaciones.	36
3.4.6 Planeación de la producción.....	37
3.4.7 Programación de la producción.....	37
CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA.....	39
4.1 Tipo y nivel de investigación	39
4.4.1 Tipo de investigación.	39
4.4.2 Nivel de la investigación.	39
4.2 Población, muestra, muestreo	39
4.2.1 Población.....	39
4.2.1 Muestra.....	40
4.2.1 Muestreo.....	40
4.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	40
4.4 Procesamiento y análisis de la información recolectada	71
4.5 Diagnóstico de la problemática en estudio.....	75
CAPÍTULO V. ANÁLISIS CRÍTICO Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS.....	76

5.1	Determinación de alternativas de solución	76
5.1.1	Adquisición de un nuevo sistema de planificación ERP.....	76
5.1.2	Implementación de un nuevo sistema de planificación de la producción desarrollado por la empresa CANTOL SAC.....	76
5.2	Evaluación de alternativas de solución	77
5.2.1	Análisis de criterios de evaluación de riesgos de ambas alternativas de solución.	80
CAPÍTULO VI. PRUEBA DE DISEÑO		82
6.1	Justificación de la propuesta elegida	82
6.2	Desarrollo de la propuesta elegida.....	83
CAPÍTULO VII. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....		90
7.1	Propuesta económica de implementación.....	90
7.2	Calendario de actividades y recursos	92
7.3	Conclusiones y Recomendaciones	95
7.3.1	Conclusiones.	95
7.3.2	Recomendaciones.....	97
Bibliografía		98
Anexos		100

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de la empresa CANTOL S.A.C.	15
Figura 2. Organigrama de la empresa CANTOL S.A.C.	17
Figura 3. Entrega de diplomas implementación 5 “S”	20
Figura 4. Fotos referenciales del antes y después de la implementación 5 “S”	21
Figura 5. Diagrama de flujo del proceso de producción de la empresa CANTOL S.A.C.	42
Figura 6. Indicador de Disponibilidad de Horas Hombre (MOD) 2017	43
Figura 7. Indicador de Disponibilidad de Horas Hombre (MOD) 2018	44
Figura 8. Indicador de Disponibilidad de Horas Hombre (MOD) 2019	45
Figura 9. Indicador de Disponibilidad de Horas Máquina 2017	46
Figura 10. Indicador de Disponibilidad de Horas Máquina 2018	47
Figura 11. Indicador de Disponibilidad de Horas Máquina 2019	48
Figura 12. Indicador de No Conformes de Producción 2017.....	49
Figura 13. Indicador de No Conformes de Producción 2018.....	50
Figura 14. Indicador de No Conformes de Producción 2019.....	51
Figura 15. Indicador de Defectuosos de Producción 2017.....	52
Figura 16. Indicador de Defectuosos de Producción 2018.....	53
Figura 17. Indicador de Defectuosos de Producción 2019.....	54
Figura 18. Indicador de Utilización de Capacidad Instalada 2017.....	55
Figura 19. Indicador de Utilización de Capacidad Instalada 2018.....	56
Figura 20. Indicador de Utilización de Capacidad Instalada 2019.....	57
Figura 21. Indicador de Cobertura de Productos Terminados 2017.....	58
Figura 22. Indicador de Cobertura de Productos Terminados 2018.....	59
Figura 23. Indicador de Cobertura de Productos Terminados 2019.....	60
Figura 24. Indicador de Cobertura de Materia Prima e Insumos 2017	61

Figura 25. Indicador de Cobertura de Materia Prima e Insumos 2018	62
Figura 26. Indicador de Cobertura de Materia Prima e Insumos 2019	63
Figura 27. Diagrama de Ishikawa.....	72
Figura 28. Mapa Conceptual de la Problemática en estudio	74
Figura 29. Consecuencias de la actual deficiente planificación de la producción	75
Figura 30. Diagrama de flujo de la lógica de funcionamiento del nuevo software de planificación de producción.	86
Ilustración 31. Proyección de reducción del lucro cesante de la empresa CANTOL SAC	96

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Lista de productos que comercializa la empresa CANTOL S.A.C.	18
Tabla 2. Lista de principales clientes de la empresa CANTOL S.A.C.	19
Tabla 3. Lucro cesante de acuerdos comerciales generado por falta de stock.	40
Tabla 4. Lucro cesante generado por venta perdida por falta de stock	41
Tabla 5. Lucro cesante total asumido por la empresa en el 2019.....	41
Tabla 6. Cobertura histórica de Productos Terminados por artículo.....	64
Tabla 7. Cobertura histórica de inventario en días de Materia Prima tipo “A”.	65
Tabla 8. Cobertura histórica de inventario en días de Materia Prima tipo “B”.....	65
Tabla 9. Cobertura histórica de inventario en días de Materia Prima tipo “C”.....	66
Tabla 10. Cobertura histórica de inventario en días de Insumos tipo “A”.	67
Tabla 11. Cobertura histórica de inventario en días de Insumos tipo “B”.	67
Tabla 12. Cobertura histórica de inventario en días de Insumos tipo “C”.	68
Tabla 13. Cobertura histórica de inventario en días de Productos Intermedios.	69
Tabla 14. Indicador de apego al plan de ensamble de productos terminados 2019.	71
Tabla 15. Identificación de cuellos de botella del proceso productivo.	73
Tabla 16. Evaluación de soluciones a causas de la problemática en estudio.	78
Tabla 17. Evaluación de soluciones a consecuencias de la problemática en estudio.....	79
Tabla 18. Criterios de evaluación de riesgos de cada propuesta de solución.....	80
Tabla 19. Clasificación ABC de productos terminados de la empresa CANTOL SAC.	84
Tabla 20. Análisis de resultados de la clasificación ABC.....	85
Tabla 21. Cálculo de coberturas de inventario MÍNIMO, ÓPTIMO y MÁXIMO de PT.....	87
Tabla 22. Proyección de % de Utilización de Capacidad de Planta 2020.....	89
Tabla 23. Cálculo de horas extras necesarias para el desarrollo del proyecto.	90
Tabla 24. Inversión de recursos necesarios para el desarrollo del proyecto MPS.	91

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Formula de producción de la cerradura familia SOBREPONER.....	100
Anexo 2. Formula de producción de la cerradura familia GINEBRA	104
Anexo 3. Formula de producción de la cerradura familia CANDADOS.....	106
Anexo 4. Formula de producción de la cerradura familia ESPECIALES.....	108
Anexo 5. Plan de ventas de productos terminados CANTOL 2020.....	110

CAPÍTULO I. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1 Datos Generales

Bachiller: Ennis Ranulfo Montoya Alva

DNI: 10721410

Telefonos: 998-364763 / 357-2004

Email: ennismontoya@hotmail.com

Dirección: Calle La Calera 161 – La Molina

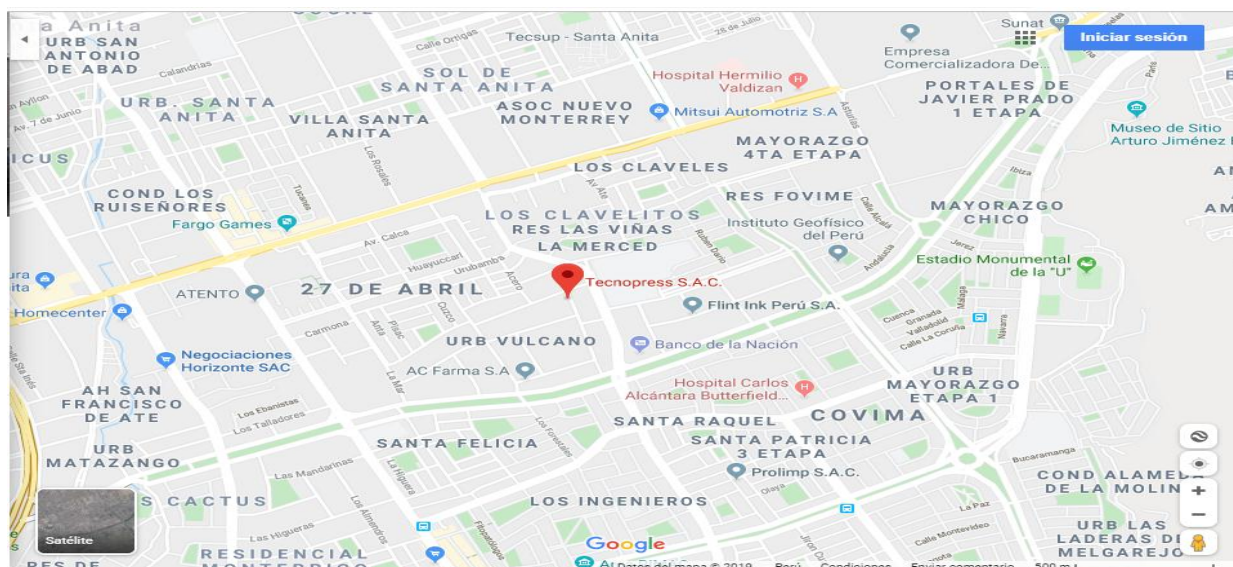
1.2 Nombre de la empresa

Razon Social: CANTOL SOCIEDAD ANONIMA CERRADA.

1.3 Ubicación de la empresa

La planta se encuentra ubicada en Calle Los Calderos 247 en la urbanización industrial Vulcano, en el distrito de Ate – Lima.

Figura 1. Ubicación geográfica de la empresa CANTOL S.A.C.



Fuente: <https://www.google.com/maps>

1.4 Giro de la empresa

CANTOL SAC es una empresa de capital peruano perteneciente al rubro metalmeccánico, dedicada a la fabricación de cerraduras y candados para diferentes segmentos a nivel nacional e internacional.

1.5 Tamaño de la empresa

CANTOL SAC en la actualidad cuenta en su plantilla con 327 trabajadores, 250 personas en la parte obrera y 77 personas en la parte administrativa, por la dimensión de personas y el tamaño de su planilla está clasificada como grande empresa.

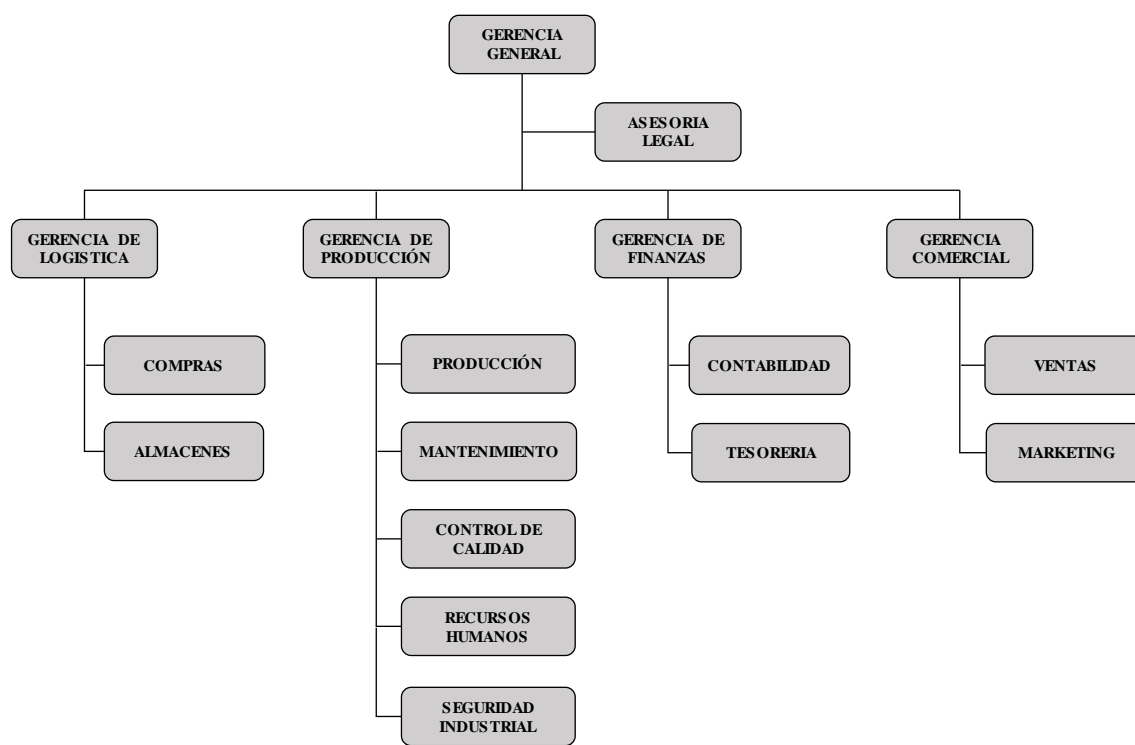
1.6 Breve reseña histórica de la empresa

CANTOL SAC es una empresa peruana con más de 45 años de trayectoria en el mercado, inicia operaciones en el año de 1971 a través de su fundador Víctor Raúl Canepa Llanos, siendo su primer producto la cerradura llamada TRANCA, registrada bajo la patente N°12005.

Desde el comienzo de sus actividades se especializó en la fabricación de cerraduras, agregando tiempo después la línea de candados, en el transcurso de los años se ha ido incorporando y diversificando los modelos de cerraduras y candados de acuerdo al segmento y necesidad del mercado, clasificando sus productos en cerraduras de sobreponer, cerraduras de embutir, cerraduras especiales y candados blindados; pudiendo llevar desde hace cinco años sus productos al mercado internacional, donde destacan los países de Ecuador, Bolivia y Costa Rica.

1.7 Organigrama

Figura 2. Organigrama de la empresa CANTOL S.A.C.



Fuente. Elaboración propia

1.8 Misión, visión, políticas

1.8.1 Misión.

Ofrecer a nuestros clientes cerraduras y candados que satisfagan su necesidad, respetando los estándares de calidad establecidos en nuestro proceso de fabricación.

1.8.2 Visión.

Ser una empresa líder en la fabricación de cerraduras y candados, reconocida a nivel nacional e internacional, que se caracterice por el cumplimiento de estándares de calidad y la

innovación constante de nuestro proceso productivo a través de la implementación de nuevas tecnologías.

1.8.3 Políticas.

- La empresa CANTOL SAC tiene como política principal fomentar el buen trato a todos los trabajadores que conforman su organización, basado en la fomentación de la cultura del respeto mutuo sin importar el nivel de rango o puesto que tenga en la empresa.
- Cumplir con todos los estándares de seguridad y calidad establecidos en todos los procesos que integran la gestión general de la empresa.
- Identificar las necesidades de sus clientes para brindarles los productos que realmente se adecuen a sus necesidades.
- Trabajar bajo la cultura de mejora continua en todos los procesos que conforman la empresa.
- Trabajar bajo la cultura de mejora continua en todos los procesos que conforman la empresa.

1.9 Productos, clientes

Tabla 1. Lista de productos que comercializa la empresa CANTOL S.A.C.

ÍTEM	FAMILIA	CÓDIGO	MODELO DE PRODUCTO
1	CANDADOS	PTE0031	CANDADO BLINDADO CB50
2	CANDADOS	PTE0032	CANDADO BLINDADO CB60
3	CANDADOS	PTE0033	CANDADO BLINDADO CB70
4	EMBUTIR	PTE0037	PACK EMBUTIR 60 P. PRINC BR. ANTIGUO CLASICA
5	EMBUTIR	PTE0040	PACK EMBUTIR 60 P. PRINC BR. PULIDO CLASICA
6	EMBUTIR	PTE0038	PACK EMBUTIR 60 P. PRINC BR. ANTIGUO MODERNA
7	EMBUTIR	PTE0043	PACK EMBUTIR 60 P. PRINC BR. PULIDO MODERNA
8	EMBUTIR	PTE0023	PACK EMBUTIR 60 P. PRINC AC. INOX
9	EMBUTIR	PTE0001	CERRADURA CLASICA SUPER 250

10	EMBUTIR	PTE0002	CERRADURA CLASICA SUPER 270
11	ESPECIAL	PTE0004	CERRADURA ESPECIAL 6 GOLPES
12	ESPECIAL	PTE0086	CERRADURA TRANCA PREMIUM / BARRA 1.05 MTS
13	ESPECIAL	PTE0006	CERRADURA ESPECIAL TRANCA / BARRA 1.05 MTS
14	SOBREPONER	PTE0007	CERRADURA MAXIMA 1000
15	SOBREPONER	PTE0122	CERRADURA MAXIMA 1000 - RETAIL
16	SOBREPONER	PTE0008	CERRADURA SUPER 770
17	SOBREPONER	PTE0120	CERRADURA SUPER 770 CON SENSORMATIC
18	SOBREPONER	PTE0009	CERRADURA SUPER 880
19	SOBREPONER	PTE0119	CERRADURA SUPER 880 CON SENSORMATIC
20	SOBREPONER	PTE0010	CERRADURA SUPER 990
21	SOBREPONER	PTE0118	CERRADURA SUPER 990 CON SENSORMATIC
22	SOBREPONER	PTE0011	CERRADURA SUPER 300
23	SOBREPONER	PTE0123	CERRADURA SUPER 300 - RETAIL
24	SOBREPONER	PTE0012	CERRADURA SUPER 400
25	SOBREPONER	PTE0124	CERRADURA SUPER 400 - RETAIL
26	SOBREPONER	PTE0123	CERRADURA SUPER 440
27	SOBREPONER	PTE0013	CERRADURA SUPER 600
28	SOBREPONER	PTE0014	CERRADURA SUPER 700
29	SOBREPONER	PTE0125	CERRADURA SUPER 700 - RETAIL
30	SOBREPONER	PTE0015	CERRADURA SUPER 800
31	SOBREPONER	PTE0126	CERRADURA SUPER 800 - RETAIL
32	SOBREPONER	PTE0016	CERRADURA SUPER 900
33	SOBREPONER	PTE0121	CERRADURA SUPER 900 - RETAIL
34	SOBREPONER	PTE0017	CERRADURA SUPER COMPACTA 120
35	SOBREPONER	PTE0018	CERRADURA SUPER COMPACTA 160
36	SOBREPONER	PTE0092	CERRADURA MEGA 1100
37	SOBREPONER	PTE0117	CERRADURA MEGA 1100 CON SENSORMATIC
38	SOBREPONER	PTE0114	CERRADURA MAXIMA 1700
39	SOBREPONER	PTE0115	CERRADURA MAXIMA 1800

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 2. Lista de principales clientes de la empresa CANTOL S.A.C.

ÍTEM	MERCADO	PAÍS	CLIENTE
1	NACIONAL	PERÚ	HOMECENTER PERUANOS S. A.
2	NACIONAL	PERÚ	SODIMAC PERU S. A.
3	NACIONAL	PERÚ	GRAÑA Y MONTERO Y EDIFICACIONES S.A.C.
4	NACIONAL	PERÚ	GYM INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
5	NACIONAL	PERÚ	JRL CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
6	NACIONAL	PERÚ	PROMELSA S. A.
7	NACIONAL	PERÚ	NEGOCIOS FERRETEROS E INVERSIONES S.A.C.
8	NACIONAL	PERÚ	FERRETERIA FIGALLO S.A.C
9	INTERNACIONAL	ECUADOR	DISENSA ECUADOR S. A.
10	INTERNACIONAL	BOLIVIA	EUROINDUSTRIAL S.R. L.
11	INTERNACIONAL	COSTA RICA	DISARSA S. A.

Fuente. Elaboración propia.

1.10 Certificaciones

En el año 2019 la empresa obtuvo la certificación por la Implementación de la metodología 5”S” con el asesoramiento del ministerio de la producción a través del asesoramiento del departamento de dirección general de innovación y tecnología.

Figura 3. Entrega de diplomas implementación 5 “S”



Fuente. www.cantol.com.pe

A continuación, se muestran algunas fotos del antes y después de algunas áreas de la planta luego de la implementación de la metodología 5 “S”.

Figura 4. Fotos referenciales del antes y después de la implementación 5 “S”



Fuente. Elaboración propia

CAPÍTULO II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Descripción de la realidad problemática

2.1.1 Realidad Mundial.

En los últimos años la globalización en el mundo que lleva consigo el desarrollo de las comunicaciones, ha exigido e impulsado a las empresas a contar con herramientas informáticas que permitan administrar la información de manera más rápida de acuerdo a las nuevas exigencias del mercado, de lo contrario se corre el riesgo de quedar desfasado y quebrar empresarialmente en el transcurso del tiempo. Debido a este avance en la administración de la información es sabido que el mundo de los negocios y la actividad empresarial han sufrido grandes cambios y modernizaciones, la incorporación de la tecnología en los procesos operativos, la aparición de nuevos conceptos o teorías, las predicciones y la orientación que en los grandes foros y congresos expresan los expertos, muestran la necesidad constante de las empresas en actualizarse para ser más competitivos y eficientes cada día.

2.1.2 Realidad Nacional.

Dzodan (2013), presidente de la empresa alemana SAP menciona lo siguiente: “En el Perú les brindamos esta tecnología a más de 600 compañías, de las cuales las dos terceras partes son pequeñas y medianas empresas”. (Diario Comercio, 2013).

Según Polastri (2015), Gerente General de Google Perú, las pequeñas y medianas empresas peruanas presentan un bajo nivel de virtualización: solo el 15% de las pymes utilizan herramientas digitales en sus operaciones de negocio y poco más del 60% no entienden el valor de estas herramientas.

En los últimos diez años la empresa CANTOL SAC ha experimentado un crecimiento importante en sus niveles de producción, a lo largo de este tiempo su producción se ha

incrementado de 40,000 a 60,000 productos terminados por mes, el número de trabajadores también creció de 120 a más de 300 personas a la fecha, todo esto debido a la necesidad de administrar más información y recursos por el crecimiento de la demanda.

Sin embargo, este crecimiento no está siendo gestionado de manera eficiente y en consecuencia se vienen generando ventas perdidas por la falta de stock de productos terminados, sumado a ello la empresa está asumiendo penalidades contractuales (lucro cesante) con los principales clientes de la empresa por no cumplir con la entrega de productos en las fechas establecidas.

2.2 Formulación del problema

¿La empresa CANTOL SAC carece de una adecuada planificación de la producción que le permita atender de manera eficiente la demanda de productos terminados?

2.3 Objetivo general y objetivos específicos

2.3.1 Objetivo general.

Reducir el lucro cesante que afronta actualmente la empresa CANTOL SAC, a través de la implementación de un nuevo sistema de planificación de producción (MPS).

2.3.2 Objetivos específicos.

- Alcanzar el nivel de inventario óptimo de productos terminados.
- Reducir el índice de venta perdida por falta de stock.
- Reducir el índice del lucro cesante por la entrega tardía de productos terminados.

2.4 Delimitación del estudio.

2.4.1 Temporal.

El presente trabajo de investigación se realizó durante el periodo comprendido entre el mes de noviembre del 2019 hasta febrero del 2020.

2.4.2 Espacial.

El estudio realizado se llevó a cabo en la empresa CANTOL SAC.

2.4.3 Conceptual.

El presente trabajo de investigación tiene como delimitación conceptual la aplicación de las metodologías del plan maestro de producción (MPS) en el proceso de producción de la empresa CANTOL SAC.

2.5 Justificación e importancia de la investigación.

El desarrollo del presente estudio en la empresa CANTOL SAC nos permite brindar una herramienta de planificación que ayude a mejorar la gestión del proceso de producción para ser más eficientes en la atención de la demanda de la empresa.

2.5.1 Justificación Económica.

La propuesta de implementación de un nuevo sistema de planificación de la producción, permitirá reducir el lucro cesante que actualmente afronta la empresa por no atender su demanda de productos en el momento adecuado.

2.5.2 Justificación Práctica.

Hoy en día las empresas requieren de un sistema de información confiable y en línea que permita enlazar la gestión de las áreas que la conforman, dentro de lo más importante de trabajar con un sistema de información se puede mencionar que permitirá tomar mejores decisiones, evitar duplicidades de información, mejor control y trazabilidad e identificar las necesidades de la empresa como un objetivo común para todas las áreas.

Según lo citado anteriormente las áreas de Producción y Sistemas desarrollaran un sistema de planificación que permita planificar la gestión de compras y del proceso productivo según la demanda de la empresa.

2.5.3 Justificación Tecnológica.

En La actualidad el manejo de la información en línea y confiable es un factor clave y fundamental para la gestión y crecimiento de las empresas, con un adecuado sistema de información la empresa podrá tomar decisiones a tiempo y evitar ser absorbida por la evolución de las comunicaciones.

Por tal motivo el desarrollo de un sistema de planificación para mejorar la gestión del área de producción, permitirá mejorar el nivel de atención de la demanda de la empresa CANTOL SAC.

2.5.4 Justificación Social.

El éxito de toda empresa se basa en su rentabilidad, pero para poder alcanzarla es necesario el desarrollo constante de una cultura de calidad y de servicio que permitirá entregar al mercado productos de calidad, esto a su vez podrá generar la satisfacción de los clientes, en resumen, estos tres aspectos están estrechamente relacionados y se tienen que trabajar constantemente y de manera cíclica.

2.6 Alcance y limitaciones

2.6.1 Alcances.

- Análisis de la demanda y oferta de fabricación, con el fin de poder determinar si la capacidad de producción puede satisfacer la demanda actual de la empresa.
- Implementar un nuevo sistema de planificación de la producción, este sistema se ha desarrollado en un software con la metodología y lógica del plan maestro de la producción (MPS).
- Determinar los niveles de cobertura de productos terminados según la venta histórica registrada (clasificación ABC).
- Proporcionar de forma programada al área de logística la necesidad de materiales para el proceso productivo dentro de un horizonte de tiempo anual y mensual (boom de materiales).

2.6.2 Limitaciones.

- La inversión autorizada por la empresa para el desarrollo del presente trabajo tiene un monto máximo autorizado de S/. 100,000 nuevos soles.
- La información proporcionada por la empresa no es 100% confiable, parte de ella son datos elaborados en Excel y en formatos a mano alzada.
- El factor tiempo de las personas involucradas en el desarrollo del presente estudio es clave, ya que tendrán que sumar a sus actividades cotidianas de trabajo las actividades para el desarrollo e implementación del nuevo sistema de planificación de la producción.

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO

En este capítulo trataremos conceptos y herramientas referidos al Plan Maestro de Producción (MPS), los cuales servirán para el entendimiento y desarrollo del presente trabajo de investigación.

3.1 Marco histórico

Morales (2010), en su tesis titulada propuesta del plan maestro de producción en la fábrica Morcan en Colombia, nos habla del diseño y aplicación del plan maestro de producción, la problemática en estudio de la tesis nos habla de la mala orientación del uso de los recursos de planificación de producción y en consecuencia genera una mala gestión de abastecimiento y atención a la demanda de la empresa.

La tesis de Morales (2010) llega a la conclusión de la importancia de trabajar bajo la metodología del Plan Maestro de Producción y que vaya de la mano con el plan de ventas, de esta forma poder atender de manera eficiente la demanda fabricando lo que se necesita y en las cantidades correctas.

Gutiérrez (2014), en su trabajo de tesis titulado Diseño de un plan maestro de producción para pesquera Transantartic, en la cual cuya problemática de esta pesquera se centra en que no cuenta con un manual de producción, lo cual implicó que se realice un levantamiento detallado de la empresa a estudiar, su proceso productivo, la capacidad de instalaciones, así como los insumos que entraban a la planta; posterior a esto se elaboró un organigrama para verificar la situación actual de la empresa además de observar la logística interna para analizar la administración de inventarios y compras.

De esto surgió la necesidad de hallar el pronóstico de la demanda donde llegó a la conclusión que la empresa tenía una deficiente planificación, por ende, tenían un sobre stock y esto generaba perdidas a la empresa. Y con esto se dio paso a la elaboración del plan maestro de

producción que lo realizo mes tras mes con lo que se logró mejorar los procesos aplicados, generando nuevas alternativas de mejoras tanto en el sistema productivo como en la gestión de la planta.

Choquehuanca y Rivadeneyra (2016), en su tesis titulada plan maestro de producción para aumentar la productividad en la empresa de productos de limpieza girasoles resalta la importancia de una adecuada planificación y control de producción, desarrollando un sistema que muestre el plan maestro para determinar la cantidad de recursos a utilizar en el tiempo correcto y así lograr mejorar la productividad de la empresa.

Lugo de revisar los trabajos de investigación de Morales (2010), Gutierrez (2014) y Choquehuanca y Rivadeneyra (2016), se resalta que hay una similitud en sus problemáticas de estudio, que es el uso ineficiente de los recursos de la empresa por no contar con adecuado sistema de planificación de la producción y en consecuencia generar problemas de sobre stock, demanda insatisfecha y baja productividad entre las consecuencias más importantes.

La referencia de estos tres autores demuestra que el plan maestro de producción es una de las herramientas más fiables para optimizar los recursos y con ello poder cumplir con la demanda que enfrenta cualquier empresa, en resumen, se puede definir el Plan Maestro de Producción (MPS) como un plan que establece cuantos productos finales se tienen que producir y en qué periodo de tiempo considerando el pronóstico de la demanda, la demanda real, la producción en proceso y los niveles de inventario establecidos.

3.2 Bases teóricas

3.2.1 Diagrama de flujo de procesos.

Eduardo Andreu (2007), menciona que el diagrama de flujo de proceso es una representación gráfica de forma ordenada y secuencial de todas las actividades que constituyen el mismo. Deben aparecer todas las actividades que lo integran de manera

individual o agrupadas o subprocesos. Este diagrama requiere de símbolos extras a los del DOP convencional.

3.2.2 Capacidad de Producción.

Gaither y Frazier (2000: p. 230), mencionan que la “capacidad de producción” está determinada por el tamaño de la planta, por el número y habilidad de sus trabajadores, por el abastecimiento de los materiales.

En pocas palabras las empresas que tienden a tener en su sistema de producción un solo producto o un pequeño margen de productos de iguales características se darán con mayor facilidad la medición de la capacidad de producción.

Eliyahu Goldratt (2000) menciona que para el proceso de mejoramiento continuo antes que nada se deben definir los siguientes 5 pasos:

- Identificar las restricciones del sistema.
- Explotar las restricciones del sistema.
- Subordinar a la decisión anterior cualquier otra cosa.
- Elevar las restricciones del sistema.
- No dejar que la inercia sea mayor a la restricción del sistema.

Dentro de la contextualización de capacidad podemos distinguir entre la capacidad proyectada y la capacidad efectiva.

3.2.3 Planeación agregada.

La planificación agregada de la producción indica diferentes niveles de agregación, donde se incluyen los diferentes tipos de productos que son objeto de estudio, surgiendo varias categorías como artículos el cual se relaciona con los productos finales; los modelos o

familias los cuales son un conjunto de artículos y las líneas de productos que refieren a características singulares. De la Fuente, David (2006).

3.2.4 Estrategia del plan agregado.

Heizer, Jay H. y Render, Barry (2006: p.118-119) mencionan que hay dos estrategias: la estrategia de seguimiento o caza y la estrategia de planificación nivelada o estable. La primera llega a suplir la demanda ya sea con variar la mano de obra esto quiere decir puede contratar, despedir, horas extras y subcontratación. En esta parte es muy difícil tener un control de inventario. En la segunda estrategia se busca ser más estable manteniendo una producción constante con una mano de obra sostenible, este tipo de estrategia aplica para las demandas que son constantes y se caracteriza por manejar un nivel de inventario de seguridad.

3.2.5 Pronostico de la demanda.

Krajewski, Lee (2008) hace referencia que un pronóstico es una predicción de futuros acontecimientos, los cuales se basan en modelos matemáticos que utilizan datos históricos disponibles.

Chapman, Stephen (2006), menciona que “la formulación de pronósticos (o proyección) es una técnica para utilizar experiencias pasadas con la finalidad de predecir expectativas del futuro” Otro dato importante de los pronósticos según Krajewski es que son tan útiles para los procesos como para la cadena de valor Así Chapman refiere que la característica más importante de los pronósticos es que deberían ser considerados incorrectos, puesto que esto nos indicará los posteriores métodos de planificación que se ha de usar, por esta razón en todo pronóstico debe de existir el error estimado.

3.2.6 Pronostico de producción.

Krajewski (2008), menciona que los pronósticos de producción se necesitan para diseñar los diferentes procesos que se llevan a cabo en toda organización para identificar y solucionar los cuellos de botella. Horizonte de planeación del pronóstico

Sipper (1998), nos habla de que el horizonte del pronóstico es fundamental al momento de realizar un pronóstico, los cuales se pueden clasificar en tres momentos:

1. Pronósticos a corto plazo: En este tipo el periodo puede ir hasta 1 año, lo cual mayormente es no mayor a 3 meses, este pronóstico se usa para determinar las unidades de producto a elaborar o a adquirir.
2. Pronostico a mediano plazo: Este pronóstico va de los 3 meses a los 2 años. Por lo general se utiliza para planear la capacidad, las ventas.
3. Pronostico a largo plazo: Este tipo de pronóstico va de los 3 años a más, se utilizan generalmente la ubicación de una nueva planta, nuevos productos planeados, así como también nuevos proyectos investigativos.

3.2.7 Mapa conceptual.

Un mapa Conceptual es un esquema de ideas que sirve de herramienta para organizar de manera gráfica y simplificada conceptos y enunciados a fin de reforzar un conocimiento. En un mapa conceptual se relacionan por medio de conectores gráficos conceptos e ideas para complementar una idea generalizada de lo que es un principal, el objetivo de un mapa conceptual es conseguir el significado por medio de enlaces que se analizan fácilmente.

De acuerdo a Joseph D. Novak, profesor de la Universidad de Loyola señalado como el creador de los primeros mapas conceptuales, los nuevos conceptos son adquiridos por descubrimiento o por aprendizaje receptivo. Como la mayor parte del aprendizaje en las escuelas es receptivo, los estudiantes memorizan definiciones, pero fallan al adquirir el

significado de los conceptos. El mapa conceptual, en cambio, genera un aprendizaje activo gracias a que permite organizar las ideas.

3.3 Investigaciones

3.3.1 Antecedentes internacionales del Plan del Plan Maestro de Producción.

Respecto a la implementación del Plan Maestro de Producción (MPS), existen estudios documentados de modo aplicativo, más en el exterior que en el Perú. A continuación, se mencionan algunos de ellos con sus principales conclusiones:

A) En la Universidad Austral de Chile, se publicó un trabajo de titulación para optar el título de Ingeniero Civil Industrial, una de sus conclusiones es que “para resolver los bajos índices de cumplimiento de demanda, se solicita la elaboración de un MPS con frecuencia mensual. Además de ser de gran utilidad para dejar de fabricar unidades innecesarias” (Macaya, 2014, pág. 62).

B) En la Universidad de Cuenca, se publicó un trabajo aplicativo a una empresa de Calzado que concluye: “con un adecuado sistema de planeamiento basado en la Elaboración de un adecuado MPS y MRP se sabrá la capacidad de la planta en cuanto a producción diaria, despachos, etc. Por lo que se aceptarán los pedidos con los que se pueda comprometer y se entregarán fechas de entrega muy próximas a la realidad” (Calle, 2013, pág. 135).

C) En la Universidad Simón Bolívar, en Venezuela se publica un Informe aplicativo para la categoría de carnicería de una cadena de suministros que indica; “el MPS permite planificar la producción y mejorar el nivel de servicio de los productos pedidos, además de indicar que el éxito de la implementación del MPS será siempre y cuando las prácticas de gestión de inventario sean las adecuadas” (Ortega, 2012, pág. 57).

3.3.2 Antecedentes nacionales del Plan del Plan Maestro de Producción (MPS).

Como ya se ha mencionado a nivel nacional en el Perú no hay documentado estudios de desarrollo o implementación de MPS, sin embargo, es necesario mencionar los siguientes trabajos y experiencias importantes:

A) En la Pontificia Universidad Católica del Perú se publicó una tesis sobre una propuesta de un sistema de planificación aplicado al rubro textil, que concluye: “para garantizar que lo indicado en el Plan Maestro de Producción (MPS) se cumpla es necesario que la planta opere en las mejores condiciones para facilitar el trabajo del personal a través de las 5 S” (Médico, 2013, pág. 97). En este caso se señala la importancia del MPS, y lo relaciona con la eficiencia a nivel operativo.

B) En la empresa Yobel Supply Management S.A, se realizó un rediseño en el Proceso de Ventas y Operaciones bajo la filosofía MRP II, donde el trabajo documentado indica los beneficios del PMP:

“Proporciona una oportunidad para contrastar el plan de restricciones de material y capacidad, además de proporcionar propuestas y análisis de varias situaciones hipotéticas comerciales y por último es importante para comunicar a toda la organización los compromisos y prioridades de fabricación” (Yobel Supply Chain Management, 2009, pág. 13).

C) En la Pontificia Universidad Católica del Perú también se publicó una tesis sobre la propuesta de un sistema de planificación para una empresa dedicada a la fabricación de perfumes, donde se resalta la importancia del Plan Maestro de Producción (MPS):

“Un MPS, indicará el número de productos o artículos que producirá y cuándo, lo cual debe ser coherente con el plan de producción dado” (Condori, 2007, pág. 7).

3.4 Marco conceptual

3.4.1 Concepto del plan maestro de producción (MPS).

Krajewsky, Ritzman, & Manoj K. (2008), mencionan que el plan maestro de producción es un proceso completo que contempla diversas variables y que no es para nada estático, sino por el contrario es dinámico según los datos actualizados que se tengan en el momento, por lo que ayuda a tomar importantes decisiones en el planeamiento de la producción.

“Aun cuando algunas empresas - en especial aquellas que son pequeñas o que ofrecen sobre todo servicios – no desarrollan un programa maestro formal, se puede afirmar que toda compañía cuenta con uno” (Chapman., 2006, pág. 71).

“Las Cantidades de productos se obtendrán del Plan Maestro de Producción, a partir de la previsión de ventas o de pedidos en firme” (Cuatrecasas Arbós, 2012, pág. 51)

3.4.2 Dimensiones del plan maestro de producción (MPS).

A) Fuentes de la Demanda.

Uno de los datos de entrada más importantes que requiere todo plan maestro de producción es la información de la demanda, esta puede ser estimada con la elaboración de pronósticos o través de ventas reales que se canalizan con órdenes de compra o pedidos ya cerrados, es importante identificar el nivel de flexibilidad y de respuesta ante la demanda de parte del proceso productivo, ya que de ello dependerá en que porcentaje se podrá modificar el plan de producción según las desviaciones del plan de ventas antes elaborado.

B) Listas de Materiales.

La lista de materiales (conocido también como BOM, siglas del inglés Bill of materials), es el registro de la totalidad de todos los materiales que se requieren para producir, vale decir materia prima, insumos, productos intermedios y productos terminados, en resumen.

Importante mencionar que dependerá de la complejidad de la fabricación de los productos para saber cuántos niveles deberá manejar el boom de materiales, esta información es de vital importancia para el área de logística para que pueda gestionar de manera eficiente el adecuado abastecimiento de los materiales requeridos según el plan maestro de producción elaborado.

C) Horizonte del Plan Maestro de Producción (MPS).

El horizonte de planificación del MPS dependerá del lead time que tengan las áreas de producción y logística principalmente, vale decir que el lead time es el tiempo que requiere un proceso de inicio a fin, ya sea en horas, días o meses según sea el caso. Generalmente los planes de producción se manejan en dos horizontes de planificación, el primero es el plan anual que sirve estratégicamente para el abastecimiento de materiales, esta información es clave para la gestión del área de logística para que pueda planificar de manera óptima el abastecimiento de materiales según las necesidades del área de producción; y segundo es el plan mensual que sirve para poder atender de manera más fina la demanda de la empresa, en este horizonte es necesario ajustar mensualmente el MPS de acuerdo a los cambios y fluctuaciones que la demanda de la empresa pueda tener, incide directamente con el nivel de stock que se haya definido.

3.4.3 Capacidad proyectada.

Fullana y Paredes (20089, menciona que la capacidad máxima disponible, llamada capacidad teórica, se basa en una producción con máxima eficiencia de tiempo, recursos humanos y equipo productivo a pleno rendimiento y sin ningún tipo de interrupción considerada como “normal” por ser habitual, como, por ejemplo, el mantenimiento. La capacidad que se obtendría en las condiciones ideales.

Heizer y Render (2001), también nos dicen que la capacidad proyectada es la máxima producción teórica de un sistema en un período determinado. Normalmente se expresa como

una relación, en este caso, el número de cerraduras que se pueden producir en un mes para el caso de la empresa CANTOL S.A.C.

En resumen, podemos definir que la capacidad proyectada es usar los recursos de una empresa al máximo de tiempo posible, vale decir las 24 horas del día, los 7 días de la semana y los 30 días del mes.

3.4.4 Capacidad efectiva.

Heizer y Render (2001), mencionan que la capacidad efectiva es la capacidad que se espera alcanzar según sus actuales limitaciones operativas. Se entiende que es menor que la capacidad proyectada, ya que la instalación puede haber sido diseñada para una primera versión del producto o para una combinación diferente de la que se está produciendo actualmente. Las decisiones sobre capacidad afectan parte del costo fijo, determinan si se satisfará la demanda o si las instalaciones estarán inactivas.

3.4.5 Diferencia entre pronóstico y predicción.

Adam y Ebert (1991), mencionan que el pronóstico es un proceso de estimación de un acontecimiento proyectado hacia el futuro a partir de datos del pasado, este tipo de información es la que se usa como dato de entrada para el plan maestro de producción.

La predicción es un proceso de estimación de un suceso futuro basado en criterios subjetivos que no necesariamente están relacionados con los datos del pasado, tiene mucho que ver la experiencia y la intuición que se tenga.

3.4.5 Los pronósticos en las operaciones.

Adam y Ebert (1991), mencionan que podemos diferenciar los diversos tipos de necesidades de predicción al considerar qué tanto vislumbran el futuro. Pronósticos detallados para un artículo específico se emplean para planear el uso a corto plazo del sistema de

conversión. En el otro extremo se requieren pronósticos globales sobre las demandas de productos para determinar las estrategias y la capacidad de planeación, localización y la distribución física en un horizonte de tiempo mucho más lejano.

3.4.6 Planeación de la producción.

Es la gestión de una empresa que estima por anticipado los recursos que se necesitan de mano de obra, materias primas, maquinaria y equipo para realizar la fabricación en los tiempos planificados, luego esta información se relaciona con los siguientes factores:

- Utilidades que deseen lograr.
- Demanda del mercado.
- Capacidad de la planta.
- Puestos laborales que se crean.

Esta actividad decide acerca de los medios que la empresa necesitará para sus futuras operaciones manufactureras y para distribuir esos medios de manera que se fabrique las cantidades de producto deseado, al menor costo posible. En concreto, tiene por finalidad vigilar que se logre:

- La toma de decisiones a tiempo para fijar pedidos y así disponer de niveles de inventarios de materias primas y demás elementos de fabricación deseados, en el momento oportuno y en el lugar requerido.
- Reducir tiempos muertos de la maquinaria y de los obreros.
- Asegurar que los obreros no trabajan en exceso, ni que estén inactivos.

3.4.7 Programación de la producción.

Actividad que consiste en la fijación de planes y horarios de la producción, de acuerdo a la prioridad de la operación por realizar, determinado así su inicio y fin. Se inicia con la

especificación de lo que debe hacerse, en función de la planeación de la producción. Incluye la carga de los productos a los centros de producción y el despacho de instrucciones pertinentes a la operación. El programa de producción es afectado por:

- Materiales.
- Capacidad del personal.
- Capacidad de producción de la maquinaria.
- Sistemas de producción.

CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA

4.1 Tipo y nivel de investigación

4.4.1 Tipo de investigación.

El presente estudio está basado en el enfoque cuantitativo y reunió las condiciones metodológicas de una investigación aplicada, ya que se utilizaron conocimientos de la ingeniería industrial para aplicarlos en el mejoramiento del proceso de planificación de la producción.

4.4.2 Nivel de la investigación.

De acuerdo a la naturaleza de estudio del presente trabajo de investigación, reúne las características de tres niveles:

- El estudio descriptivo, por identificar y mostrar la problemática actual de la empresa para atender su demanda.
- El estudio explicativo, porque se trata de identificar las causas que generan el problema de la atención de la demanda de la empresa.
- El estudio correlacional, porque mide el grado de relación entre dos o más conceptos o variables que intervienen en la propuesta de mejora de la planificación de la producción de la empresa.

4.2 Población, muestra, muestreo

4.2.1 Población.

El universo o población del presente estudio se basa en los conjuntos de procesos de la empresa CANTOL SAC.

4.2.1 Muestra.

La muestra del estudio realizado abarca los procesos de las áreas de producción, logística y comercial de la empresa CANTOL SAC.

4.2.1 Muestreo.

El tipo de muestreo aplicado en el presente trabajo de investigación es de naturaleza no probabilística del tipo consecutivo, ya que se ha trabajado para poder incluir a todos los elementos accesibles como parte de la muestra, para que de esta forma poder hacer que la muestra represente de mejor forma a toda la población.

4.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos del presente estudio, se ha utilizado la información extraída del sistema contable de la empresa CANTOL SAC llamado SPEED y los indicadores y reportes que manejan las áreas de producción, comercial y logística. A continuación, procederemos a mostrar información necesaria y relacionada al objeto de estudio del presente trabajo de investigación.

Tabla 3. Lucro cesante de acuerdos comerciales generado por falta de stock.

MES	PENALIDAD (S/.)	MES	PENALIDAD (S/.)	MES	PENALIDAD (S/.)
Ene-17	S/ 4,354.00	Ene-18	S/ 5,544.00	Ene-19	S/ 7,434.00
Feb-17	S/ 3,534.00	Feb-18	S/ 4,356.00	Feb-19	S/ 7,563.00
Mar-17	S/ 3,700.00	Mar-18	S/ 5,326.00	Mar-19	S/ 6,325.00
Abr-17	S/ 3,956.00	Abr-18	S/ 6,632.00	Abr-19	S/ 8,559.00
May-17	S/ 4,584.00	May-18	S/ 7,123.00	May-19	S/ 10,322.00
Jun-17	S/ 5,327.00	Jun-18	S/ 6,425.00	Jun-19	S/ 8,121.00
Jul-17	S/ 6,398.00	Jul-18	S/ 8,987.00	Jul-19	S/ 9,763.00
Ago-17	S/ 5,612.00	Ago-18	S/ 8,325.00	Ago-19	S/ 11,397.00
Set-17	S/ 5,009.00	Set-18	S/ 7,444.00	Set-19	S/ 8,564.00
Oct-17	S/ 6,363.00	Oct-18	S/ 5,631.00	Oct-19	S/ 9,322.00
Nov-17	S/ 7,258.00	Nov-18	S/ 8,563.00	Nov-19	S/ 5,326.00
Dic-17	S/ 4,238.00	Dic-18	S/ 5,463.00	Dic-19	S/ 6,327.00
TOTAL	S/ 60,333.00	TOTAL	S/ 79,819.00	TOTAL	S/ 99,023.00

Fuente. Sistema contable SPEED de la empresa.

Tabla 4. Lucro cesante generado por venta perdida por falta de stock

MES	VENTA PERDIDA (S/.)	MES	VENTA PERDIDA (S/.)	MES	VENTA PERDIDA (S/.)
Ene-17	S/ 5,454.00	Ene-18	S/ 6,352.00	Ene-19	S/ 7,028.00
Feb-17	S/ 6,327.00	Feb-18	S/ 6,897.00	Feb-19	S/ 6,539.00
Mar-17	S/ 4,451.00	Mar-18	S/ 5,326.00	Mar-19	S/ 6,536.00
Abr-17	S/ 6,632.00	Abr-18	S/ 5,927.00	Abr-19	S/ 6,263.00
May-17	S/ 5,961.00	May-18	S/ 6,422.00	May-19	S/ 7,928.00
Jun-17	S/ 10,023.00	Jun-18	S/ 9,789.00	Jun-19	S/ 10,436.00
Jul-17	S/ 7,024.00	Jul-18	S/ 7,356.00	Jul-19	S/ 8,657.00
Ago-17	S/ 6,028.00	Ago-18	S/ 6,235.00	Ago-19	S/ 7,027.00
Set-17	S/ 5,329.00	Set-18	S/ 5,763.00	Set-19	S/ 7,456.00
Oct-17	S/ 4,729.00	Oct-18	S/ 5,420.00	Oct-19	S/ 8,356.00
Nov-17	S/ 9,687.00	Nov-18	S/ 10,028.00	Nov-19	S/ 10,434.00
Dic-17	S/ 5,239.00	Dic-18	S/ 6,124.00	Dic-19	S/ 7,527.00
TOTAL	S/ 76,884.00	TOTAL	S/ 81,639.00	TOTAL	S/ 94,187.00

Fuente. Sistema contable SPEED de la empresa.

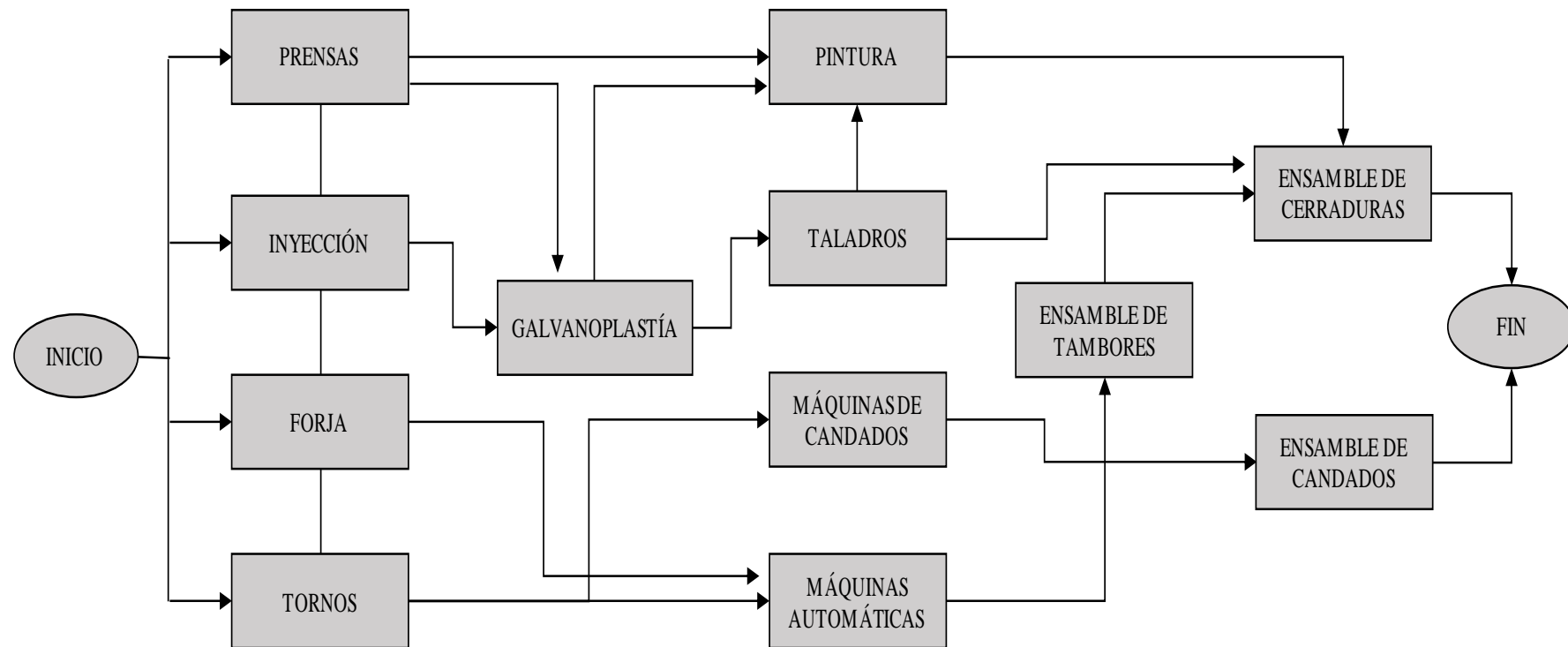
La información de la tabla 4 muestra las ventas perdidas valorizadas por falta de stock de productos terminados en los últimos tres años, cabe indicar que a este monto hay que sumarle el lucro cesante asumido por la empresa con sus principales clientes por no cumplir con la fecha de entrega de productos según los acuerdos comerciales.

Tabla 5. Lucro cesante total asumido por la empresa en el 2019

MES	VENTA PERDIDA (S/.)	PAGO DE PENALIDAD (S/.)	TOTAL LUCRO CESANTE (S/.)
Ene-19	S/ 7,028.00	S/ 7,434.00	S/ 14,462.00
Feb-19	S/ 6,539.00	S/ 7,563.00	S/ 14,102.00
Mar-19	S/ 6,536.00	S/ 6,325.00	S/ 12,861.00
Abr-19	S/ 6,263.00	S/ 8,559.00	S/ 14,822.00
May-19	S/ 7,928.00	S/ 10,322.00	S/ 18,250.00
Jun-19	S/ 10,436.00	S/ 8,121.00	S/ 18,557.00
Jul-19	S/ 8,657.00	S/ 9,763.00	S/ 18,420.00
Ago-19	S/ 7,027.00	S/ 11,397.00	S/ 18,424.00
Set-19	S/ 7,456.00	S/ 8,564.00	S/ 16,020.00
Oct-19	S/ 8,356.00	S/ 9,322.00	S/ 17,678.00
Nov-19	S/ 10,434.00	S/ 5,326.00	S/ 15,760.00
Dic-19	S/ 7,527.00	S/ 6,327.00	S/ 13,854.00
TOTAL	S/ 94,187.00	S/ 99,023.00	S/ 193,210.00

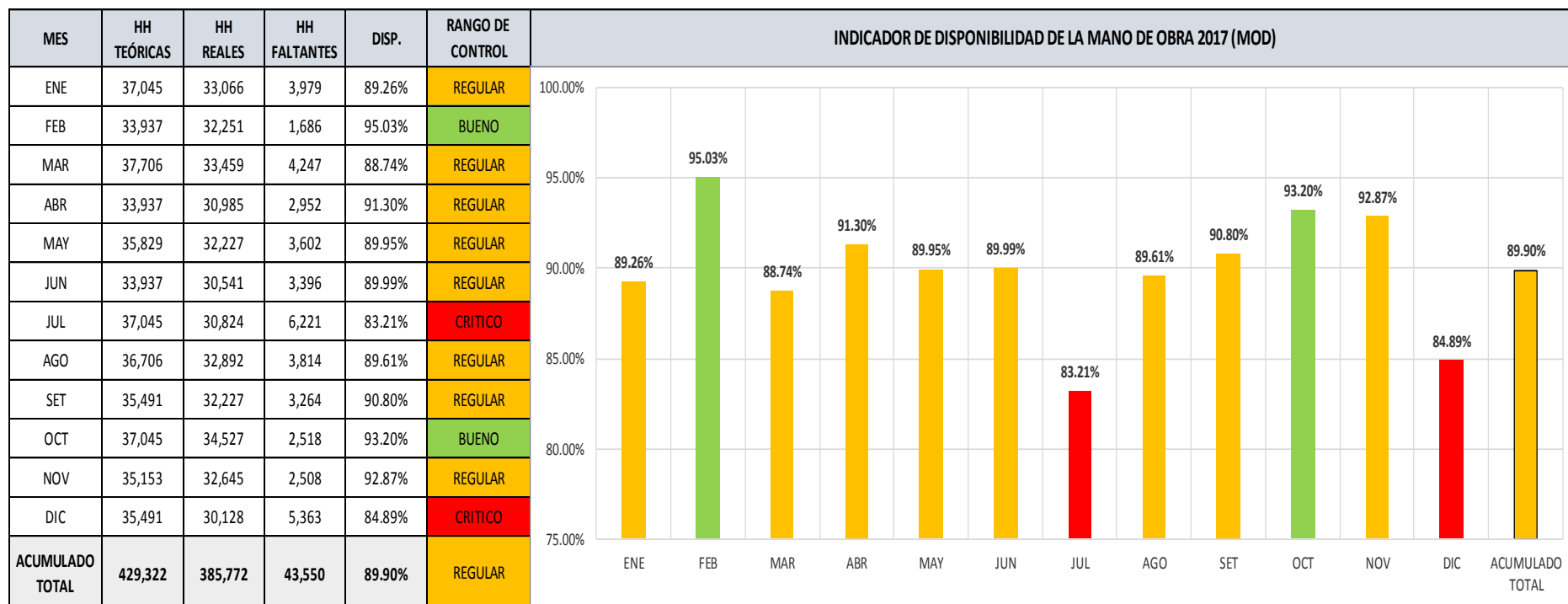
Fuente. Sistema contable SPEED de la empresa.

Figura 5. Diagrama de flujo del proceso de producción de la empresa CANTOL S.A.C.



Fuente. Elaboración propia.

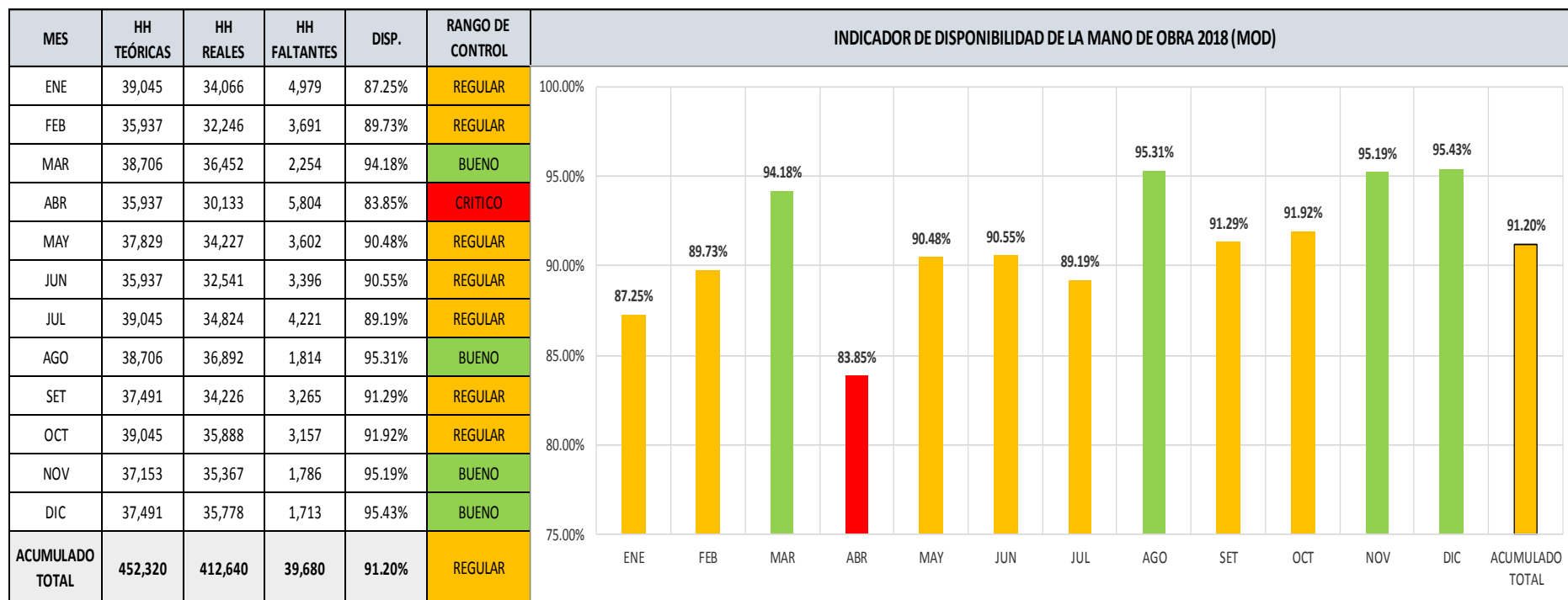
Figura 6. Indicador de Disponibilidad de Horas Hombre (MOD) 2017



Fuente. Empresa CANTOL S.A.C.

RANGOS DE CONTROL							
CRITICO		REGULAR		BUENO		OBSERVADO	
INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR
0%	< 85%	> = 85%	< 93%	> = 93%	< = 100%	> 100%	

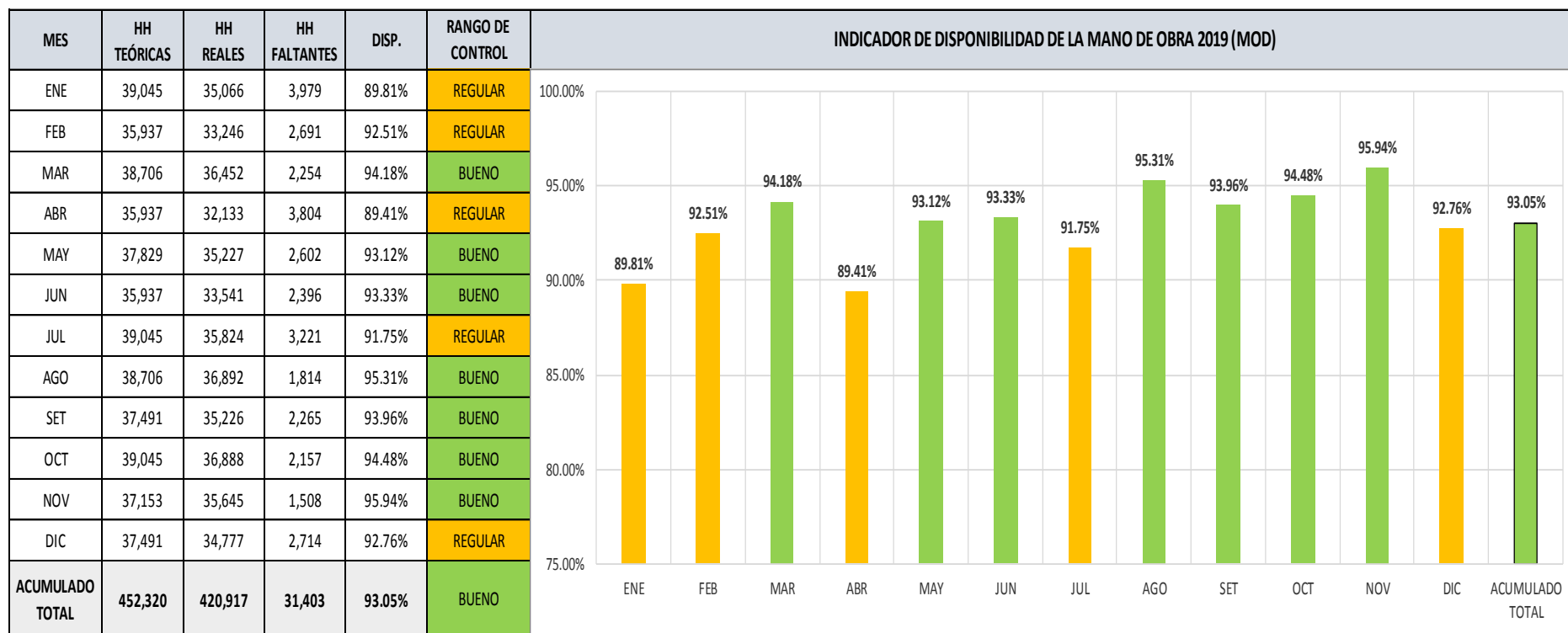
Figura 7. Indicador de Disponibilidad de Horas Hombre (MOD) 2018



Fuente. Empresa CANTOL S.A.C.

RANGOS DE CONTROL							
CRITICO		REGULAR		BUENO		OBSERVADO	
INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR
0%	< 85%	> = 85%	< 93%	> = 93%	< = 100%	> 100%	

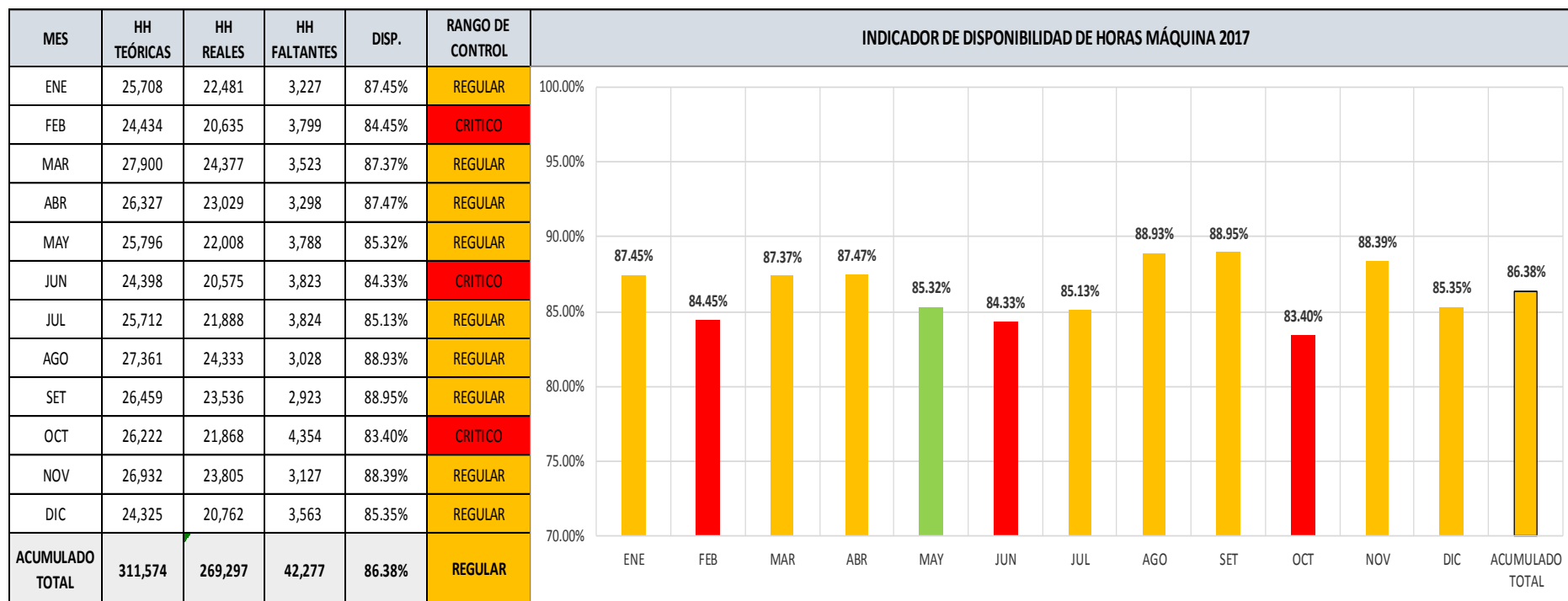
Figura 8. Indicador de Disponibilidad de Horas Hombre (MOD) 2019



Fuente. Empresa CANTOL S.A.C.

RANGOS DE CONTROL							
CRITICO		REGULAR		BUENO		OBSERVADO	
INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR
0%	< 85%	> = 85%	< 93%	> = 93%	< = 100%	> 100%	

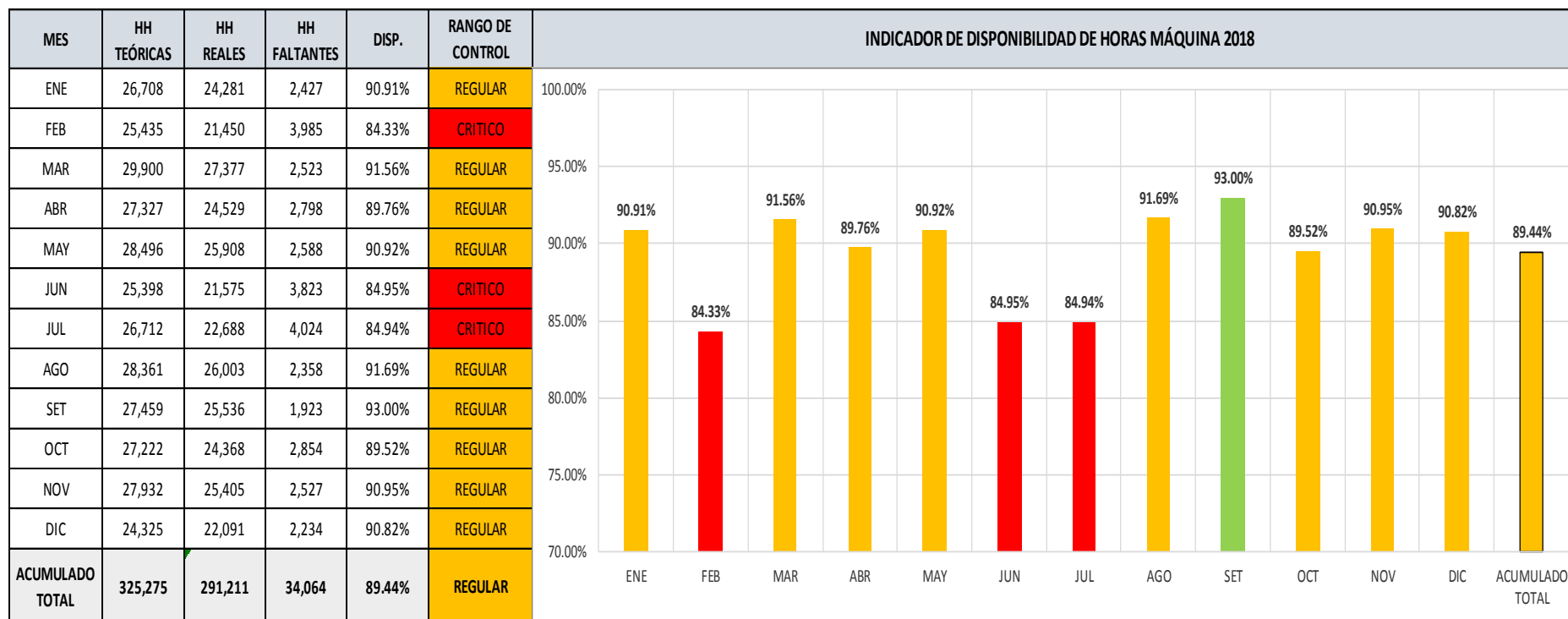
Figura 9. Indicador de Disponibilidad de Horas Máquina 2017



Fuente. Empresa CANTOL S.A.C.

RANGOS DE CONTROL							
CRITICO		REGULAR		BUENO		OBSERVADO	
INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR
0%	< 85%	> = 85%	< 93%	> = 93%	< = 100%	> 100%	

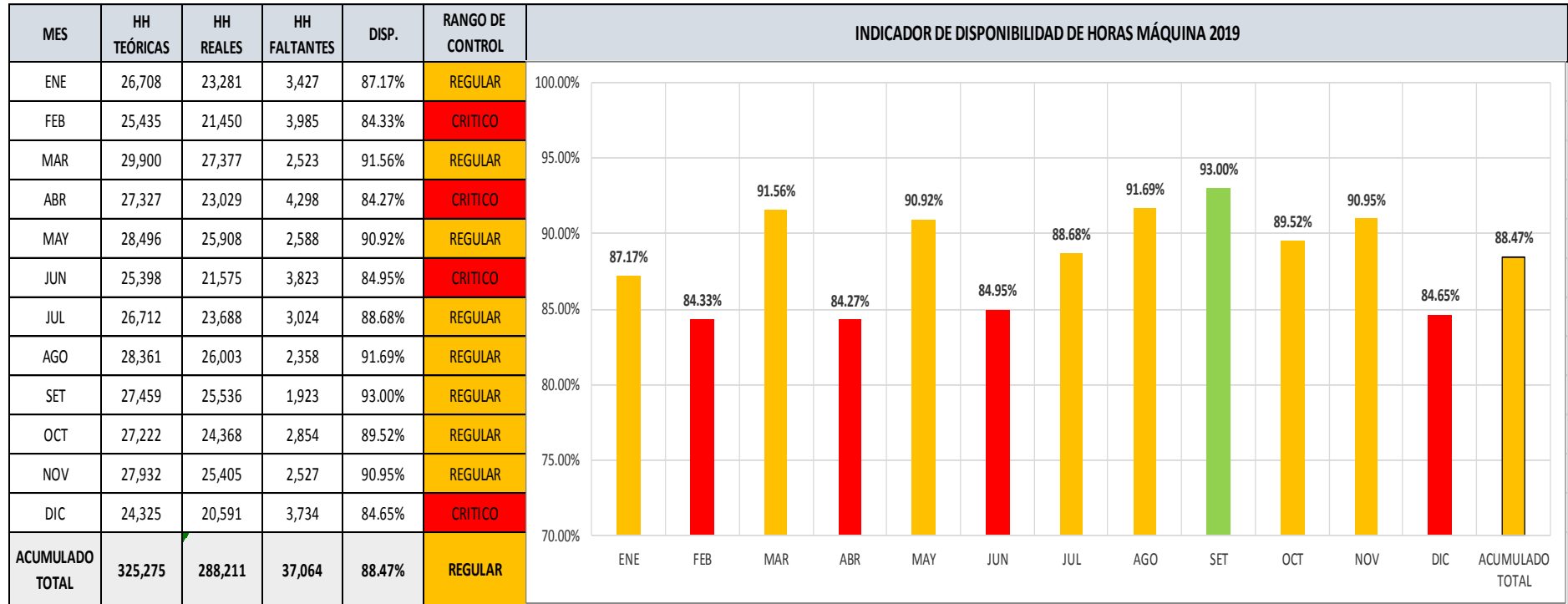
Figura 10. Indicador de Disponibilidad de Horas Máquina 2018



Fuente. Empresa CANTOL S.A.C.

RANGOS DE CONTROL							
CRITICO		REGULAR		BUENO		OBSERVADO	
INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR
0%	< 85%	> = 85%	< 93%	> = 93%	< = 100%	> 100%	

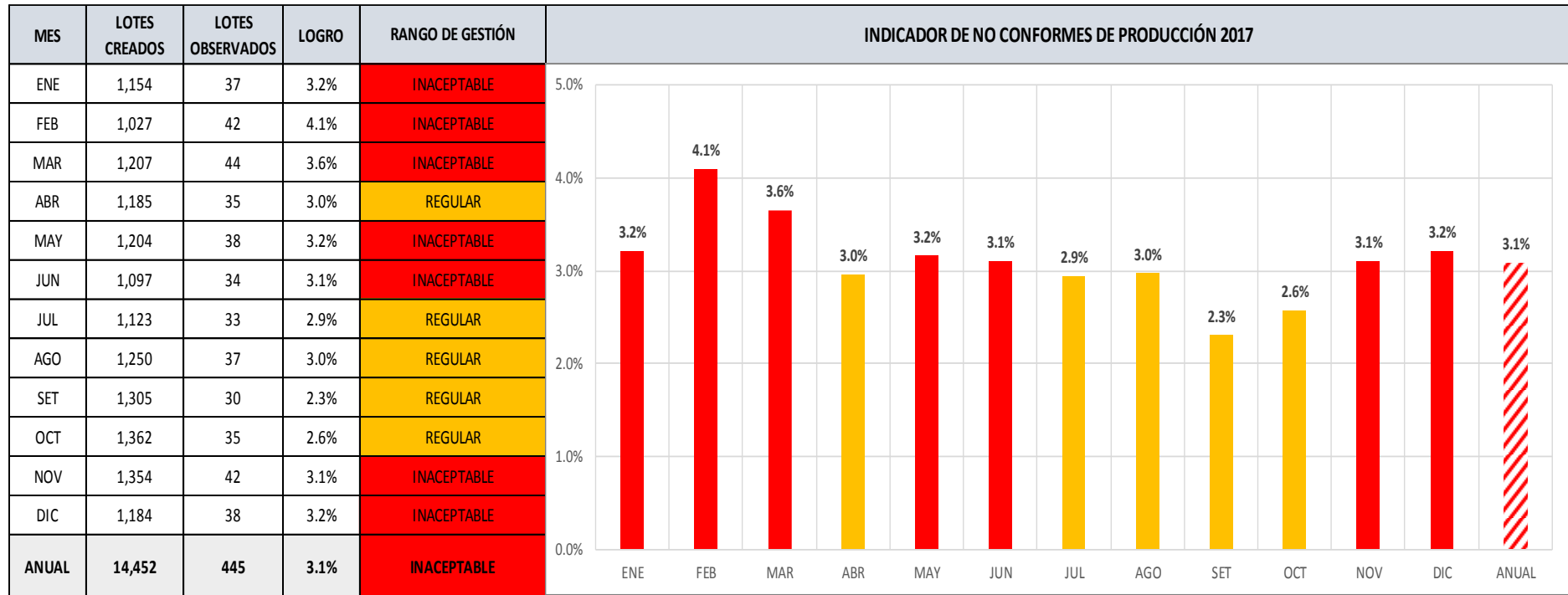
Figura 11. Indicador de Disponibilidad de Horas Máquina 2019



Fuente. Empresa CANTOL S.A.C.

RANGOS DE CONTROL							
CRITICO		REGULAR		BUENO		OBSERVADO	
INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR
0%	< 85%	> = 85%	< 93%	> = 93%	< = 100%	> 100%	

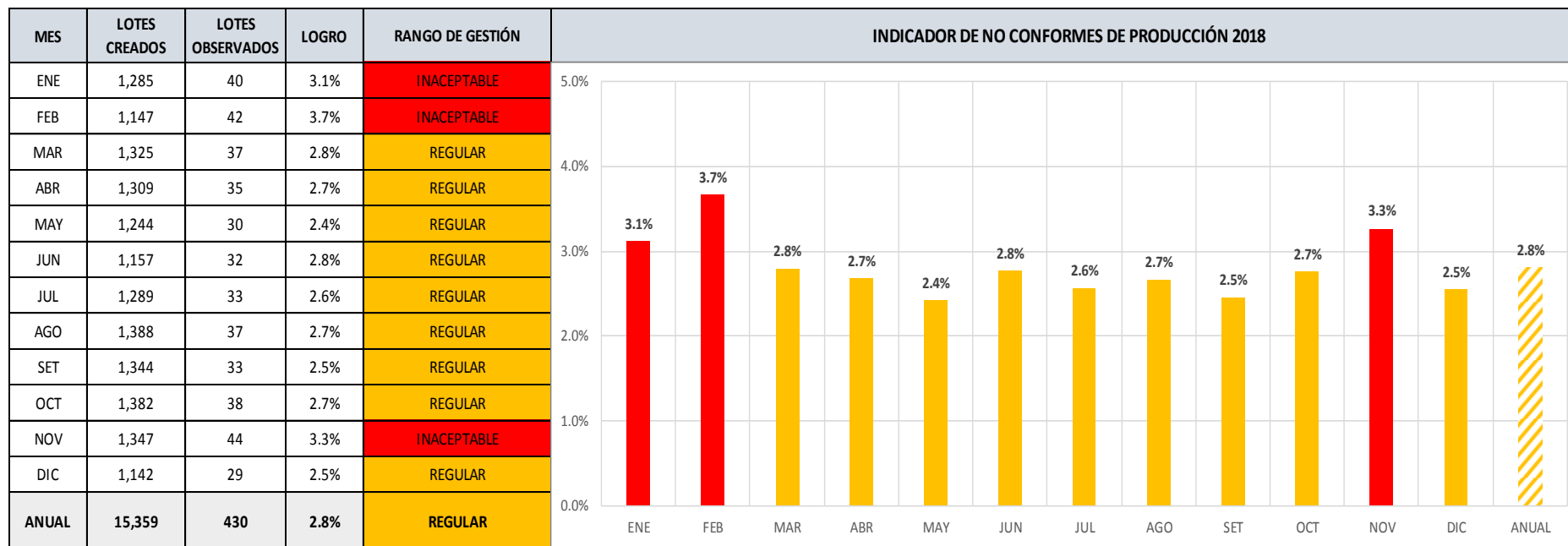
Figura 12. Indicador de No Conformidades de Producción 2017



Fuente. Empresa CANTOL S.A.C.

RANGOS DE CONTROL					
ACEPTABLE		REGULAR		INACEPTABLE	
INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR
< 2 %		> = 2%		< = 3%	
				> 3%	

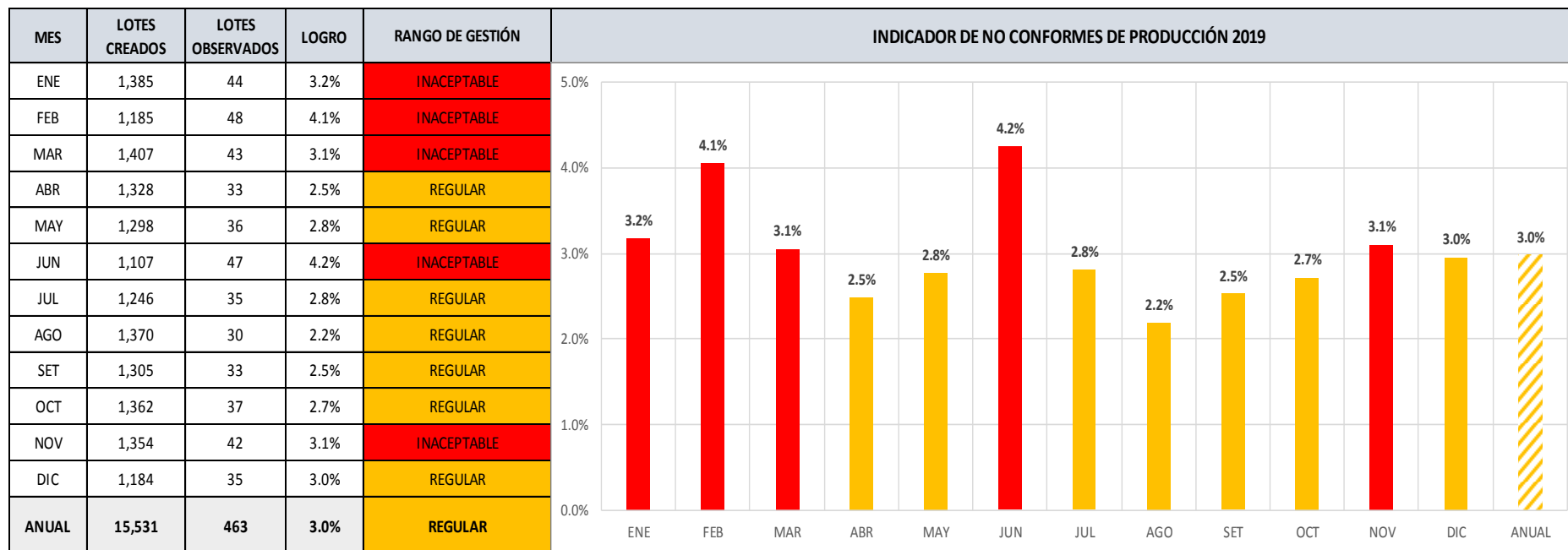
Figura 13. Indicador de No Conformidades de Producción 2018



Fuente. Empresa CANTOL S.A.C.

RANGOS DE CONTROL					
ACEPTABLE		REGULAR		INACEPTABLE	
INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR
< 2 %		> = 2%		< = 3%	
				> 3%	

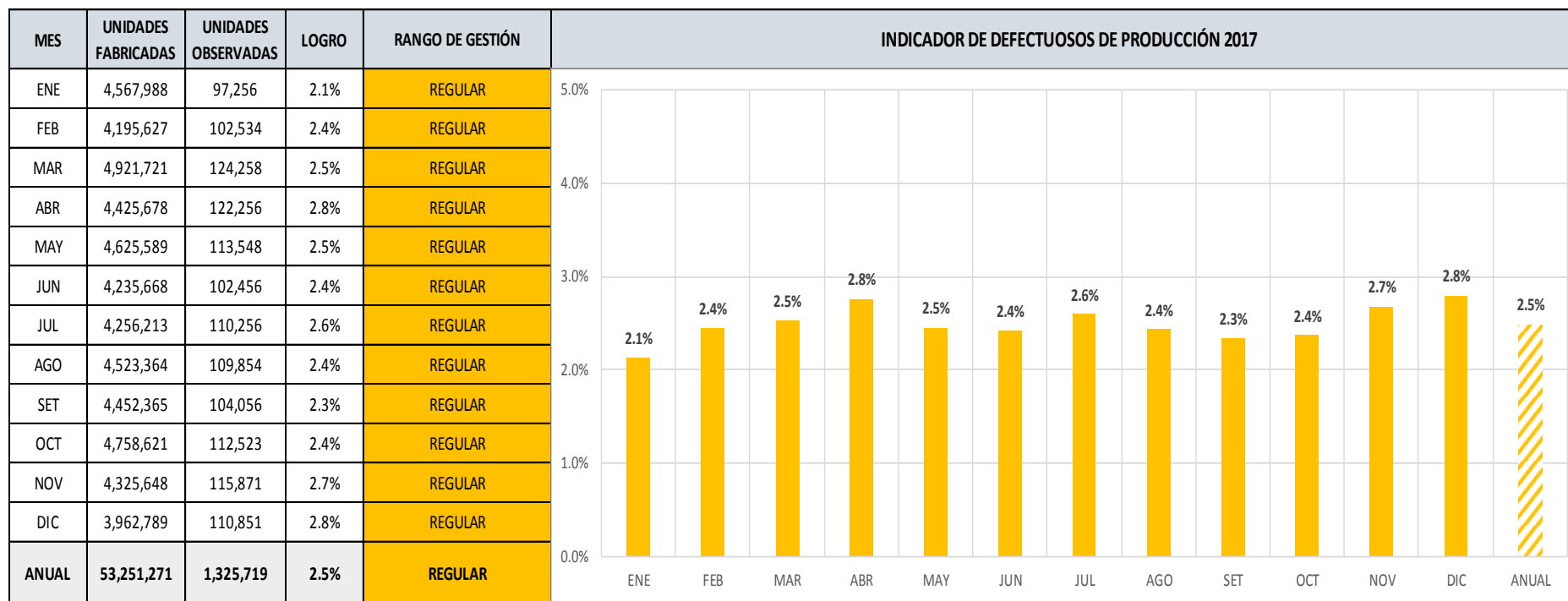
Figura 14. Indicador de No Conformidades de Producción 2019



Fuente. Empresa CANTOL S.A.C.

RANGOS DE CONTROL					
ACEPTABLE		REGULAR		INACEPTABLE	
INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR
< 2 %		> = 2%		< = 3%	
				> 3%	

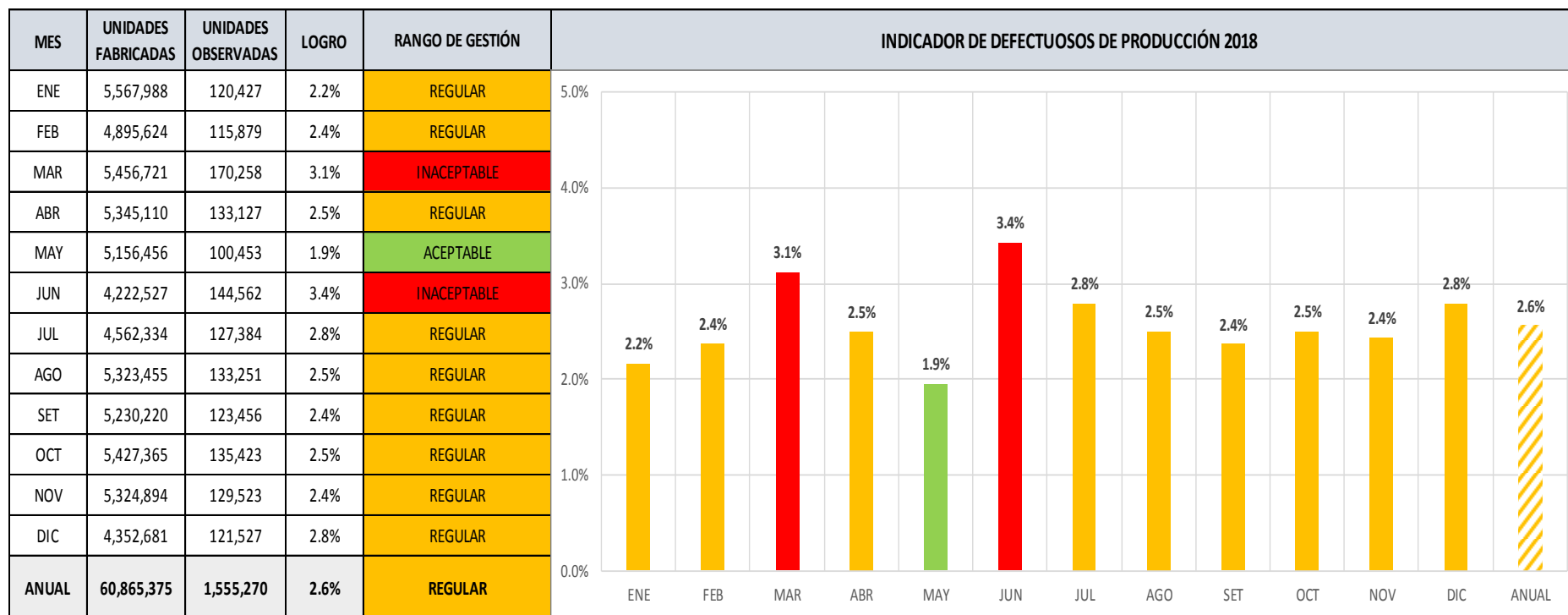
Figura 15. Indicador de Defectuosos de Producción 2017



Fuente. Empresa CANTOL S.A.C.

RANGOS DE CONTROL					
ACEPTABLE		REGULAR		INACEPTABLE	
INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR
< 2 %		> = 2%		< = 3%	
				> 3%	

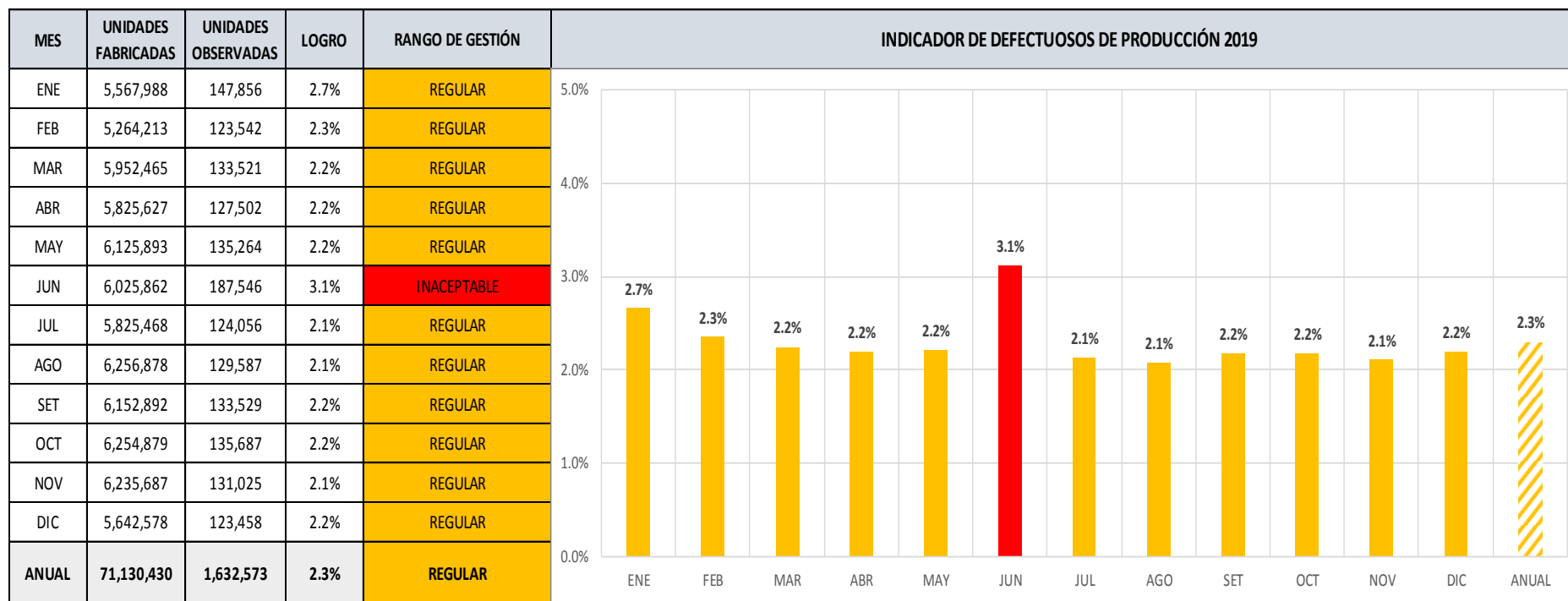
Figura 16. Indicador de Defectuosos de Producción 2018



Fuente. Empresa CANTOL S.A.C.

RANGOS DE CONTROL					
ACEPTABLE		REGULAR		INACEPTABLE	
INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR
< 2 %		> = 2%		< = 3%	
				> 3%	

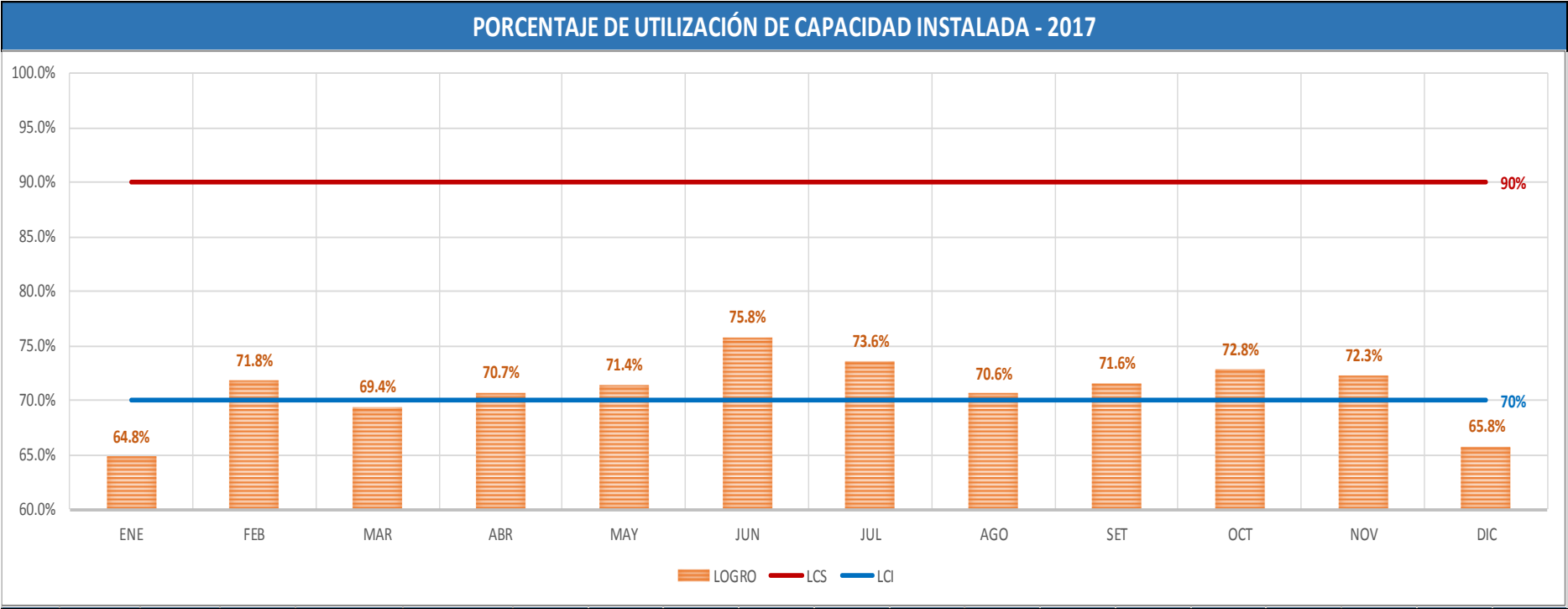
Figura 17. Indicador de Defectuosos de Producción 2019



Fuente. Empresa CANTOL S.A.C.

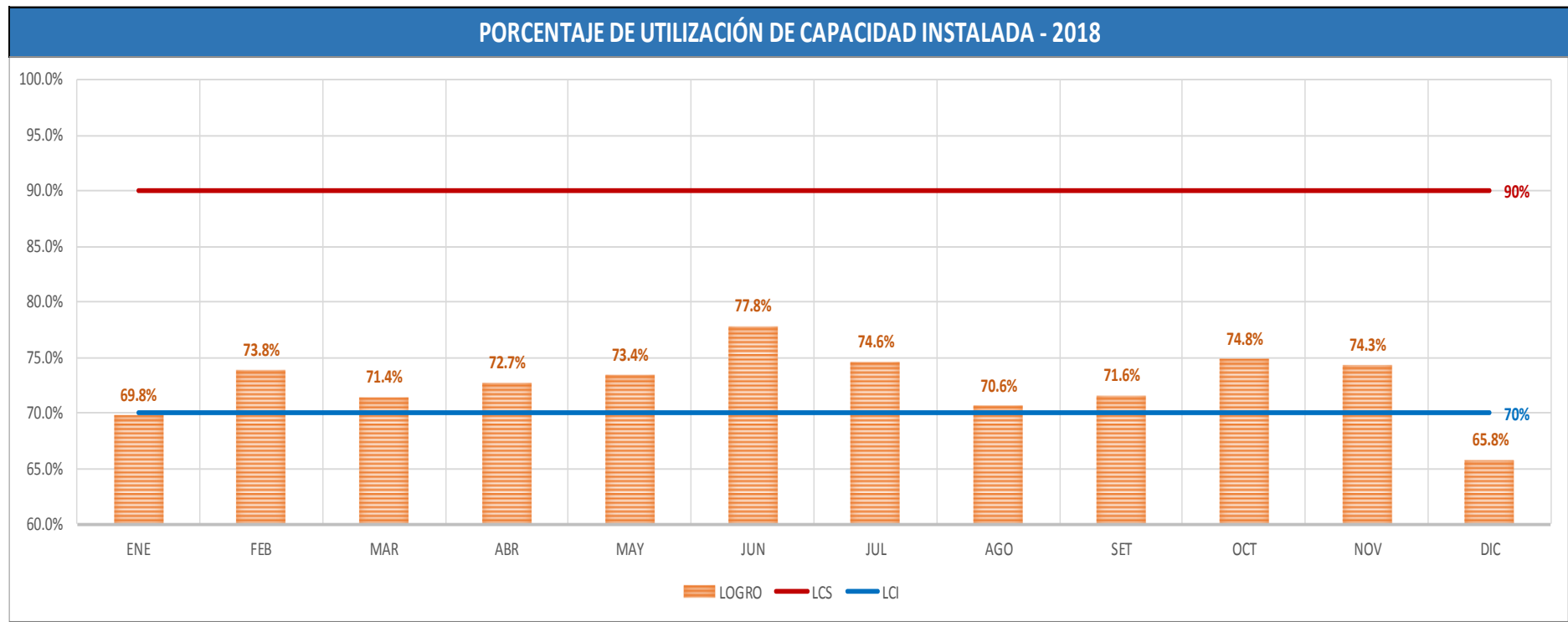
RANGOS DE CONTROL					
ACEPTABLE		REGULAR		INACEPTABLE	
INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR
< 2 %		> = 2%		< = 3%	
				> 3%	

Figura 18. Indicador de Utilización de Capacidad Instalada 2017



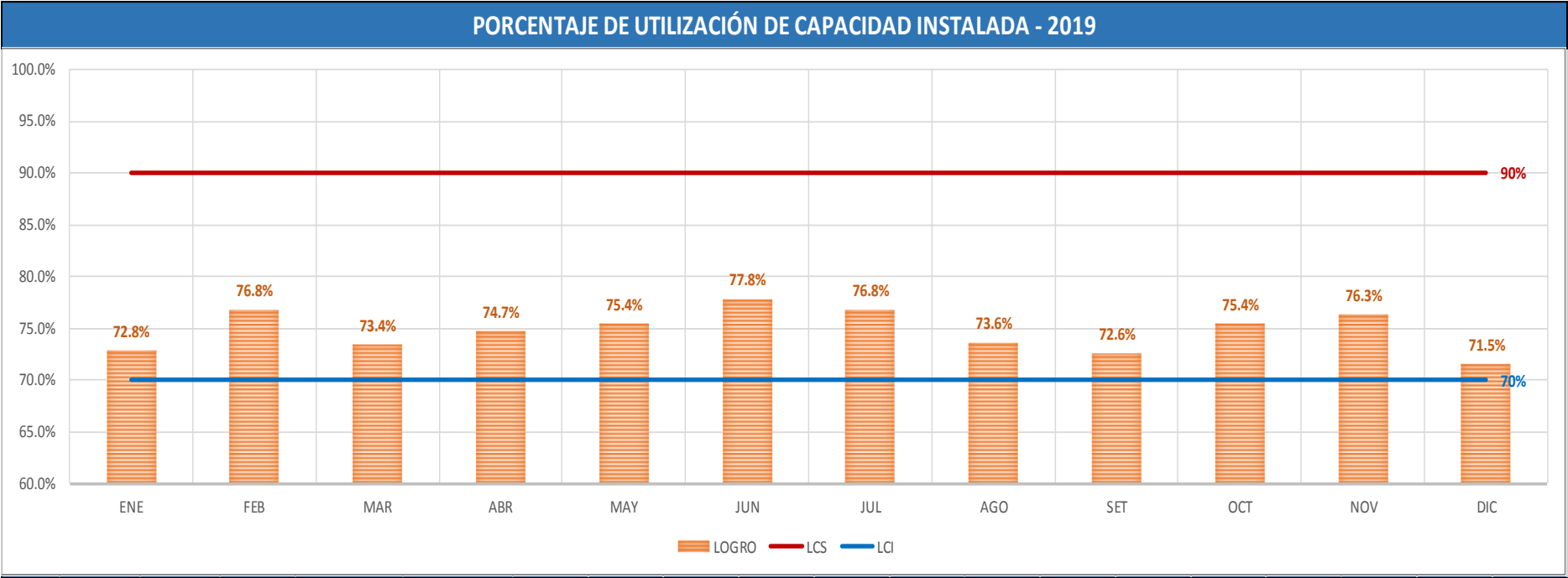
Fuente. Empresa CANTOL S.A.C.

Figura 19. Indicador de Utilización de Capacidad Instalada 2018



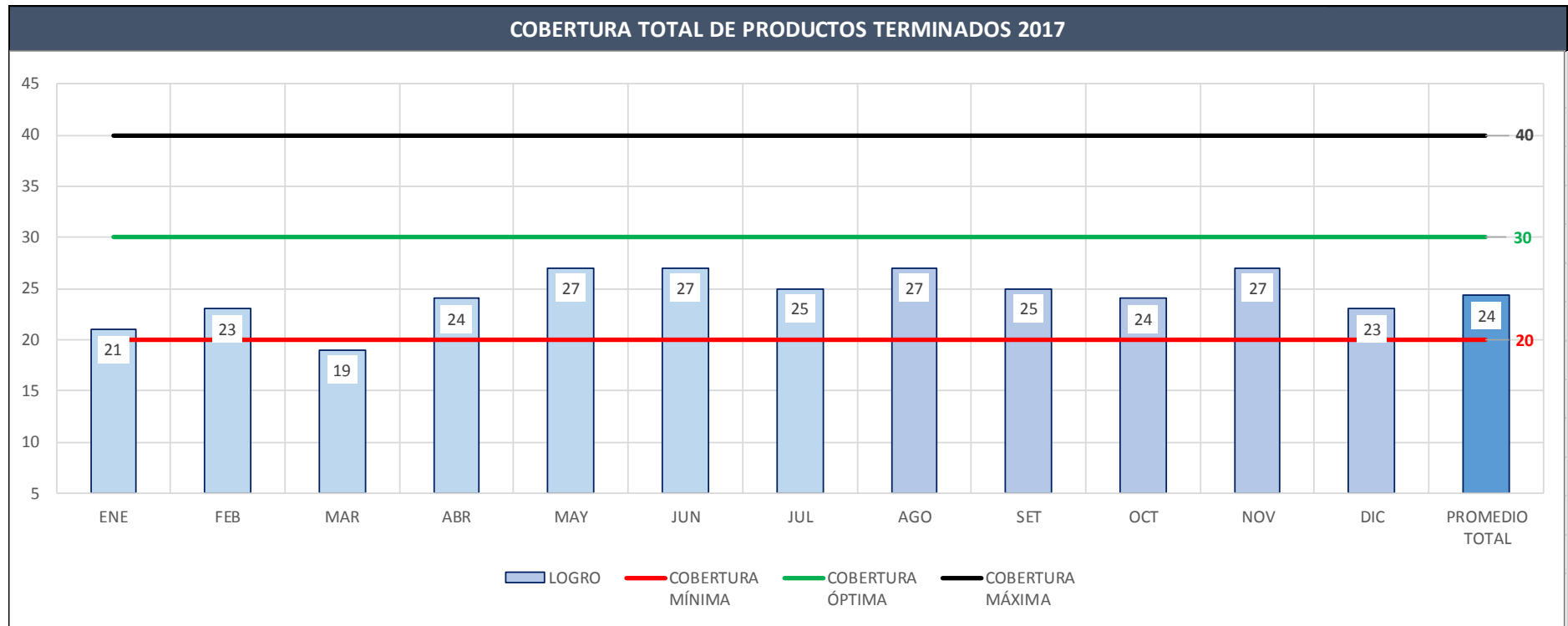
Fuente. Empresa CANTOL S.A.C.

Figura 20. Indicador de Utilización de Capacidad Instalada 2019



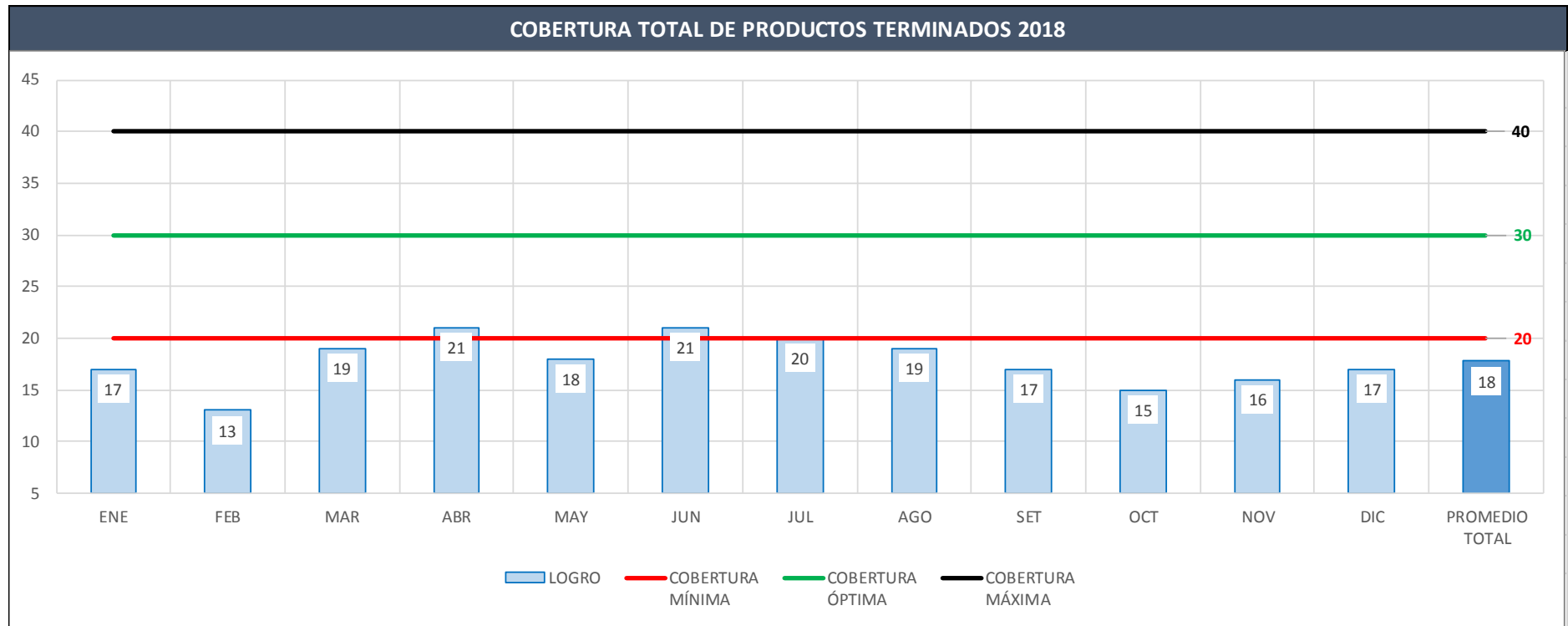
Fuente. Empresa CANTOL S.A.C.

Figura 21. Indicador de Cobertura de Productos Terminados 2017



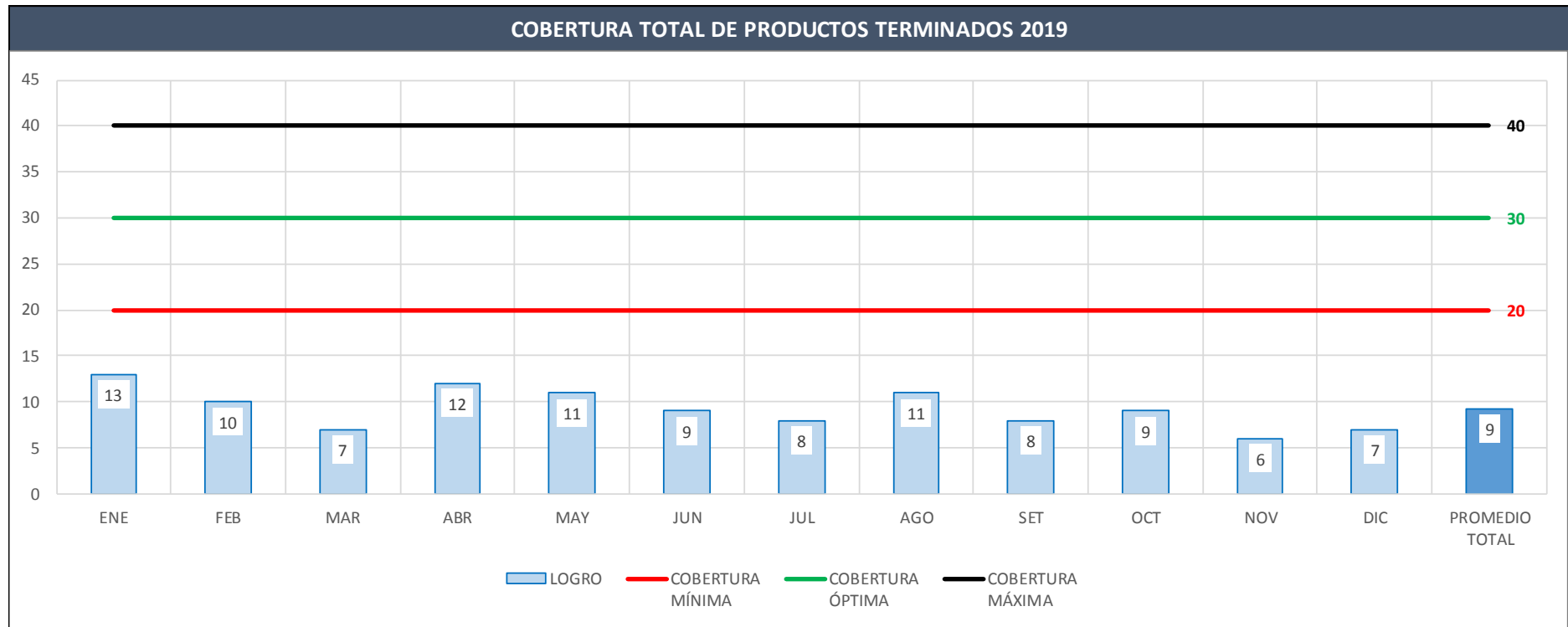
Fuente. Empresa CANTOL S.A.C.

Figura 22. Indicador de Cobertura de Productos Terminados 2018



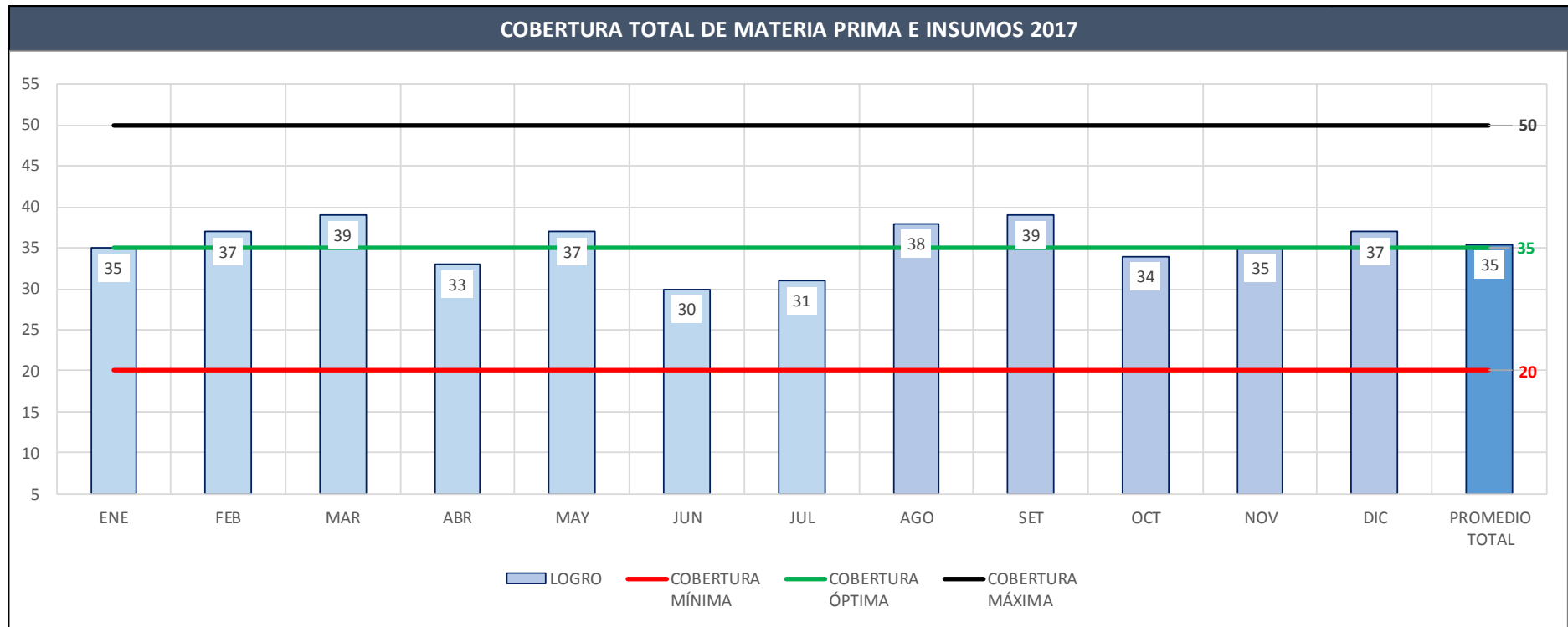
Fuente. Empresa CANTOL S.A.C.

Figura 23. Indicador de Cobertura de Productos Terminados 2019



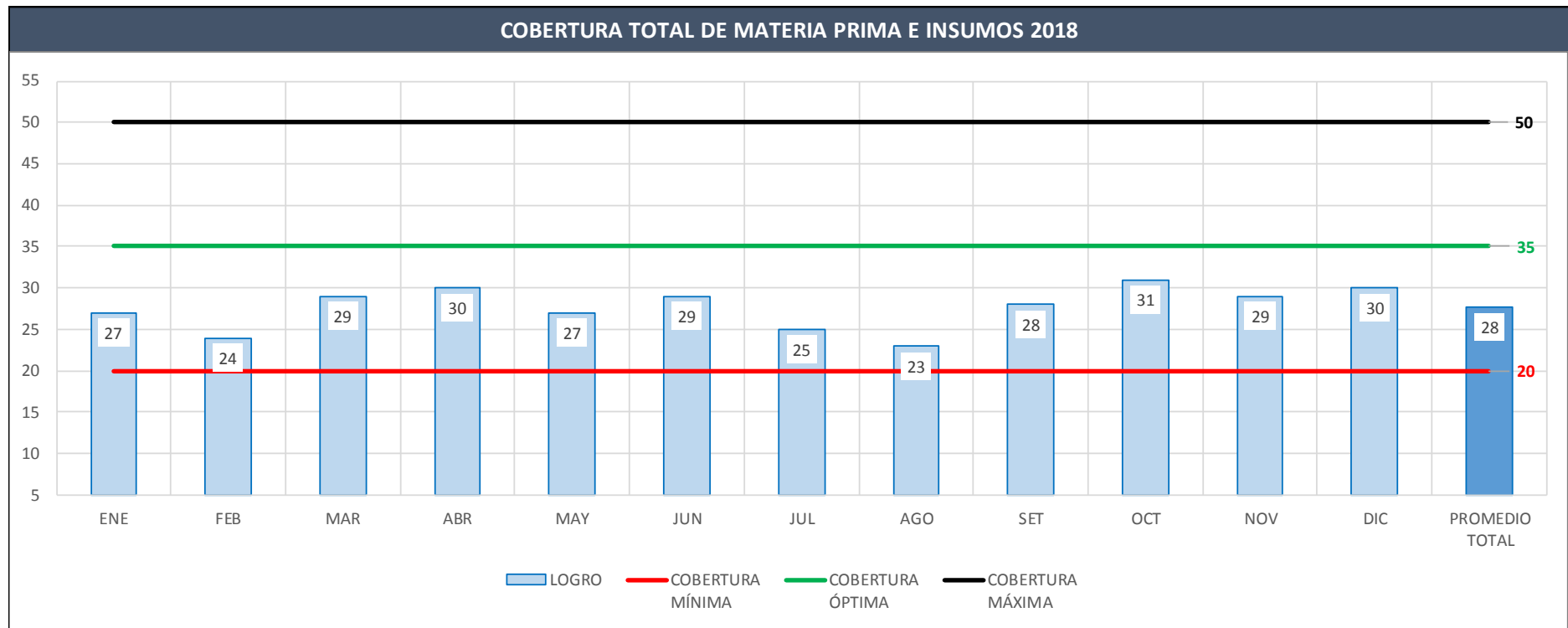
Fuente. Empresa CANTOL S.A.C.

Figura 24. Indicador de Cobertura de Materia Prima e Insumos 2017



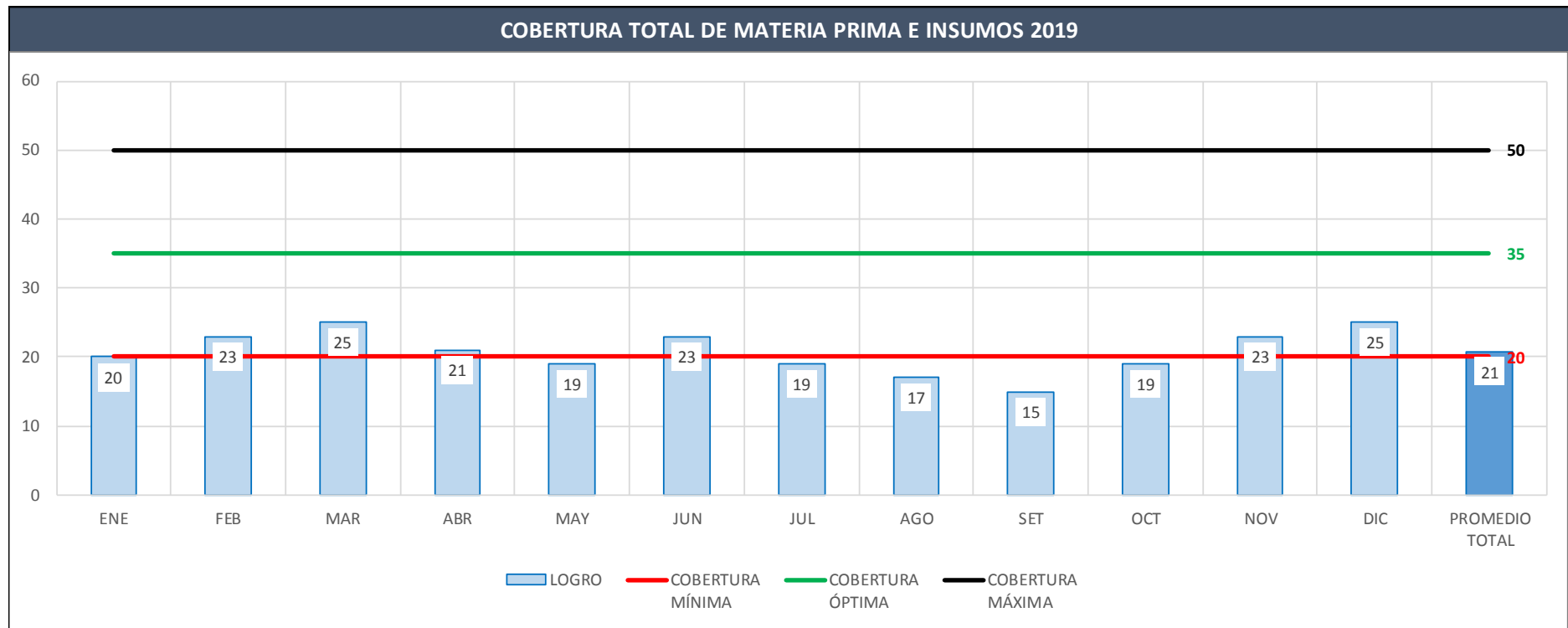
Fuente. Empresa CANTOL S.A.C.

Figura 25. Indicador de Cobertura de Materia Prima e Insumos 2018



Fuente. Empresa CANTOL S.A.C.

Figura 26. Indicador de Cobertura de Materia Prima e Insumos 2019



Fuente. Empresa CANTOL S.A.C.

Tabla 6. Cobertura histórica de Productos Terminados por artículo.

ÍTEM MODELO DE CERRADURA	Ene 2019	Feb 2019	Mar 2019	Abr 2019	May 2019	Jun 2019	Jul 2019	Ago 2019	Sep 2019	Oct 2019	Nov 2019	Dic 2019
1 CANDADO BLINDADO CB50	12	10	15	13	8	6	3	13	12	14	8	9
2 CANDADO BLINDADO CB60	17	14	10	11	11	13	2	10	9	12	13	12
3 CANDADO BLINDADO CB70	6	7	5	4	2	0	0	3	2	2	4	3
4 EMBUTIR 60 P. PRINC BR. ANTIGUO CLASICA	7	5	8	5	4	3	2	0	0	1	2	2
5 EMBUTIR 60 P. PRINC BR. PULIDO CLASICA	5	4	6	2	2	1	0	2	0	0	1	0
6 EMBUTIR 60 P. PRINC BR. ANTIGUO MODERNA	0	0	2	3	5	5	4	3	2	2	3	4
7 EMBUTIR 60 P. PRINC BR. PULIDO MODERNA	0	0	3	3	4	2	3	5	6	7	8	7
8 EMBUTIR 60 P. PRINC AC. INOX	0	0	2	3	4	7	8	9	10	8	7	6
9 CERRADURA CLASICA SUPER 250	10	9	9	8	7	6	5	7	8	9	11	10
10 CERRADURA CLASICA SUPER 270	5	4	6	7	8	5	4	3	0	0	3	3
11 CERRADURA ESPECIAL 6 GOLPES	0	0	2	3	1	1	0	0	3	2	1	0
12 TRANCA PREMIUM / BARRA 1.05 MTS	2	1	1	0	2	3	4	0	2	1	1	2
13 TRANCA / BARRA 1.05 MTS	0	2	3	1	1	0	2	0	1	0	2	1
14 CERRADURA MAXIMA 1000	11	9	8	12	13	15	12	10	10	8	9	8
15 CERRADURA MAXIMA 1000 - RETAIL	12	9	8	7	9	10	9	8	7	9	10	10
16 CERRADURA SUPER 770	8	6	6	5	4	7	9	10	8	7	6	5
17 CERRADURA SUPER 770 SENSORMATIC	0	2	4	0	5	7	6	5	5	4	5	7
18 CERRADURA SUPER 880	3	4	5	5	6	7	4	4	2	1	2	3
19 CERRADURA SUPER 880 SENSORMATIC	2	1	0	2	5	6	8	9	7	6	5	5
20 CERRADURA SUPER 990	5	7	8	10	12	13	15	14	17	15	12	10
21 CERRADURA SUPER 990 SENSORMATIC	3	3	0	0	5	4	6	9	10	12	11	12
22 CERRADURA SUPER 300	5	6	7	8	12	15	20	25	30	28	25	26
23 CERRADURA SUPER 300 - RETAIL	7	10	8	12	15	17	19	13	15	15	14	12
24 CERRADURA SUPER 400	12	15	15	17	19	20	21	19	21	20	24	25
25 CERRADURA SUPER 400 - RETAIL	3	5	7	10	10	9	8	12	15	15	13	17
26 CERRADURA SUPER 440	0	0	5	8	10	12	15	15	15	12	13	15
27 CERRADURA SUPER 600	1	0	2	0	4	7	9	10	9	8	7	5
28 CERRADURA SUPER 700	12	15	10	10	9	13	17	20	25	27	22	20
29 CERRADURA SUPER 700 - RETAIL	0	5	7	7	10	11	15	14	16	17	18	17
30 CERRADURA SUPER 800	12	15	17	20	22	21	25	27	30	27	25	22
31 CERRADURA SUPER 800 - RETAIL	5	4	8	12	11	10	9	7	5	0	4	5
32 CERRADURA SUPER 900	20	25	23	20	20	17	15	13	18	20	22	20
33 CERRADURA SUPER 900 - RETAIL	7	8	9	10	8	12	10	8	7	9	10	12
34 CERRADURA SUPER COMPACTA 120	0	5	6	4	3	0	1	0	2	5	7	9
35 CERRADURA SUPER COMPACTA 160	8	5	4	0	0	3	5	0	7	8	9	5
36 CERRADURA MEGA 1100	7	9	9	10	5	4	0	3	5	10	12	15
37 CERRADURA MEGA 1100 SENSORMATIC	2	0	0	2	5	4	3	0	5	7	7	9
38 CERRADURA MAXIMA 1700	0	0	2	3	5	8	12	10	10	11	15	13
39 CERRADURA MAXIMA 1800	0	5	5	6	7	8	9	7	5	3	2	0

Fuente. Sistema contable SPEED de la empresa.

La tabla 4 muestra el histórico de coberturas de productos terminados durante el año 2019, se puede apreciar que varios modelos llegaron a tener quiebre de stock en distintos meses, eso significó el pago de penalidades de acuerdo a los convenios comerciales pactados con los clientes del canal retail.

Tabla 7. Cobertura histórica de inventario en días de Materia Prima tipo “A”.

ÍTEM	MATERIA PRIMA TIPO "A"	Ene 2019	Feb 2019	Mar 2019	Abr 2019	May 2019	Jun 2019	Jul 2019	Ago 2019	Sep 2019	Oct 2019	Nov 2019	Dic 2019
1	PLANCHA DE ACERO LAF JIS G3141 - 1.5MM	64	163	157	116	127	162	39	31	26	49	39	60
2	PLANCHA DE ACERO LAF JIS G3141 - 1.9MM	25	0	9	22	4	33	10	19	17	22	27	19
3	PLANCHA DE ACERO LAF JIS G3141 - 2.4MM	125	102	41	71	96	147	92	80	72	90	70	104
4	PLANCHA DE ACERO LAF JIS G3141 - 2.9MM	61	0	233	164	12	0	109	85	158	91	77	77
5	EJE DE BRONCE 9/16	29	15	13	8	10	16	15	15	25	13	22	27
6	LLAVE DE 7 PINES	29	17	11	14	5	38	36	30	34	20	30	33
7	PERA CLASICA - SUPER	19	37	17	28	39	29	15	14	21	28	27	31
8	PERFIL CRUCETA	25	19	11	11	0	17	13	29	26	27	23	25
9	PERFIL PICAPORTE	20	27	1	2	0	9	15	10	21	20	28	33
10	PERFIL TIRADOR	20	31	5	1	0	52	14	64	28	25	16	12
11	PERA MAXIMA CANTOL	30	40	59	29	45	44	6	20	20	11	16	27
12	ZAMAC 3 EN LINGOTE	52	35	62	75	28	74	8	15	25	43	65	59
13	ALAMBRE DE BRONCE 2.9MM	1	2	4	15	22	35	25	35	13	4	26	14
14	PERFIL CANDADO CB60	35	26	17	57	83	126	62	20	15	14	70	140

Fuente. Sistema contable SPEED de la empresa.

Tabla 8. Cobertura histórica de inventario en días de Materia Prima tipo “B”.

ÍTEM	MATERIA PRIMA TIPO "B"	Ene 2019	Feb 2019	Mar 2019	Abr 2019	May 2019	Jun 2019	Jul 2019	Ago 2019	Sep 2019	Oct 2019	Nov 2019	Dic 2019
1	PLANCHA DE ACERO LAC DE 2.9MM	0	75	37	13	0	37	0	0	0	0	0	0
2	ALAMBRE DE ACERO 0.25MM	85	50	152	115	101	130	57	48	38	124	102	102
3	EJE REDONDO CALIBRADO 7/16" (SAE 12L14)	39	78	40	14	18	32	27	19	22	58	35	35
4	PERFIL CERROJO SUPER 600	442	275	317	15	7	5	30	46	151	141	590	590
5	PERFIL CANDADO CB50	69	71	71	140	67	0	19	0	18	39	17	46
6	PERFIL PERA PARA CANDADO	61	37	30	29	35	41	23	21	20	23	27	42
7	PERA COMPACTA-CLASICA 230 CANTOL	50	84	44	31	30	250	227	354	89	115	21	21
8	LLAVE DE 6 PINES - CB50	32	101	101	3098	23	0	22	24	79	197	35	35
9	TUBO RECTANGULAR 1.5 X 1/2 X 1-1/2 X 6 MT	40	21	55	26	17	23	7	14	29	22	27	57
10	EJE DE BRONCE 8MM	36	0	8	38	9	27	26	11	18	35	37	37

Fuente. Sistema contable SPEED de la empresa.

Tabla 9. Cobertura histórica de inventario en días de Materia Prima tipo “C”.

ÍTEM MATERIA PRIMA TIPO "C"	Ene 2019	Feb 2019	Mar 2019	Abr 2019	May 2019	Jun 2019	Jul 2019	Ago 2019	Sep 2019	Oct 2019	Nov 2019	Dic 2019
1 PERFIL CANDADO CB70	38	59	59	59	1119	44	1119	1119	1018	61	29	29
2 PERFIL CERROJO PARA CERRADURA SC-160	127	46	226	155	105	62	64	168	168	160	127	127
3 PERFIL PICAPORTE COMPACTA	110	217	244	29	14	0	29	77	113	113	220	220
4 PERFIL TREFILADO PICAPORTE EMBUTIR	54	85	60	30	0	0	46	103	103	111	51	51
5 ALAMBRE DE ACERO 0.50MM	92	220	166	93	94	200	102	83	29	110	113	113
6 ALAMBRE DE ACERO 0.60MM	219	433	406	197	147	366	264	467	221	125	144	144
7 ALAMBRE DE ACERO 0.90MM	63	386	367	226	132	286	236	302	186	89	58	58
8 EJE DE BRONCE 3/16	213	6	6	23	0	68	81	34	44	66	49	49
9 FLEJE DE ACERO DE 1.9	119	72	72	0	72	0	0	0	0	0	255	255
12 FLEJE DE ACERO DE 1.9 X 123 MM	0	0	0	0	2880	0	1874	1874	1874	1800	1800	1800
13 FLEJE DE ACERO DE 1.9 X 109MM	21	125	125	0	125	0	0	0	0	0	35	35
16 FLEJE DE ACERO DE 1.5 X 170MM	0	98	98	98	98	0	0	0	0	0	0	0
18 FLEJE DE ACERO DE 1.5 X 124.5MM	0	0	0	0	7727	0	7727	7727	7727	7200	45	45
19 FLEJE DE ACERO DE 1.5 X 173MM	0	1347	1347	1347	1347	0	0	0	0	0	0	0
20 FLEJE DE ACERO DE 1.9 X 92.3MM	9	0	0	0	5663	0	5663	5663	5000	354	56	56
21 PERFIL PICAPORTE CLASICA 230/320	250	339	339	339	339	300	339	339	300	300	300	300
22 FLEJE DE ACERO DE 1.5 X 136MM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23 FLEJE DE ACERO DE 1.5 X 61MM	26	0	0	0	108	0	2865	2865	2800	2800	40	40
24 ALAMBRE DE ACERO 1.00 MM	142	150	130	95	59	71	26	150	131	93	47	47
25 FLEJE DE ACERO DE 1.9 X 82.5MM	44	1352	1352	0	1352	0	0	0	0	0	78	78
28 FLEJE DE ACERO DE 1.5 X 78.0 MM	138	0	0	0	7314	0	7314	7314	6800	5400	294	294
29 LLAVE DE 5 PINES	0	2810	2810	2810	2810	0	0	0	0	0	0	0
30 FLEJE DE ACERO DE 1.9 X 63MM	0	546	546	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31 PICAPORTE IMPORTADO GINEBRA 50	495	5023	5023	4503	589	0	589	556	1051	355	533	533
32 EJE REDONDO CALIBRADO 14MM	90	91	39	24	107	21	5	30	26	4	330	330
33 EJE REDONDO CALIBRADO 6MM	90	74	1274	590	475	903	413	281	211	213	169	169
35 PERFIL PICAPORTE 270	90	33	74	74	151	62	82	151	302	300	90	90
36 ALAMBRE DE ACERO 0.70MM	120	91	91	26	28	0	25	2490	2200	2000	2000	2000
37 EJE DE BRONCE 10MM	43	42	42	33	78	13	27	30	191	143	98	98
38 ALAMBRE DE ACERO 1.30MM	20	15	15	15	15	0	0	0	0	0	0	0
39 CERROJO GINEBRA 50 IMPORTADO	0	9126	9126	9126	9126	0	0	0	0	0	0	0
40 ALAMBRE DE BRONCE 3.2MM	60	48	48	48	48	0	0	0	276	280	280	200
41 PLANCHA DE TRIPLE	0	70	70	70	0	0	24	22	0	52	35	35
42 PLANCHA DE ACERO LAF DE 0.45MM	89	143	120	81	61	124	113	103	55	132	99	99
43 PLANCHA DE ACERO LAF JIS G3141 - 1.2MM	52	34	34	6	48	32	94	87	96	52	22	22
44 PLANCHA DE ACERO LAC DE 2.4MM	963	84	868	1200	1922	556	428	576	1167	1014	1014	1014
45 CERROJO GINEBRA 60 IMPORTADO	600	533	533	1007	423	541	210	322	248	323	750	750
46 PERFIL ANGULO "L" ACERO A36 3MMX6M	192	0	0	0	49	0	252	118	118	219	160	160

Fuente. Sistema contable SPEED de la empresa.

Tabla 10. Cobertura histórica de inventario en días de Insumos tipo “A”.

ÍTEM INSUMOS TIPO "A"	Ene 2019	Feb 2019	Mar 2019	Abr 2019	May 2019	Jun 2019	Jul 2019	Ago 2019	Sep 2019	Oct 2019	Nov 2019	Dic 2019
1 CILINDRO PERFIL EUROPEO	4	104	49	64	27	25	46	36	45	0	60	37
2 PERNO CC M6 TROPICALIZADA	4	154	127	82	51	292	137	143	127	75	23	129
3 SET DE TAMBORES (OLC-100)	46	29	61	65	116	117	158	72	101	89	83	75
4 SET DE TAMBORES (OLC-500)	27	114	72	38	18	1	69	51	164	146	58	58

Fuente. Sistema contable SPEED de la empresa.

Tabla 11. Cobertura histórica de inventario en días de Insumos tipo “B”.

ÍTEM INSUMOS TIPO "B"	Ene 2019	Feb 2019	Mar 2019	Abr 2019	May 2019	Jun 2019	Jul 2019	Ago 2019	Sep 2019	Oct 2019	Nov 2019	Dic 2019
1 CAJA DE CARTON CLASICA 250	23	37	54	32	50	52	37	13	25	38	31	12
2 CAJA DE CARTON MAXIMA 1000	39	34	51	19	34	38	18	41	32	25	45	31
3 CAJA DE CARTON SUPER 400	55	16	72	55	16	121	56	20	16	42	69	33
4 CAJA DE CARTON SUPER 700	21	46	27	33	18	49	39	20	8	30	33	33
5 CAJA DE CARTON SUPER 800	10	26	20	13	7	49	27	19	20	11	23	22
6 CAJA DE CARTON SUPER 900	28	33	44	13	25	27	30	32	22	31	17	15
7 CONTRAFRENTE ACERO INOX	90	174	125	54	25	4	20	5	86	165	56	138
8 FRONTIS ACERO INOX	48	180	131	58	28	8	29	0	92	104	19	110
9 STOVEBOLTS M6X45	238	138	130	68	38	312	147	155	157	88	32	355
10 TUERCA HEXAGONAL M6	24	162	134	89	56	328	155	170	157	101	42	158
11 MANIJA GINEBRA IZQ GPC83I	156	5	2	151	114	246	127	151	163	189	254	211
12 MANIJA GINEBRA DER GPC83D	72	12	12	338	117	70	78	85	84	83	173	149
13 MANIJA GINEBRA DER GPC73D	338	212	204	618	321	228	139	105	176	205	409	409
14 CILINDRO PERFIL EUROPEO	91	57	53	383	139	186	129	136	308	289	127	127
15 STOVEBOLT ESTRIADO M5	27	136	122	81	55	347	146	132	118	88	53	199
16 PERNO HEXAGONAL M6X36.5	6	141	137	86	58	323	118	103	72	33	1	103
17 MANIJA ESTANDAR DER - GE63D	102	180	441	117	49	34	22	5	119	269	63	167
18 MANIJA ONDA DER - GO63D	34	394	330	187	137	145	129	128	68	45	32	67
19 MANIJA ESTANDAR IZQ - GE63I	79	181	125	35	15	27	26	4	145	285	55	142
20 RESORTE DE TORSION	16	32	28	60	22	23	20	21	17	21	19	13
21 MANIJA ONDA IZQ - GO63I	48	432	368	172	134	240	154	171	222	225	121	95
22 CAJA MAXIMA 1000 (RETAIL)	43	0	0	130	61	33	46	22	22	19	16	32
23 CAJA SUPER-CLASICA-MAXIMA	33	56	88	23	30	9	18	21	11	3	3	10
24 SEPARADOR MICROCORRUGADO	22	0	2	17	17	26	26	19	10	20	7	7

Fuente. Sistema contable SPEED de la empresa.

Tabla 12. Cobertura histórica de inventario en días de Insumos tipo “C”.

ÍTEM INSUMOS TIPO "C"	Ene 2019	Feb 2019	Mar 2019	Abr 2019	May 2019	Jun 2019	Jul 2019	Ago 2019	Sep 2019	Oct 2019	Nov 2019	Dic 2019
1 BOLSA PEBD 10CM X 18CM	53	14	33	75	50	50	57	37	14	29	35	27
2 BOLSA PEBD 6.25X8.25	0	131	130	1353	1761	3647	2500	0	0	0	0	0
3 PERNO CABEZA HEXAGONAL M6	70	0	0	0	1500	1500	1500	540	1775	800	261	212
4 PRESILLA - TRANCA PREMIUM	103	188	141	125	121	23	15	4	390	319	144	119
5 MANIJA CUADRADA DER - GC63D	389	458	423	421	409	301	1464	594	449	308	273	273
6 STICKER NEGRO SUPER 330	2305	579	579	578	174	11	835	493	1158	1174	2376	2376
7 CAJA DE CARTON 900 (RETAIL)	27	0	0	84	54	19	31	11	2	9	6	15
8 CAJA DE CARTON GINEBRA 50	40	39	168	112	109	125	125	125	125	125	126	125
9 CAJA DE CARTON MAXIMA 1700	180	0	0	2100	2100	2100	2100	1800	420	134	110	110
10 STICKER PLATEADO SUPER 900	3	3	3	3	3	9	9	9	9	3	3	3
11 CAJA DE CARTON 440 - SUPER	152	0	0	464	154	56	100	152	152	152	152	152
12 STICKER CJ MASTER S-700	444	368	368	368	366	862	1015	856	800	444	444	444
13 STICKER CJ MASTER C-520	700	630	630	630	612	612	653	620	500	450	450	350
14 STICKER CJ MASTER M-1000	0	28	159	24	31	19	0	0	0	0	0	0
15 STICKER CJ MASTER S-900	0	51	135	21	22	4	0	0	0	0	0	0
16 STICKER CJ MASTER S-700	0	131	339	32	46	0	0	0	0	0	0	0
17 STICKER CJ MASTER S-800	0	17	65	6	11	1	0	0	0	0	0	0
18 ANILLO SEEGER RS 3	5000	4444	4444	4462	4334	0	3000	2500	2000	2000	1500	1000
19 ANILLO SEEGER RS 5	53	163	140	104	78	410	177	164	147	112	75	267
20 ARANDELA ESTRIADA RS5	12	157	135	99	72	344	129	121	88	64	30	203
21 ASA DE PLASTICO EMBUTIR	53	156	114	52	18	103	47	40	92	51	43	22
23 STICKER NEGRO SUPER 990	191	106	89	86	191	114	124	49	151	154	239	239
24 MANUAL TRANCA PREMIUN	73	113	72	38	66	69	78	64	63	41	42	104
26 BOLSA PEBD 5.25X7.5	406	936	906	771	969	886	735	610	679	588	403	395
27 CAJA MASTER 6 GOLPES	3834	9440	9370	9370	9103	3481	1330	2400	5107	3729	2968	2968
28 CAJA MANIJA ONDA IZQ - GO63I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29 CAJA DE CARTON 6 GOLPES	403	401	323	290	282	108	265	1383	591	424	308	308
30 CAJA DE CARTON CLASICA 270	291	56	56	77	79	1713	367	222	36	29	29	29
31 CAJA DE CARTON COMPACTA 120	101	53	99	49	16	50	40	131	164	77	47	46
32 CAJA DE CARTON COMPACTA 160	146	117	117	163	135	450	106	58	115	105	108	105
33 CAJA DE CARTON SUPER 300	0	75	126	42	29	77	18	23	3	7	17	17
34 CAJA DE CARTON SUPER 600	60	303	256	193	304	171	224	179	150	149	113	71
35 CAJA DE CARTON TRANCA 754	255	162	140	118	192	166	127	117	194	479	450	323
36 CAJA MASTER COMPACTA	76	359	338	319	225	204	196	255	210	147	67	64
37 CAJA SET DE CERRAD.EMBUTIR	15	117	47	61	34	113	62	52	56	82	44	19
38 CAJA P/MECANISMO TAPA Y BASE	41	138	68	13	21	51	15	72	57	34	55	30
39 CILINDRO PERFIL EUROPEO	8500	7799	7799	7799	7789	4500	7790	6500	5500	4350	4500	4200
40 CAJA MASTER CERRAD.EMBUTIR	291	3619	3059	2491	1203	109	996	1269	714	536	370	370

Fuente. Sistema contable SPEED de la empresa.

Tabla 13. Cobertura histórica de inventario en días de Productos Intermedios.

ÍTEM	PRODUCTOS INTERMEDIOS	Ene 2019	Feb 2019	Mar 2019	Abr 2019	May 2019	Jun 2019	Jul 2019	Ago 2019	Sep 2019	Oct 2019	Nov 2019	Dic 2019
1	ANILLO GUIA TIRADOR SUPER ZINCADO	22	6	17	23	25	33	48	59	43	20	15	17
2	ANILLO SEPARADOR 2.5MM ZINCADO	83	87	80	103	132	164	185	172	178	157	121	103
3	ANILLO SEPARADOR 3.7MM ZINCADO	1	8	24	20	18	11	11	6	0	2	15	12
4	ARO EXTERIOR TROPICALIZADO	6	6	39	20	33	12	5	16	12	11	1	4
5	BUJE ZAMAC TROPICALIZADO	23	28	29	6	16	50	51	31	18	17	4	5
6	CABALLITO SUPER ZINCADO	16	8	13	21	30	12	6	0	6	5	31	30
7	COMPENSADOR 2.9MM	25	11	19	7	12	15	23	21	22	18	3	12
8	COMPLEMENTO PICAPORTE ZINCADO	14	10	47	34	41	34	22	15	16	0	14	24
9	CONJUNTO DESLIZANTE SUPER	15	1	4	3	1	0	2	0	2	10	3	5
10	CONJUNTO GUIA PERA SUPER	17	2	7	9	2	3	13	16	6	9	0	8
11	CONJUNTO PICAPORTE SUPER REMACHADO	0	3	4	3	1	2	3	2	1	1	0	0
12	CONJUNTO PORTAPICAPORTE SUPER ZINCADO	2	0	8	6	9	14	28	38	46	29	1	1
13	CONJUNTO TAPA SUPER	12	1	6	8	4	5	11	9	1	8	3	4
14	DESLIZANTE SUPER ZINCADO	0	1	5	0	19	3	2	12	7	0	0	0
15	EXCENTRICA PERA SUPER ZINCADO	42	7	32	41	15	13	33	18	34	20	13	13
16	EXCENTRICA TAPA SUPER TROPICALIZADO	34	1	19	25	6	6	15	0	20	6	9	7
17	GUIA PERA SUPER ZINCADO	0	1	7	9	0	0	4	13	0	6	0	0
18	JALADOR DE ZAMAC M2 C/LOGO DORADO	25	9	6	10	1	1	18	24	9	20	16	21
19	LENGUETA ZINCADO	28	20	17	11	10	16	33	42	52	21	25	17
20	MONO ZINCADO	21	11	41	43	38	20	3	12	19	16	23	11
21	PICAPORTE SUPER FRESADO	0	0	9	14	4	0	3	3	3	2	0	0
22	PIN 2.9MM	16	15	18	18	9	9	15	15	15	8	12	11
23	PIVOTE CLASICA 250 - SUPER CROMADO	21	0	1	0	0	1	9	7	9	3	22	22
24	PIVOTE MAXIMA CROMADO	4	4	13	5	0	0	0	15	25	29	22	22
25	PLATINA PERA TROPICALIZADO	31	17	2	21	14	26	40	28	33	8	22	14
26	PLATINA TAMBOR TROPICALIZADO	29	10	8	22	10	4	28	41	45	17	16	13
27	PROTECTOR DORADO	0	0	12	5	4	13	3	7	0	0	0	5
28	QUESITOS 2.9MM	19	18	30	40	44	44	54	65	57	39	34	27
29	SEEGER ZINCADO	27	41	25	18	10	18	21	28	24	17	10	3
30	SEGURO NOCTURNO SUPER TROPICALIZADO	28	1	13	10	14	3	12	22	29	13	19	19
31	SEPARADOR MAXIMA	19	4	6	5	15	12	11	13	42	59	47	37
32	SEPARADOR SUPER ZINCADO	4	5	4	1	4	8	0	0	1	0	0	0
33	SET LLAVES 7 PINES CERRADURA	0	1	5	3	7	1	1	3	1	3	1	1
34	SET PROTECTOR DORADO	10	0	0	9	3	3	6	2	2	3	4	6
35	SET TAMBORES DE LLAVE SUPER	8	1	2	1	0	1	0	0	2	6	3	12
36	TAMBOR 7 PINES TROQUELADO	0	4	3	2	0	1	6	13	11	1	0	0
37	TAPA SUPER TROPICALIZADA	0	1	0	9	10	13	14	18	22	11	0	0
38	TIRADOR CORTE	0	2	2	0	0	0	12	18	2	12	0	0
39	TRABA SEGURO SUPER-C250 ZINCADO	32	3	15	29	9	16	11	15	22	24	36	30
40	TRABA SUPER ZINCADO	42	0	7	4	5	1	4	5	3	0	20	22

41 RESORTE PORTAPICAPORTE TEMPLADO	29	2	10	13	4	3	11	15	4	17	16	9
42 RESORTE TAMBOR - PERA TEMPLADO	17	5	6	0	0	7	21	21	17	9	16	8
43 ANILLO GUIA EJE CLASICA ZINCADO	31	12	30	50	83	114	126	50	40	32	43	32
44 CABALLITO MAXIMA ZINCADO	18	1	17	20	12	14	25	23	27	26	5	25
45 DESLIZANTE MAXIMA ZINCADO	0	0	0	0	13	15	21	17	20	11	0	0
46 CILINDRO 5 PINES	0	0	5	0	7	7	0	0	1	4	0	0
47 CILINDRO 7 PINES	0	0	5	4	1	0	0	1	2	10	0	0
48 CONJUNTO PORTAPICAPORTE SUPER	0	0	0	0	5	8	11	7	10	29	0	0
49 EJE PORTAPICAPORTE	26	0	2	0	4	0	8	17	21	29	27	24
50 PORTAPICAPORTE SUPER	0	0	1	5	0	14	4	0	1	0	0	0
51 TRABA SEGURO NOCTURNO SUPER - CLASICA	0	0	0	1	14	0	0	0	0	0	0	0
52 CONJUNTO PORTAPICAPORTE SUPER ROSCADO	0	0	0	3	0	2	6	4	0	0	0	0
53 CILINDRO 5 PINES RANURADO	24	0	0	9	7	12	21	24	16	18	13	20
54 CILINDRO 7 PINES RANURADO	22	0	1	1	5	5	9	11	11	9	8	5
55 TAMBOR 7 PINES RANURADO	6	0	5	6	4	2	0	1	3	1	0	1
56 TIRADOR	25	0	14	19	5	1	2	4	12	6	21	16
57 PERA CLASICA SUPER RANURADO	23	0	23	15	21	24	29	39	35	27	27	22
58 SEPARADOR H EMBUTIR	0	0	943	671	585	338	77	0	0	0	0	0

Fuente. Sistema contable SPEED de la empresa.

Se puede apreciar en las tablas de coberturas mostradas que existen varios quiebres de stock, a pesar de que el indicador general de cobertura muestra un cierto grado de control, también se aprecia casos donde se llega a tener un sobre stock de materiales, esto se debe principalmente a que la actual planificación de producción no permite administrar y planificar de manera eficiente la necesidad de materiales y poder desarrollar un canal de comunicación más confiable con la áreas soporte de logística y comercial. Es importante mencionar que la falta de los materiales antes mencionados afecta directamente al ensamble de productos terminados por no contar con materiales en el momento correcto. A continuación, se muestra el indicador de cumplimiento de productos terminados del año 2019 con los siguientes rangos de control establecidos por la empresa:

- 0% A<85% (INACEPTABLE)
- >=85% A<=90% (REGULAR)
- >90% A<=95% (ACEPTABLE)
- >95% (SATISFACTORIO)

Tabla 14. Indicador de apego al plan de ensamble de productos terminados 2019.

MES	PLAN	REAL	LOGRO (%)	ESTATUS
Ene-19	55,000	50,200	91%	ACEPTABLE
Feb-19	58,000	50,300	87%	REGULAR
Mar-19	54,000	44,600	83%	INACEPTABLE
Abr-19	60,000	52,754	88%	REGULAR
May-19	62,000	50,000	81%	INACEPTABLE
Jun-19	63,000	59,000	94%	ACEPTABLE
Jul-19	56,000	50,000	89%	REGULAR
Ago-19	55,000	46,124	84%	INACEPTABLE
Set-19	54,000	45,000	83%	INACEPTABLE
Oct-19	60,500	53,900	89%	REGULAR
Nov-19	62,300	55,400	89%	REGULAR
Dic-19	58,300	53,200	91%	ACEPTABLE
ACUM.TOTAL	698,100	610,478	87%	REGULAR

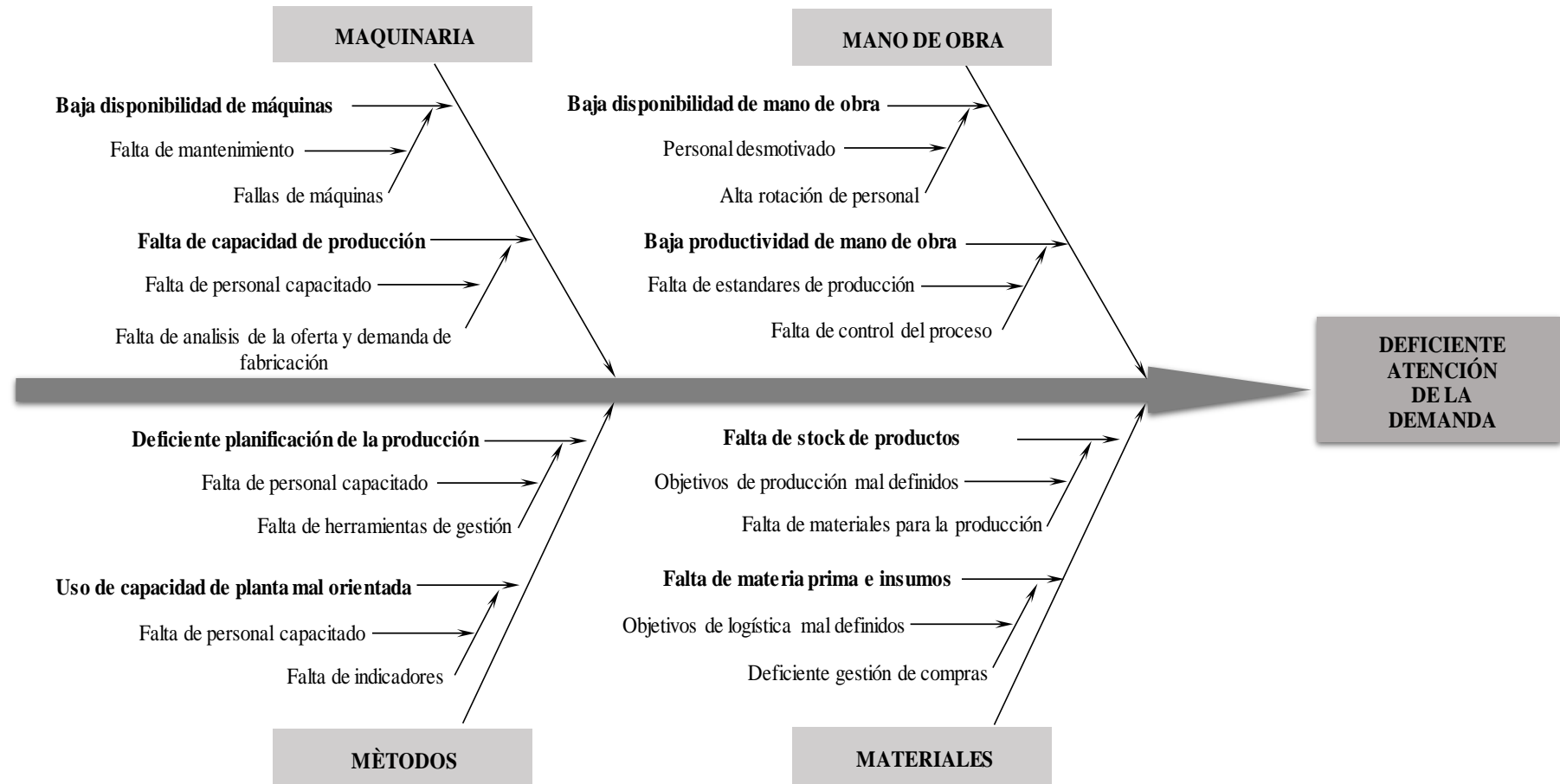
Fuente. Sistema contable SPEED de la empresa.

El indicador anual de apego al plan de productos terminados muestra un cumplimiento del 87%,desempeño calificado como regular, es claro que el logro obtenido nos es suficiente ya que la empresa ha tenido que asumir penalidades contractuales debido a la falta de stock durante el año, estas penalidades han sumado en el año un monto importante de S/.136,053 nuevos soles, lucro cesante que influyo negativamente a la rentabilidad de la empresa.

4.4 Procesamiento y análisis de la información recolectada

La información recabada a través de las tablas e indicadores mostrados sirvió para poder identificar en que parte del proceso general de la empresa no se está llegando a sus objetivos y en consecuencia ser parte de la causa que genera la deficiente atención de la demanda de la empresa. A continuación, se muestra el análisis de la información recolectada que ayudo a identificar la causa raíz de la problemática en análisis del presente trabajo de investigación.

Figura 27. Diagrama de Ishikawa



Fuente. Elaboración propia.

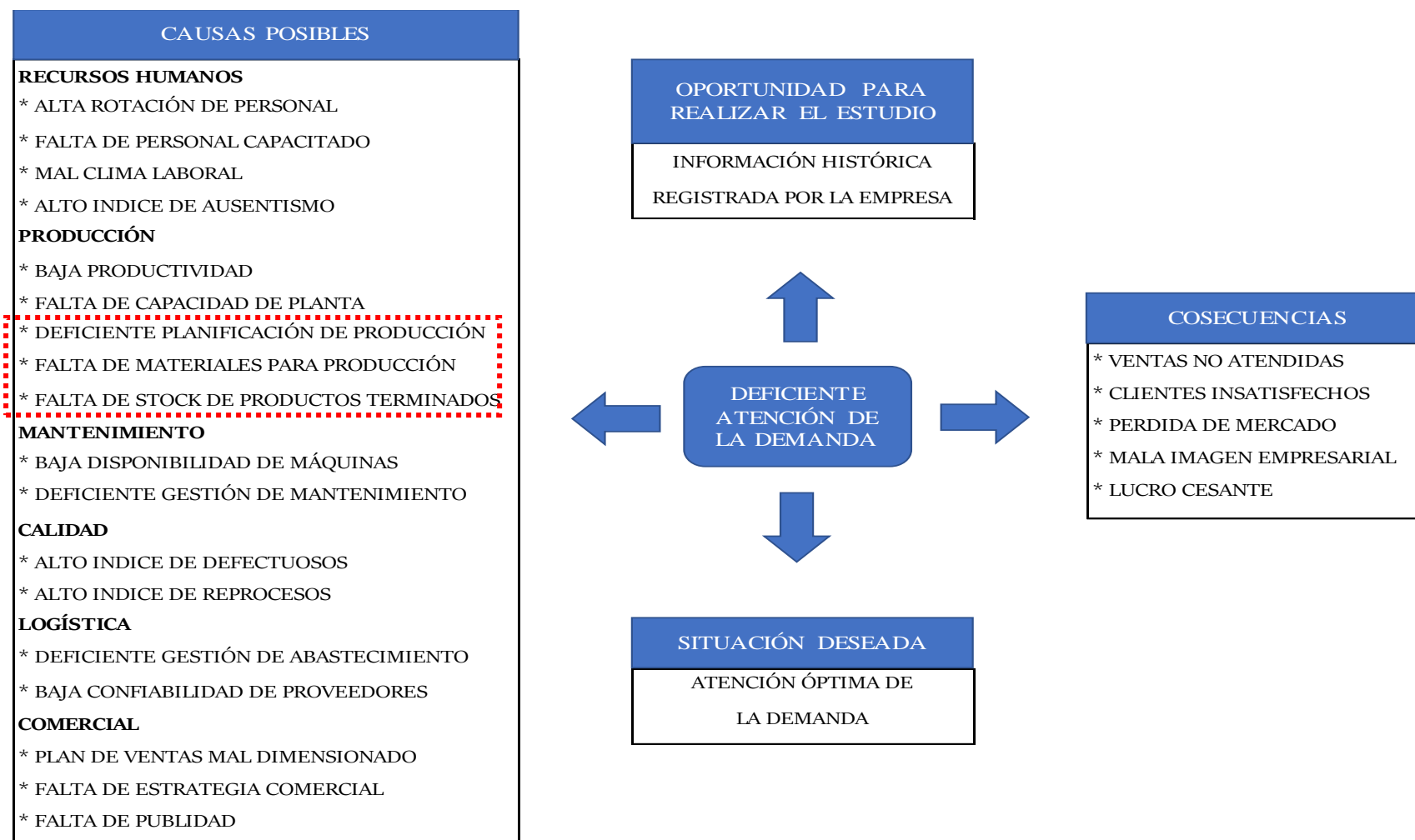
Tabla 15. Identificación de cuellos de botella del proceso productivo de la empresa CANTOL SAC.

ÁREA PRODUCTIVA	FORJA	TORNOS	PRENSAS	INYECCIÓN	MÁQUINAS DE CANDADOS	MÁQUINAS AUTOMÁTICAS	TALADROS	PINTURA	ENSAMBLE DE TAMBORES	ENSAMBLE DE CANDADOS	ENSAMBLE DE CERRADURAS
% UTILIZACIÓN DE CAPACIDAD	93%	64%	98%	78%	82%	81%	88%	97%	95%	90%	95%
CUELLO DE BOTELLA POR ÁREA PRODUCTIVA	FORJADORA DE TAMBORES	TORNOS TRAUB (03,07,10)	PRENSA 23	INYECTORA DE ZAMAC	CORTE Y TALADRO DE CUERPOS DE CANDADOS	CIFRADORA DE LLAVES	VIBRADORA 02	HORNO DE CURADO	PUESTO 04	PUESTO 01	PUESTO 04
TURNOS DE TRABAJO	2	3	2	1	1	3	2	2	1	1	1
NATURALEZA DE TRABAJO	HOMBRE MÁQUINA	HOMBRE MÁQUINA	HOMBRE MÁQUINA	HOMBRE MÁQUINA	HOMBRE MÁQUINA	HOMBRE MÁQUINA	HOMBRE MÁQUINA	HOMBRE MÁQUINA	HOMBRE	HOMBRE	HOMBRE
OBSERVACIONES	Si aumenta la demanda será necesario la apertura de un tercer turno.	Segundo principal cuello de botella de todo el proceso productivo	Si aumenta la demanda será necesario la apertura de un tercer turno.	Si aumenta la demanda será necesario la apertura de un segundo turno.	Si aumenta la demanda será necesario la apertura de un segundo turno.	Primer principal cuello de botella de todo el proceso productivo	Si aumenta la demanda será necesario la apertura de un tercer turno.	Si aumenta la demanda será necesario la apertura de un tercer turno.	Si aumenta la demanda será necesario el incremento de operarios.	Si aumenta la demanda será necesario el incremento de operarios.	Si aumenta la demanda será necesario el incremento de operarios.

Fuente. Elaboración propia.

La tabla N°15 muestra el cuello de botella de cada área productiva, dentro de ello resaltan principalmente las áreas de MÁQUINAS AUTOMÁTICAS y TORNOS como principales cuellos de botella de todo el proceso productivo por tener la necesidad de tener tres turnos de trabajo por día.

Figura 28. Mapa Conceptual de la Problemática en estudio



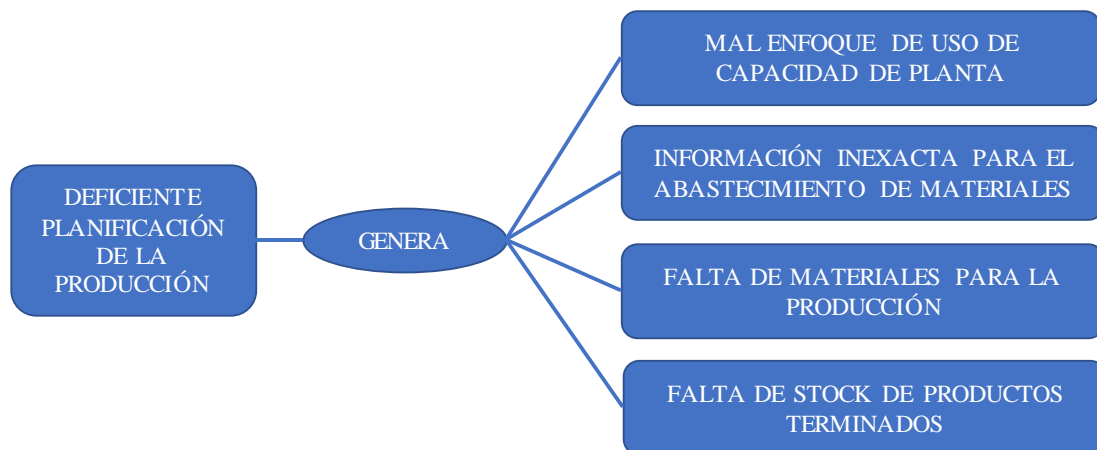
Fuente. Elaboración propia.

4.5 Diagnóstico de la problemática en estudio

Luego del analisis de los indicadores presentados se ha concluído que la principal causa de la problemática en estudio es el actual método de planificación de producción, la actual planificación genera una mal enfoque del uso de la capacidad de planta por no estar alineada a la demanda de productos terminados, generando una incorrecta información de necesidad de materiales para el área de logistica ya que esta área recibe información inexacta de lo que se necesita para producir, finalmente estos dos factores antes mencionados se traducen en un stock de productos terminados insuficiente poder cubrir la demanda de la empresa.

Importante mencionar que los indicadores de los tres ultimos años de las áreas de mantenimiento, recursos humanos, logística y calidad muestran que no representan causa para el deficit actual de la demanda de cerraduras y candados.

Figura 29. Consecuencias de la actual deficiente planificación de la producción



Fuente. Elaboración propia.

CAPÍTULO V. ANÁLISIS CRÍTICO Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

5.1 Determinación de alternativas de solución

El presente estudio muestra como problemática principal la atención deficiente de la demanda de productos terminados de la empresa CANTOL SAC y el impacto que genera esta mala gestión en la rentabilidad de la empresa, dentro de las principales consecuencias podemos mencionar el pago de penalidades por no cumplir con la entrega de los productos según las ventas realizadas. La propuesta de solución al problema descrito es la implementación de un nuevo sistema de planificación de la producción bajo la metodología del plan maestro de producción (MPS) que nos permita atender la demanda de manera más eficiente, para ello se propuso dos alternativas de solución y se eligió la que consideramos la más adecuada y conveniente según los resultados de evaluación obtenidos.

Se presenta a continuación dos alternativas de solución al problema descrito en el presente estudio:

5.1.1 Adquisición de un nuevo sistema de planificación ERP.

Esta propuesta refiere a la adquisición de un software ERP que sirva como herramienta para la planificación de la producción dentro de sus principales atributos, recordar que un software de este tipo cuenta con alternativas para administrar y gestionar los recursos de otras áreas, claro está bajo los lineamientos ya definidos que el ERP elegido pueda ofrecer.

5.1.2 Implementación de un nuevo sistema de planificación de la producción desarrollado por la empresa CANTOL SAC.

Esta propuesta refiere al desarrollo de un software exclusivamente para la gestión de planificación del área de producción con los input y output necesarios de las áreas soporte para el correcto funcionamiento del software.

El desarrollo en mención estaría a cargo del área de sistemas de la empresa con el apoyo y asesoramiento del área de producción para que se entienda el alcance y utilidad requerida.

A continuación se detalla los objetivos de ambas propuestas:

- Alcanzar y mantener los niveles de inventario de productos terminados en un rango óptimo para poder atender de manera eficiente la demanda de la empresa.
- Proporcionar al área de logística la información de necesidad de materiales que requiere el proceso productivo para contar con un adecuado abastecimiento según los tiempos establecidos.
- Fortalecer el canal de comunicación entre las áreas de producción, comercial y logística; estableciendo objetivos comunes que apunten a las metas de rentabilidad trazados por la empresa.

5.2 Evaluación de alternativas de solución

De acuerdo a los objetivos que se necesitan cumplir y para generar un mejor entendimiento, se ha elaborado tres matrices donde analizaremos ambas propuestas de solución, estas matrices se basan en la evaluación de soluciones a causas, evaluación de soluciones a consecuencias y evaluación de riesgos para el éxito de su implementación.

Tabla 16. Evaluación de soluciones a causas de la problemática en estudio.

CAUSAS PRINCIPALES DEL PROBLEMA	SOLUCIÓN N°1: COMPRA DE UN SOFTWARE ERP A UNA EMPRESA EXTERNA	SOLUCIÓN N°2: DESARROLLO DE UN SOFTWARE ELABORADO POR LA EMPRESA
DEFICIENCIAS EN LA GESTIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	EFFECTO POSITIVO: LA NUEVA HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN PUEDE AYUDAR A MEJORAR LA GESTIÓN DE PLANIFICACIÓN, PERO BAJO LA LÓGICA IMPUESTA DEL MISMO SOFTWARE.	EFFECTO POSITIVO: LA NUEVA HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN PUEDE AYUDAR A MEJORAR LA GESTIÓN DE PLANIFICACIÓN, PERO EN CONTRASTE A LA OTRA ALTERNATIVA EL SOFTWARE SE PUEDE DESARROLLAR A LA MEDIDA Y NECESIDAD DE LA EMPRESA.
NO ESTA IDENTIFICADA LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN EN CONTRASTE A LA DEMANDA DE LA EMPRESA	EFFECTO NEGATIVO: LA NUEVA HERRAMIENTA PROPUESTA NO CONTEMPLA EL ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN VS LA DEMANDA.	EFFECTO POSITIVO: LA NUEVA HERRAMIENTA PROPUESTA SI CONTEMPLA EL ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN VS LA DEMANDA.
NO ESTA IDENTIFICADO LOS NIVELES DE COBERTURA ÓPTIMA DE PRODUCTOS TERMINADOS	EFFECTO POSITIVO: LA NUEVA HERRAMIENTA PROPUESTA PUEDE AYUDAR A DETERMINAR LOS NIVELES DE COBERTURA ÓPTIMOS.	EFFECTO POSITIVO: LA NUEVA HERRAMIENTA PROPUESTA PUEDE AYUDAR A DETERMINAR LOS NIVELES DE COBERTURA ÓPTIMOS.
DEFICIENCIAS EN LA GESTIÓN DE ABASTECIMIENTO DE MATERIALES PARA EL PROCESO PRODUCTIVO	EFFECTO POSITIVO: LA NUEVA HERRAMIENTA PROPUESTA PUEDE AYUDAR CON LA GESTIÓN DE ABASTECIMIENTO DE MATERIALES.	EFFECTO POSITIVO: LA NUEVA HERRAMIENTA PROPUESTA PUEDE AYUDAR CON LA GESTIÓN DE ABASTECIMIENTO DE MATERIALES.
FALTA DE COMUNICACIÓN EFICIENTE Y EFECTIVA ENTRE EL ÁREA DE PRODUCCIÓN Y SUS ÁREAS SOPORTE.	EFFECTO POSITIVO: LA NUEVA HERRAMIENTA AYUDA A REFORZAR LA COMUNICACIÓN ENTRE ÁREAS.	EFFECTO POSITIVO: LA NUEVA HERRAMIENTA AYUDA A REFORZAR LA COMUNICACIÓN ENTRE ÁREAS.
ADAPTACIÓN DEL PERSONAL	EFFECTO NEGATIVO: LA CAPACITACIÓN DEBERÁ SER CONSTANTE DURANTE UN PERIODO MÍNIMO DE 6 MESES.	EFFECTO NEGATIVO: LA CAPACITACIÓN DEBERÁ SER CONSTANTE DURANTE UN PERIODO MÍNIMO DE 6 MESES.

Fuente. Elaboración propia.

De acuerdo al análisis de la tabla N°16 de evaluación de soluciones a causas, observamos que ambas propuestas en la mayoría de casos ayudan a resolver las causas de la problemática

actual, salvo por el punto de la capacidad de producción, donde solo la alternativa de solución 2 realiza el análisis de capacidad de producción para ver si puede satisfacer la demanda actual de la empresa.

Tabla 17. Evaluación de soluciones a consecuencias de la problemática en estudio.

PRINCIPALES CONSECUENCIAS DEL PROBLEMA	SOLUCIÓN N°1: COMPRA DE UN SOFTWARE ERP A UNA EMPRESA EXTERNA	SOLUCIÓN N°2: DESARROLLO DE UN SOFTWARE ELABORADO POR LA EMPRESA
PENALIDAD ECONÓMICA POR VENTA NO ATENDIDA	LA NUEVA HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN AYUDARÁ A CORREGIR ESTA PERDIDA ECONÓMICA.	LA NUEVA HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN AYUDARÁ A CORREGIR ESTA PERDIDA ECONÓMICA.
INVENTARIO DE PRODUCTOS TERMINADOS INSUFICIENTE	LA NUEVA HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN AYUDARÁ A MEJORAR LOS INVENTARIOS DE PRODUCTOS TERMINADOS CON RESPECTO A LA DEMANDA.	LA NUEVA HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN AYUDARÁ A MEJORAR LOS INVENTARIOS DE PRODUCTOS TERMINADOS CON RESPECTO A LA DEMANDA.
CONFLICTOS LABORALES	EL REFORZAMIENTO DEL CANAL DE COMUNICACIÓN ENTRE ÁREAS AYUDARÁ A REDUCIR LOS CONFLICTOS EXISTENTES.	EL REFORZAMIENTO DEL CANAL DE COMUNICACIÓN ENTRE ÁREAS AYUDARÁ A REDUCIR LOS CONFLICTOS EXISTENTES.
PRODUCCIÓN INNECESARIA, RECURSOS Y TIEMPOS DE FABRICACIÓN MAL UTILIZADOS.	LA NUEVA HERRAMIENTA AYUDARÁ A CORREGIR ESTA FALENCIA CON LA NUEVA LOGICA DE PLANIFICACIÓN.	LA NUEVA HERRAMIENTA AYUDARÁ A CORREGIR ESTA FALENCIA CON LA NUEVA LOGICA DE PLANIFICACIÓN.

Fuente. Elaboración propia.

En la tabla N°17 de evaluación de soluciones a consecuencias se puede observar que las dos propuestas de solución tienen efectos positivos ante la problemática actual de la empresa.

Además de analizar la solución de causas y consecuencias, es importante tomar en cuenta el riesgo que conlleva cada una de las propuestas de solución, para ello se ha desarrollado otra matriz de análisis que nos ayudara a complementar la elección de la propuesta de solución,

este análisis se basa en dar una puntuación a cada criterio según el grado de riesgo o dificultad para su implementación, 0 es menor riesgo y 3 es el mayor riesgo, siendo la alternativa con mejor puntaje la opción con mayores probabilidades de éxito para su implementación.

Tabla 18. Criterios de evaluación de riesgos de cada propuesta de solución.

CRITERIOS	SOLUCIÓN N°1: COMPRA DE UN SOFTWARE ERP A UNA EMPRESA EXTERNA	SOLUCIÓN N°2: DESARROLLO DE UN SOFTWARE ELABORADO POR LA EMPRESA
COSTO DE INVERSIÓN	2	0
DIFICULTAD EN LA IMPLEMENTACIÓN	2	1
DIFICULTAD EN LA CAPACITACIÓN	2	2
DIFICULTAD DE ADAPTACIÓN DEL PERSONAL	2	1
CLARIDAD EN LA DEFINICIÓN DE PAPELES Y RESPONSABILIDADES	1	1
COMUNICACIÓN EFICIENTE	1	1
ENTENDIMIENTO DE METAS Y OBJETIVOS	1	1

Fuente. Elaboración propia.

De acuerdo a la información de la tabla 18, la solución 1 y 2 muestran un puntaje total de riesgo de implementación de 11 y 7 puntos respectivamente, la alternativa de solución 2 muestra menores riesgos para su implementación, a continuación, procederemos al análisis de cada criterio mostrado.

5.2.1 Análisis de criterios de evaluación de riesgos de ambas alternativas de solución.

* **Costo de inversión**, la alternativa de solución N°1 representa un mayor costo de inversión para la empresa porque se trata de la compra de un software ERP valorizado en

150,000 dólares, en contraparte la alternativa de solución N°2 presenta la opción de desarrollar el software con el personal propio de la empresa a un menor costo, esto involucrará administrar y programar los tiempos del personal involucrado en el proyecto ya que se estarían sumando estos tiempos a las actividades diarias laborales.

* **Dificultad en la implementación**, se ha concluido que la alternativa N°2 muestra un menor riesgo en su implementación debido a que se estaría trabajando con personal que ya conoce la realidad y particularidades de la empresa donde labora, caso contrario con la propuesta N°1 que tendría que pasar primero por un proceso de adaptación y aprendizaje por tratarse de personal que no conoce el proceso de gestión de la empresa con el mismo detalle.

* **Dificultad en la capacitación**, se ha determinado que ambas alternativas tienen el mismo nivel de riesgo para desarrollar e implementar la capacitación de sus propuestas.

* **Dificultad de adaptación del personal**, se ha determinado que la alternativa de solución con menor riesgo es la N°2 debido a que se trata de personal que ya se conoce y se tiene ya desarrollado el canal de comunicación con un cierto grado de confianza.

* **Claridad en la definición de papeles y responsabilidades**, se ha determinado que ambas alternativas tienen el mismo nivel de riesgo para desarrollar e implementar los papeles y responsabilidades de cada propuesta de solución.

* **Comunicación eficiente**, se ha determinado que ambas alternativas tienen el mismo nivel de riesgo para desarrollar el canal de una buena comunicación eficiente.

* **Entendimiento de metas y objetivos**, se ha determinado que ambas alternativas tienen el mismo nivel de riesgo para plasmar el entendimiento de sus metas y objetivos.

En conclusión, por lo analizado anteriormente se define que la propuesta de solución N°2 es la opción más conveniente para poder implementar el nuevo sistema de planificación de la producción en la empresa CANTOL S.A.C.

CAPÍTULO VI. PRUEBA DE DISEÑO

6.1 Justificación de la propuesta elegida

El presente trabajo de investigación se ha enfocado en el actual método de planificación de producción y en los resultados obtenidos de esta gestión, resultados que no han sido satisfactorios por no poder cubrir la demanda actual de la empresa, esto sin duda ha generado no llegar a la rentabilidad planeada por la alta dirección de la empresa, hay que tener en consideración que los datos históricos de la demanda indican un crecimiento en los últimos cinco años, y esto exige para la planta de cerraduras y candados una mejor administración y planificación de los recursos.

Debido a la tendencia de crecimiento en las ventas es necesario llevar a otro nivel la gestión de la planificación de la producción con herramientas y métodos que permitan atender la demanda de manera más rápida y eficiente. Dentro de los principales desarrollos de la propuesta elegida podemos mencionar lo siguiente:

- Realizar la clasificación ABC de productos terminados según el histórico de ventas del último año (2019).
- Determinar los rangos de cobertura de inventario de productos terminados, con este objetivo claro y definido el área de producción sabrá cuales son los rangos de stock que debemos apuntar a tener.
- Dimensionar la actual capacidad de producción y ver si esta es suficiente para poder atender la demanda actual de la empresa, esto se logra identificando el principal cuello de botella del proceso productivo para luego contrastarlo con la venta planeada, teniendo como referencia siempre la venta histórica, es importante manejar en este punto los conceptos de consumo promedio diario histórico y consumo promedio diario proyectado.

- Proporcionar al área de logística la información de necesidad de materiales según la planificación de producción, en este punto es importante la definición de los tiempos de abastecimiento de los proveedores para determinar el horizonte de abastecimiento, esto permitirá contar con los materiales en el momento oportuno.
- Desarrollo del software de planificación de la producción bajo la lógica y metodología del plan maestro de producción (MPS), este será desarrollado por el área de sistemas de la empresa bajo la supervisión del área de producción.
- Mejor utilización de los recursos de planta, la demanda de fabricación debe marcar el ritmo de producción según los parámetros establecidos de control establecidos.

6.2 Desarrollo de la propuesta elegida

A continuación, se lista los desarrollos elaborados necesarios para la implementación de la propuesta elegida:

- Clasificación ABC de productos terminados.
- Desarrollo de la lógica de funcionamiento del nuevo software de planificación de producción bajo la metodología MPS.
- Desarrollo de la lógica de cálculo del nuevo sistema de planificación MPS.
- Determinación de los rangos de inventario mínimo, óptimo y máximo de productos terminados.
- Dimensionar la capacidad de planta a utilizar en el 2020 para poder cubrir la demanda de la empresa.

Tabla 19. Clasificación ABC de productos terminados de la empresa CANTOL SAC.

#	PRODUCTO TERMINADO	PRECIO (UND)	VENTA ANUAL (UND)	VENTA ANUAL (S/.)	RANK.	% DE VENTAS	% ACUM.	ABC
1	CERRADURA MAXIMA 1000	S/ 47.00	86,688	S/ 4,074,336.00	1	17.8%	17.8%	A
2	CERRADURA SUPER 900	S/ 43.00	88,704	S/ 3,814,272.00	2	16.6%	34.4%	A
3	CERRADURA CLASICA SUPER 250	S/ 39.00	72,828	S/ 2,840,292.00	3	12.4%	46.8%	A
4	CERRADURA SUPER 700	S/ 45.00	37,800	S/ 1,701,000.00	4	7.4%	54.2%	A
5	CERRADURA SUPER 800	S/ 46.00	34,020	S/ 1,564,920.00	5	6.8%	61.0%	A
6	PACK EMBUTIR 60 P. PRINC AC. INOX	S/ 98.00	11,844	S/ 1,160,712.00	6	5.1%	66.0%	A
7	CERRADURA MAXIMA 1000 - RETAIL	S/ 47.00	22,428	S/ 1,054,116.00	7	4.6%	70.6%	A
8	CERRADURA SUPER 900 - RETAIL	S/ 43.00	23,688	S/ 1,018,584.00	8	4.4%	75.1%	A
9	CERRADURA SUPER 300	S/ 42.00	10,332	S/ 433,944.00	9	1.9%	77.0%	A
10	CERRADURA SUPER 800 - RETAIL	S/ 46.00	9,324	S/ 428,904.00	10	1.9%	78.8%	A
11	CERRADURA MEGA 1100 SENSORMATIC	S/ 84.00	4,032	S/ 338,688.00	11	1.5%	80.3%	B
12	CERRADURA CLASICA SUPER 270	S/ 40.00	8,064	S/ 322,560.00	12	1.4%	81.7%	B
13	TRANCA PREMIUM / BARRA 1.05 MTS	S/ 98.00	3,024	S/ 296,352.00	13	1.3%	83.0%	B
14	CERRADURA SUPER 300 - RETAIL	S/ 42.00	6,300	S/ 264,600.00	14	1.2%	84.2%	B
15	CERRADURA SUPER 400	S/ 42.00	6,048	S/ 254,016.00	15	1.1%	85.3%	B
16	CANDADO BLINDADO CB70	S/ 33.00	7,560	S/ 249,480.00	16	1.1%	86.4%	B
17	CERRADURA SUPER COMPACTA 120	S/ 35.00	6,804	S/ 238,140.00	17	1.0%	87.4%	B
18	CERRADURA SUPER 700 - RETAIL	S/ 45.00	5,040	S/ 226,800.00	18	1.0%	88.4%	B
19	CERRADURA SUPER 990	S/ 81.00	2,772	S/ 224,532.00	19	1.0%	89.4%	B
20	CERRADURA SUPER 400 - RETAIL	S/ 42.00	5,292	S/ 222,264.00	20	1.0%	90.3%	B
21	CERRADURA MEGA 1100	S/ 84.00	2,520	S/ 211,680.00	21	0.9%	91.2%	B
22	CERRADURA MAXIMA 1700	S/ 40.00	5,290	S/ 211,600.00	22	0.9%	92.2%	B
23	TRANCA / BARRA 1.05 MTS	S/ 80.00	2,520	S/ 201,600.00	23	0.9%	93.0%	B
24	CANDADO BLINDADO CB50	S/ 20.00	8,820	S/ 176,400.00	24	0.8%	93.8%	B
25	CERRADURA SUPER 770 SENSORMATIC	S/ 84.00	2,016	S/ 169,344.00	25	0.7%	94.6%	B
26	CANDADO BLINDADO CB60	S/ 20.00	8,064	S/ 161,280.00	26	0.7%	95.3%	C
27	CERRADURA SUPER 880 SENSORMATIC	S/ 84.00	1,764	S/ 148,176.00	27	0.6%	95.9%	C
28	CERRADURA MAXIMA 1800	S/ 40.00	3,500	S/ 140,000.00	28	0.6%	96.5%	C
29	CERRADURA SUPER 880	S/ 84.00	1,512	S/ 127,008.00	29	0.6%	97.1%	C
30	CERRADURA SUPER 770	S/ 84.00	1,260	S/ 105,840.00	30	0.5%	97.5%	C
31	CERRADURA SUPER COMPACTA 160	S/ 35.00	2,520	S/ 88,200.00	31	0.4%	97.9%	C
32	CERRADURA SUPER 600	S/ 43.00	2,016	S/ 86,688.00	32	0.4%	98.3%	C
33	EMBUTIR 60 P. PRINC BR. ANTIGUO CLASICA	S/ 107.00	877	S/ 93,839.00	33	0.4%	98.7%	C
34	EMBUTIR 60 P. PRINC BR. PULIDO MODERNA	S/ 105.00	700	S/ 73,500.00	34	0.3%	99.0%	C
35	EMBUTIR 60 P. PRINC BR. ANTIGUO MODERNA	S/ 107.00	600	S/ 64,200.00	35	0.3%	99.3%	C
36	CERRADURA SUPER 990 CON SENSORMATIC	S/ 107.00	756	S/ 80,892.00	36	0.4%	99.7%	C
37	EMBUTIR 60 P. PRINC BR. PULIDO CLASICA	S/ 107.00	504	S/ 53,928.00	37	0.2%	99.9%	C
38	CERRADURA ESPECIAL 6 GOLPES	S/ 56.00	350	S/ 19,600.00	38	0.1%	99.9%	C
39	CERRADURA SUPER 440	S/ 45.00	140	S/ 6,300.00	39	0.0%	100.0%	C

Fuente. Elaboración propia.

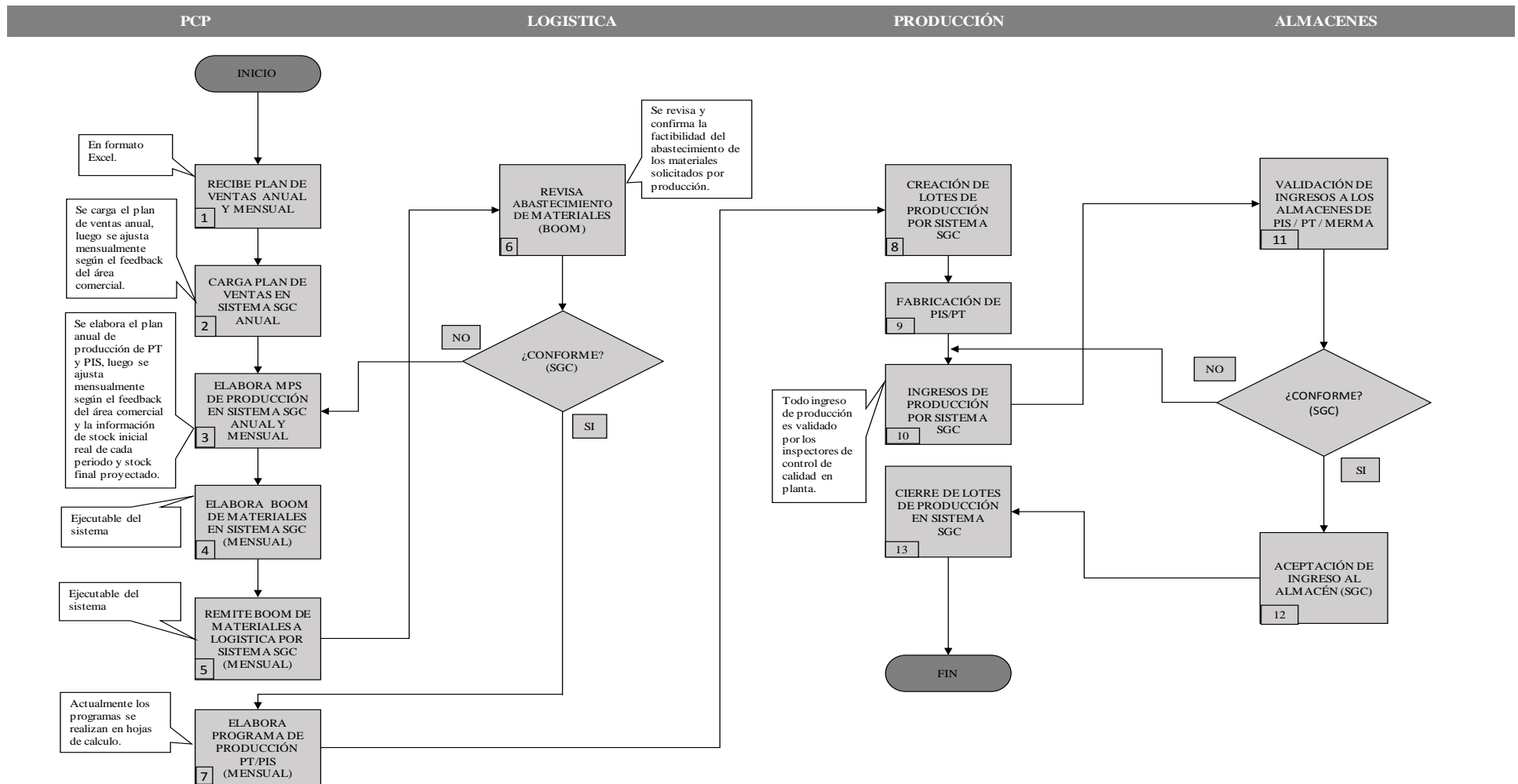
Tabla 20. Análisis de resultados de la clasificación ABC.

ABC	PARTICIPACIÓN ESTIMADA DE COSTO %	CANTIDAD DE PRODUCTOS	PARTICIPACIÓN	COSTO (%)	COSTO ACUM.	LECTURA
A	80.0%	10	25.6%	78.8%	78.8%	El 25.6% de los productos representan el 78.8% de las ventas
B	95.0%	15	38.5%	15.7%	94.5%	El 38.5% de los productos representan el 15.7% de las ventas
C	100.0%	14	35.9%	5.5%	100.0%	El 35.9% de los productos representan el 5.5% de las ventas

Fuente. Elaboración propia.

La clasificación ABC de productos terminados realizada, permitirá poder estimar los niveles de cobertura de cada producto según su consumo promedio diario histórico, vale decir que la clasificación de un producto puede variar en el tiempo según el consumo que presente en el tiempo, la lógica del MPS a implementar revisa todos los meses el historial de ventas de los últimos tres meses de venta de cada producto para poder asignarle su clasificación ABC.

Figura 30. Diagrama de flujo de la lógica de funcionamiento del nuevo software de planificación de producción.



Fuente. Elaboración propia.

Tabla 21. Cálculo de coberturas de inventario MÍNIMO, ÓPTIMO y MÁXIMO de productos terminados de la empresa CANTOL SAC.

#	DESCRIPCIÓN	TOTAL UNID 2019	PROM MES	CPD	DS	TE	ABC	NS	Z	DMTE	σdLT	MÍN (UND)	ÓPT (UND)	MÁX (UND)	MÍN (DÍAS)	ÓPT (DÍAS)	MÁX (DÍAS)
1	CERRADURA MAXIMA 1000	86,688	9,531	345.37	2,271	2	A	97%	1.88	690.74	3211.76	6,041	9,653	13,265	17	28	38
2	CERRADURA SUPER 900	88,704	10,567	353.40	2,397	2	A	97%	1.88	706.80	3389.62	6,375	10,071	13,767	18	28	39
3	CERRADURA CLASICA SUPER 250	72,828	7,190	290.15	975	2	A	97%	1.88	580.30	1378.26	2,592	5,627	8,661	9	19	30
4	CERRADURA SUPER 700	37,800	5,553	150.60	1,253	2	A	97%	1.88	301.20	1771.63	3,332	4,907	6,482	22	33	43
5	CERRADURA SUPER 800	34,020	5,204	135.54	1,199	2	A	97%	1.88	271.08	1695.00	3,188	4,605	6,023	24	34	44
6	PACK EMBUTIR 60 P. PRINC AC. INOX	11,844	1,394	47.19	298	2	A	97%	1.88	94.37	421.64	793	1,287	1,780	17	27	38
7	CERRADURA MAXIMA 1000 - RETAIL	22,428	1,774	89.35	628	2	B	93%	1.48	178.71	888.52	1,311	2,246	3,180	15	25	36
8	CERRADURA SUPER 900 - RETAIL	23,688	1,293	94.37	346	2	B	93%	1.48	188.75	489.23	722	1,709	2,696	8	18	29
9	CERRADURA SUPER 300	10,332	1,059	41.16	262	2	B	93%	1.48	82.33	370.34	547	977	1,408	13	24	34
10	CERRADURA SUPER 800 - RETAIL	9,324	675	37.15	184	2	B	93%	1.48	74.29	259.95	384	772	1,161	10	21	31
11	CERRADURA MEGA 1100 SENSORMATIC	4,032	496	16.06	185	2	B	93%	1.48	32.13	262.00	387	555	723	24	35	45
12	CERRADURA CLASICA SUPER 270	8,064	488	32.13	195	2	B	93%	1.48	64.25	276.30	408	744	1,080	13	23	34
13	TRANCA PREMIUM / BARRA 1.05 MTS	3,024	399	12.05	134	2	B	93%	1.48	24.10	189.13	279	405	531	23	34	44
14	CERRADURA SUPER 300 - RETAIL	6,300	345	25.10	88	2	B	93%	1.48	50.20	124.58	184	446	709	7	18	28
15	CERRADURA SUPER 400	6,048	297	24.10	90	2	B	93%	1.48	48.19	126.62	187	439	691	8	18	29
16	CANDADO BLINDADO CB70	7,560	249	30.12	182	2	B	93%	1.48	60.24	257.57	380	695	1,010	13	23	34
17	CERRADURA SUPER COMPACTA 120	6,804	214	27.11	365	2	B	93%	1.48	54.22	515.68	761	1,045	1,328	28	39	49
18	CERRADURA SUPER 700 - RETAIL	5,040	137	20.08	100	2	B	93%	1.48	40.16	140.78	208	418	628	10	21	31
19	CERRADURA SUPER 990	2,772	122	11.04	223	2	B	93%	1.48	22.09	315.89	466	582	697	42	53	63
20	CERRADURA SUPER 400 - RETAIL	5,292	255	21.08	179	2	C	87%	1.13	42.17	253.22	285	506	726	14	24	34
21	CERRADURA MEGA 1100	2,520	151	10.04	40	2	C	87%	1.13	20.08	56.58	64	169	274	6	17	27
22	CERRADURA MAXIMA 1700	5,290	136	21.08	55	2	C	87%	1.13	42.15	78.38	88	309	529	4	15	25
23	TRANCA / BARRA 1.05 MTS	2,520	99	10.04	254	2	C	87%	1.13	20.08	359.32	405	510	615	40	51	61
24	CANDADO BLINDADO CB50	8,820	24	1.05	25	2	C	87%	1.13	2.10	35.50	40	51	62	38	49	59
25	CERRADURA SUPER 770 SENSORMATIC	2,016	98	8.03	33	2	C	87%	1.13	16.06	46.74	53	137	221	7	17	27
26	CANDADO BLINDADO CB60	8,064	81	32.13	21	2	C	87%	1.13	64.25	29.07	33	369	705	1	11	22
27	CERRADURA SUPER 880 SENSORMATIC	1,764	78	7.03	27	2	C	87%	1.13	14.06	38.84	44	117	191	6	17	27

28 CERRADURA MAXIMA 1800	3,500	76	13.94	42	2	C	87%	1.13	27.89	58.92	66	212	358	5	15	26
29 CERRADURA SUPER 880	1,512	66	6.02	21	2	C	87%	1.13	12.05	29.75	34	97	160	6	16	26
30 CERRADURA SUPER 770	1,260	59	5.02	37	2	C	87%	1.13	10.04	51.82	58	111	163	12	22	33
31 CERRADURA SUPER COMPACTA 160	2,520	58	10.04	37	2	C	87%	1.13	20.08	52.48	59	164	269	6	16	27
32 CERRADURA SUPER 600	2,016	56	8.03	34	2	C	87%	1.13	16.06	48.11	54	138	222	7	17	28
33 EMBUTIR 60 P. PRINC BR. ANTIGUO CLASICA	877	48	3.49	42	2	C	87%	1.13	6.99	60.02	68	104	141	19	30	40
34 EMBUTIR 60 P. PRINC BR. PULIDO MODERNA	700	47	2.79	42	2	C	87%	1.13	5.58	59.42	67	96	125	24	34	45
35 EMBUTIR 60 P. PRINC BR. ANTIGUO MODERNA	600	38	2.39	59	2	C	87%	1.13	4.78	83.39	94	119	144	39	50	60
36 CERRADURA SUPER 990 CON SENSORMATIC	756	30	3.01	51	2	C	87%	1.13	6.02	72.78	82	113	145	27	38	48
37 EMBUTIR 60 P. PRINC BR. PULIDO CLASICA	504	22	2.01	48	2	C	87%	1.13	4.02	68.33	77	98	119	38	49	59
38 CERRADURA ESPECIAL 6 GOLPES	350	19	1.39	10	2	C	87%	1.13	2.79	14.19	16	31	45	11	22	32
39 CERRADURA SUPER 440	140	19	0.56	9	2	C	87%	1.13	1.12	13.06	15	21	26	26	37	47

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 22. Proyección de % de Utilización de Capacidad de Planta 2020.

ÁREA	NATURALEZA DE TRABAJO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO MENSUAL
PRENSAS	HOMBRE-MÁQUINA	75%	76%	74%	80%	78%	81%	78%	74%	73%	74%	77%	85%	77%
INYECCIÓN	HOMBRE-MÁQUINA	79%	84%	64%	67%	71%	68%	71%	68%	63%	64%	74%	87%	72%
TORNOS	HOMBRE-MÁQUINA	91%	89%	89%	94%	91%	95%	90%	86%	91%	86%	91%	96%	91%
FORJA	HOMBRE-MÁQUINA	86%	86%	82%	89%	86%	90%	86%	82%	81%	81%	84%	91%	85%
MÁQUINAS AUTOMÁTICAS	HOMBRE-MÁQUINA	94%	92%	93%	93%	96%	93%	96%	76%	86%	79%	82%	79%	88%
MÁQUINAS DE CANDADOS	HOMBRE-MÁQUINA	82%	76%	61%	65%	60%	63%	61%	56%	58%	57%	59%	70%	64%
TALADROS	HOMBRE-MÁQUINA	86%	86%	80%	89%	84%	88%	85%	81%	80%	80%	84%	87%	84%
PINTURA	HOMBRE-MÁQUINA	70%	71%	67%	73%	70%	71%	66%	63%	64%	62%	67%	73%	68%
ENSAMBLE DE CERRADURAS	HOMBRE	95%	98%	96%	94%	93%	92%	95%	93%	97%	96%	95%	94%	95%
ENSAMBLE DE CANDADOS	HOMBRE	93%	90%	91%	90%	92%	93%	94%	90%	91%	92%	93%	95%	92%
ENSAMBLE DE TAMBORES	HOMBRE	91%	93%	93%	94%	95%	92%	94%	94%	93%	95%	95%	95%	94%

Fuente. Elaboración propia.

La tabla 22 muestra que la capacidad de planta cubre la actual demanda de fabricación de la empresa, importante mencionar si la demanda sigue creciendo será necesario incrementar la capacidad de fabricación de los cuellos de botella del proceso productivo, esto a través del incremento de personal o por la adquisición de nueva maquinaria, dependiendo de la naturaleza de trabajo de la estación de producción.

CAPÍTULO VII. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

7.1 Propuesta económica de implementación

Como se ha mencionado en el presente estudio, la implementación del MPS estará a cargo del personal propio de la empresa, para poder cumplir con el cronograma establecido es necesario la programación de horas extras los días sábados de cada semana mientras dure la implementación del proyecto, se muestran también los materiales e insumos que se necesitan para el desarrollo del mismo.

Tabla 23. Cálculo de horas extras necesarias para el desarrollo del proyecto.

RECURSO HUMANO	SUELDO MENSUAL (S/.)	COSTO POR HORA EXTRA (S/.)	Nº TOTAL DE HORAS EXTRAS	COSTO TOTAL HORAS EXTRAS (S/.)
Jefe de Producción	S/ 7,000.00	S/ 36.46	100	S/ 3,645.83
Planner de Producción	S/ 3,500.00	S/ 18.23	130	S/ 2,369.79
Supervisor de Producción	S/ 3,000.00	S/ 15.63	130	S/ 2,031.25
Supervisor de Producción	S/ 3,000.00	S/ 15.63	130	S/ 2,031.25
Supervisor de Producción	S/ 3,000.00	S/ 15.63	130	S/ 2,031.25
Supervisor de Producción	S/ 3,000.00	S/ 15.63	130	S/ 2,031.25
Jefe de Sistemas	S/ 5,000.00	S/ 26.04	100	S/ 2,604.17
Programador	S/ 2,500.00	S/ 13.02	130	S/ 1,692.71
Jefe de Logística	S/ 7,000.00	S/ 36.46	100	S/ 3,645.83
Supervisor de Logística	S/ 3,500.00	S/ 18.23	130	S/ 2,369.79
Supervisor de Logística	S/ 3,000.00	S/ 15.63	130	S/ 2,031.25
Supervisor de Almacén	S/ 3,000.00	S/ 15.63	130	S/ 2,031.25
Supervisor de Almacén	S/ 3,000.00	S/ 15.63	130	S/ 2,031.25
Planner de Ventas	S/ 2,500.00	S/ 13.02	130	S/ 1,692.71
Auxiliar Contable	S/ 2,000.00	S/ 10.42	130	S/ 1,354.17
TOTAL				S/ 33,593.75

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 24. Inversión de recursos necesarios para el desarrollo del proyecto MPS.

PRESUPUESTO	UM	CANTIDAD	COSTO TOTAL (S/.)	
RECURSOS HUMANOS				
1.1 Recurso Humano de Producción	Persona	6	S/	14,140.83
1.2 Recurso Humano de Sistemas	Persona	2	S/	4,296.88
1.3 Recurso Humano de Logística	Persona	3	S/	8,046.88
1.4 Recurso Humano de Almacén	Persona	2	S/	4,062.50
1.5 Recurso Humano de Ventas	Persona	1	S/	1,692.71
1.6 Recurso Humano de Contabilidad	Persona	1	S/	1,354.17
RECURSOS MATERIALES		SUB TOTAL	S/	33,593.97
2.1 Papelería	Millar	3	S/	200.00
2.2 Utiles de Escritorio	Unidad	30	S/	570.00
2.3 Utiles de Impresión	Unidad	2	S/	450.00
2.4 Pizarra acrílica	Unidad	2	S/	240.00
2.5 Memoria USB	Unidad	6	S/	210.00
2.6 Escritorio de Oficina	Unidad	2	S/	300.00
2.7 Silla para Escritorio	Unidad	2	S/	259.00
		SUB TOTAL	S/	2,229.00
RECURSOS INFORMÁTICOS				
3.1 Paquete de Herramientas Informaticas	Unidad	1	S/	2,700.00
3.2 Laptop marca LENOVO	Unidad	2	S/	6,000.00
3.3 Proyector marca EPSON	Unidad	1	S/	2,700.00
		SUB TOTAL	S/	11,400.00
		TOTAL	S/	47,222.97

Fuente. Elaboración propia.

7.2 Calendario de actividades y recursos

DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO:

Id	Actividad	Inicio	Fin	Total Días
1	Proyecto Plan Maestro de Producción (MPS)	01-Abr-20	30-Set-20	131

ETAPA 1:

[illegible]

ETAPA 2:

[illegible]

ETAPA 3:

[illegible]

ETAPA 4:

[illegible]

ETAPA 5:

Id	Actividad	Inicio	Fin	Días	24-Ago-20	25-Ago-20	26-Ago-20	27-Ago-20	28-Ago-20	29-Ago-20	30-Ago-20	31-Ago-20	01-Set-20	02-Set-20	03-Set-20	04-Set-20	05-Set-20	06-Set-20	07-Set-20	08-Set-20	09-Set-20	10-Set-20	11-Set-20	12-Set-20	13-Set-20	14-Set-20	15-Set-20	16-Set-20	17-Set-20	18-Set-20	19-Set-20	20-Set-20	21-Set-20	22-Set-20	23-Set-20	24-Set-20	25-Set-20	26-Set-20	27-Set-20	28-Set-20	29-Set-20	30-Set-20			
24	Estructuración de Sistema de Boom de Materiales	24-Ago-20	30-Set-20	28																																									
25	Análisis de la lógica del actual sistema de planificación de compras	24-Ago-20	28-Ago-20	5																																									
26	Diseño de nuevo sistema de compras (desarrollo de la nueva lógica)	31-Ago-20	09-Set-20	8																																									
27	Identificación de GAP's - Mejoras a implementar (brechas)	10-Set-20	16-Set-20	5																																									
28	Construcción de la nueva logica informatica COMPRAS (sistemas)	17-Set-20	25-Set-20	7																																									
29	Capacitación a usuarios de nuevo modulo de COMPRAS desarrollado	28-Set-20	30-Set-20	3																																									

Mención importante, el éxito del cumplimiento del cronograma mostrado dependerá de la disponibilidad de tiempo del personal elegido que forman parte del equipo de implementación del proyecto, vale decir personal de las áreas de Producción, Logística, Almacenes y Sistemas de la empresa.

7.3 Conclusiones y Recomendaciones

Para concluir el presente trabajo de investigación se detalla a continuación las conclusiones y recomendaciones obtenidas a lo largo del desarrollo del mismo.

7.3.1 Conclusiones.

El presente trabajo de investigación se ha dedicado a la identificación y estudio de las causas que generan la deficiente atención en la demanda de la empresa CANTOL S.A.C, luego de haber evaluado la gestión del proceso de planta, vale decir la gestión de las áreas de producción, mantenimiento, calidad, recursos humanos y almacenes principalmente a través de sus indicadores, se ha podido concluir que el actual método de planificación de la producción es la causa raíz de la problemática estudiada, por ello se ha propuesto implementar una nueva metodología de planificación bajo la lógica del Plan Maestro de Producción (MPS), con el objetivo principal de mejorar el nivel de atención de la actual demanda de cerraduras y candados.

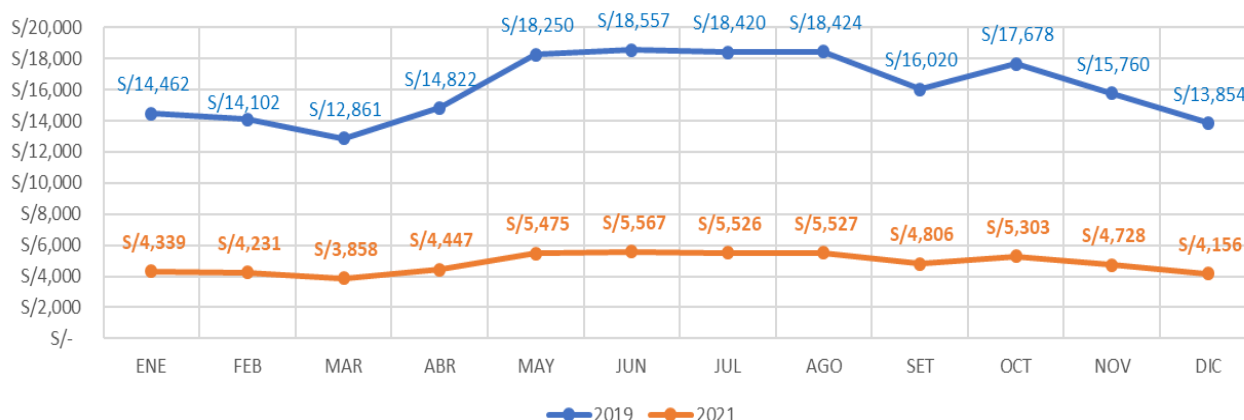
Se resalta que el MPS ayuda en buena forma a la toma de decisiones dentro de la gestión de planificación y administración de recursos de producción, ofrece la información de saber cuántos productos se deben de fabricar, con qué frecuencia y periodo de tiempo, permite tener mapeada la producción en proceso y elaborar la planificación teniendo como referencia los niveles de inventario mínimos, óptimos y máximos definidos que permitan afrontar las posibles fluctuaciones en la demanda.

Luego de la implementación del nuevo sistema de planificación de producción (MPS) se proyecta incrementar el ingreso por venta y por defecto mejorar la rentabilidad de la empresa, esto debido a que se podrá reducir progresivamente el impacto del lucro cesante que afronta la empresa producido por la pérdida de ventas y por el pago de penalidades por no

cumplir con los acuerdos comerciales, la reducción mensual proyectada del índice del lucro cesante es de S/. 16,001 a S/. 4,830.

Importante mencionar que según programa de implementación del proyecto que termina en agosto del 2020 y asumiendo un tiempo de inducción con el nuevo sistema de planificación, se estima comenzar a tener una mejora a partir de enero del 2021, se muestra a continuación la proyección gráfica de la reducción del lucro cesante:

Ilustración 31. Proyección de reducción del lucro cesante de la empresa CANTOL SAC



Fuente. Elaboración propia.

Importante mencionar que el grafico 31 no muestra el año 2020 debido a que en este año se procederá con la implementación del nuevo sistema de planificación de la producción.

El desarrollo del presente trabajo de investigación también ha permitido alcanzar los siguientes objetivos inicialmente planteados:

- Definir los niveles de inventario mínimo, óptimo y máximo de productos terminados, esto traducido en días de stock o cobertura según el consumo promedio diario histórico.

- Determinar la capacidad actual de producción identificando los principales cuellos de botella del proceso productivo y a su vez poder contrastarla con la demanda de fabricación y saber si estamos en condiciones de cubrir dicha demanda.
- En el manejo de inventarios permite identificar de manera muy rápida los códigos que no tienen movimiento o consumo histórico para realizar las acciones correspondientes, primero dejar de producirlos y segundo trabajar con el área comercial una estrategia de promoción para impulsar la salida de estos productos que no tienen movimiento.

7.3.2 Recomendaciones.

El MPS como ya se ha mencionado es una herramienta muy útil, pero como muchas otras herramientas de planificación no resuelven nada si nos son interpretadas y usadas de manera adecuada.

Es importante y necesario realizar un análisis y seguimiento mensual al comportamiento de la demanda de productos terminados, ya que de esta información nacerá la necesidad de materiales que se requieran para el proceso productivo, necesidad que será transmitida al área de logística para que gestione el abastecimiento de los materiales requeridos.

Por último, es importante recomendar que para una correcta implementación y desarrollo del MPS es importante asegurar que la lógica e información este correctamente validada por el personal capacitado, es necesario identificar las particularidades de la empresa en la que se va implementar el MPS, ya que cada empresa maneja su propia realidad y problemática, si no se tiene bien identificado este aspecto puede poner en riesgo el éxito de la nueva propuesta de planificación.

Bibliografía

- Chapman., S. N. (2006). Planificación y Control de la Producción. México D.F: Pearson Educación.
- Chase, R. B., Jacobs, F., & Aquilano, N. (2009). Administración de Operaciones, Producción y Cadena de Suministros. México D.F: Mc Graw Hill.
- Christopher, M. (2000). Logística, Aspectos Estratégicos. México D.F: Limusa.
- Cuatrecasas Arbós, L. (2012). Organización de la Producción y Dirección de Operaciones. Madrid: Diaz de Santos.
- Ferreiro, P., & Alcázar, M. (2008). Gobierno de personas en la empresa. Lima: PAD, Escuela de Dirección.
- Gaither, N., & Frazier, G. (2000). Administración de Producción y Operaciones. México D.F: International Thomson.
- Goldratt, E. M. (1984). La Meta, Un proceso de mejora continua. Estados Unidos: North River Press.
- Krajewsky, L. J., Ritzman, L., & Manoj K., M. (2008). Administración de Operaciones. México D.F: Pearson Educación.
- Macaya, N. M. (2014). Diseño de un Plan Maestro de Producción para la pesquería TRANSANTARTIC. Puerto Montt: Universidad Austral de Chile.
- Sampieri, R. H., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la Investigación. México D.F: Mc Graw Hill.
- Socconini, L. (2008). Lean Manufacturing. México D.F: Norma.
- Yobel Supply Chain Management. (2009). Rediseño en el Proceso de Ventas y Operaciones bajo la filosofía MRP II. Lima: Unidad de Negocios Manufacturing.
- Centro de Escritura Javeriano. (2019). Normas APA, sexta edición. Cali, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, seccional Cali.
- Adam, E. Y Ebert, R. (1991). Administración de la producción y las operaciones. (4ª ed.) México.
- Bonilla, N. & Morales. (2010). propuesta del plan maestro de producción en la fábrica Morcan en la ciudad de valle de upar (césar). Agosto 19, 2018, de universidad libre de Colombia ulc sitio web: <http://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9100/documento%20proyecto%20de%20grado.pdf?sequence=1>

Condori, S. (2007). Evaluación y propuesta de un sistema de planificación de la producción en una empresa dedicada a la fábrica de perfumes. 19 de agosto del 2018, de Pontificia Universidad Católica del Perú Sitio web: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/Handle/>

Gutiérrez, Natalia (2014) Diseño de un plan maestro de producción para pesquera Transantartic (tesis UAC) (Consultado el 15 de octubre del 2018) sitio web: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2014/bpmfcig984d/doc/bpmfcig984d.pdf>

Anexos

Anexo 1. Formula de producción de la cerradura familia SOBREPONER

CÓDIGO	ARTICULO	UM	CANTIDAD
PIN0006	ANILLO GUIA TIRADOR ZINCADO SUPER	UND	1.000
PIN0005	ANILLO GUIA TIRADOR SUPER	UND	1.000
MPR0036	EJE REDONDO CALIBRADO 7/16" (SAE 12L14)	KG	0.013
INS0002	ANILLO SEEGER RS 5	UND	1.000
PIN0017	ANILLO SEPARADOR ZINCADO 3.7 MM	UND	2.000
PIN0012	ANILLO SEPARADOR 3.7 MM	UND	1.000
MPR0079	EJE REDONDO CALIBRADO 3/8"	KG	0.003
INS0003	ARANDELA ESTRIADA RS5	UND	2.000
INS0007	BOLSA PEBD 10CM X 18CM	UND	1.000
INS0037	CAJA DE CARTON MODELO SUPER 900	UND	1.000
INS0372	CAJA MASTER CORRUGADA SUPER-CLASICA-MAXIMA POR 6 UND	UND	0.167
SEN0011	CONJUNTO CAJA DORADA SUPER 900	UND	1.000
PIN0058	CAJA SUPER 900	UND	1.000
PIN0525	BANDA DE FIERRO DE 1.9MM X 212MM	UND	0.071
MPR0011	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.9MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.182
SEN0026	CONJUNTO DESLIZANTE SUPER	UND	1.000
PIN0053	CABALLITO ZINCADO SUPER	UND	1.000
PIN0046	CABALLITO SUPER	UND	1.000
MPR0024	FLEJE DE ACERO DE 1.9 X 92.3MM	KG	0.015
PIN0130	DESLIZANTE ZINCADO SUPER	UND	1.000
PIN0120	DESLIZANTE SUPER	UND	1.000
PIN0572	BANDA DE FIERRO DE 2.4 MM X 85.7 MM	UND	0.038
MPR0012	PLANCHA DE ACERO LAF DE 2.4MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.074
INS0077	REMACHE 1/8"X1/4" CHATA	UND	1.000
PIN0201	PIVOTE CROMADO C250 - SUPER	UND	2.000
PIN0197	PIVOTE C250 - SUPER	UND	1.000
MPR0078	EJE REDONDO CALIBRADO 3/4"	KG	0.120
SEN0034	CONJUNTO GUIA DE PERA ZINCADA SUPER	UND	1.000
PIN0171	GUIA DE PERA ZINCADA SUPER	UND	1.000
PIN0169	GUIA DE PERA SUPER	UND	1.000
PIN0498	BANDA DE FIERRO DE 1.5MM X 78MM	UND	0.033
MPR0120	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.5MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.067
PIN0276	SEPARADOR ZINCADO SUPER	UND	2.000
PIN0272	SEPARADOR SUPER	UND	1.000
MPR0083	EJE REDONDO CALIDRADO 5/16"	KG	0.014
SEN0038	CONJUNTO PICAPORTE SUPER	UND	1.000
PIN0085	COMPLEMENTO DE PICAPORTE ZINCADO	UND	1.000
PIN0084	COMPLEMENTO DE PICAPORTE	UND	1.000
PIN0572	BANDA DE FIERRO DE 2.4 MM X 85.7 MM	UND	0.004
MPR0012	PLANCHA DE ACERO LAF DE 2.4MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.074
PIN0190	PICAPORTE	UND	1.000
MPR0092	PERFIL PICAPORTE	KG	0.079
INS0072	PIN DE EXPANSION M3 X 14	UND	2.000
SEN0043	CONJUNTO PORTAPICAPORTE ZINCADO SUPER	UND	1.000
SEN0084	CONJUNTO PORTAPICAPORTE SUPER ROSCADO	UND	1.000

SEN0041	CONJUNTO PORTAPICAPORTE SUPER	UND	1.000
PIN0133	EJE PORTAPICAPORTE	UND	1.000
MPR0075	EJE REDONDO CALIBRADO 1/4"	KG	0.013
PIN0224	PORTAPICAPORTE SUPER	UND	1.000
MPR0017	FLEJE DE ACERO DE 1.9 X 109MM	KG	0.098
SEN0047	CONJUNTO TAPA DE TROPICALIZADA SUPER	UND	1.000
PIN0040	BUJE DE ZAMAC TROPICALIZADO	UND	1.000
PIN0610	BUJE DE ZAMAC	UND	1.000
MPR0117	ZAMAC 3 EN LINGOTE	KG	0.003
PIN0165	EXCENTRICA TAPA TROPICALIZADA SUPER	UND	1.000
PIN0161	EXCENTRICA TAPA SUPER	UND	1.000
PIN0533	BANDA DE FIERRO DE 1.9MM X 66.6MM	UND	0.005
MPR0121	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.9MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.059
PIN0291	TAPA TROPICALIZADA SUPER	UND	1.000
PIN0287	TAPA SUPER	UND	1.000
PIN0485	BANDA DE FIERRO DE 1.5MM X 124.5MM	UND	0.042
MPR0120	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.5MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.105
PIN0100	CONTRAFRENTE DORADO SUPER 900	UND	1.000
PIN0109	CONTRAFRENTE SUPER 400-900	UND	1.000
PIN0521	BANDA DE FIERRO DE 1.9MM X 173MM	UND	0.056
MPR0011	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.9MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.149
PIN0173	JALADOR DE ZAMAC M2 C/LOGO DORADO	UND	1.000
PIN0580	JALADOR DE ZAMAC M2	UND	1.000
MPR0117	ZAMAC 3 EN LINGOTE	KG	0.050
INS0063	MANUAL CERRADURA SUPER - CLASICA	UND	1.000
INS0069	PERNO ESPECIAL CC M4 X 13	UND	2.000
INS0071	PIN DE EXPANSION M3 X 10	UND	1.000
PIN0260	SEGURO NOCTURNO TROPICALIZADO	UND	1.000
PIN0257	SEGURO NOCTURNO SUPER	UND	1.000
MPR0080	EJE REDONDO CALIBRADO 5/8"	KG	0.023
SEN0055	SET DE ACCESORIOS SUPER S900 - S990 - S600 - S400 - S300	UND	1.000
INS0068	PERNO CC M6 TROPICALIZADA	UND	4.000
INS0112	STOVEBOLTS M6X45	UND	2.000
INS0119	TORNILLO 3/4"X7"	UND	6.000
INS0120	TORNILLO 9" X 2"	UND	4.000
INS0121	TORNILLO ANTIRROBO 10 X 1 TROPICALIZADO (M4.8 X 25)	UND	2.000
INS0126	TUERCA HEXAGONAL M6	UND	4.000
SEN0059	SET DE PROTECTOR DORADO	UND	1.000
PIN0034	ARO EXTERIOR TROPICALIZADO	UND	1.000
PIN0033	ARO EXTERIOR	UND	1.000
MPR0029	FLEJE DE ACERO DE 1.5 X 61MM	KG	0.041
PIN0184	MONO ZINCADO	UND	1.000
PIN0183	MONO	UND	1.000
MPR0028	FLEJE DE ACERO DE 1.5 X 136MM	KG	0.050
PIN0230	PROTECTOR DORADO	UND	1.000
PIN0232	PROTECTOR	UND	1.000
PIN0535	BANDA DE FIERRO DE 1.9MM X 75MM	UND	0.033
MPR0121	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.9MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.067
SEN0065	SET DE TAMBORES DE LLAVE ESTANDAR	UND	1.000
PIN0079	COMPENSADOR 2.9 MM	UND	10.000
MPR0006	ALAMBRE DE BRONCE 2.9MM	KG	0.000

PIN0154	EXCENTRICA PERA ZINCADA SUPER	UND	1.000
PIN0149	EXCENTRICA PERA SUPER	UND	1.000
PIN0533	BANDA DE FIERRO DE 1.9MM X 66.6MM	UND	0.005
MPR0121	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.9MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.059
PIN0176	LENGUETA ZINCADA	UND	1.000
PIN0175	LENGUETA	UND	1.000
PIN0536	BANDA DE FIERRO DE 1.9MM X 77.5MM	UND	0.004
MPR0121	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.9MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.067
PIN0194	PIN 2.9 MM	UND	12.000
MPR0006	ALAMBRE DE BRONCE 2.9MM	KG	0.000
PIN0218	PLATINA PERA TROPICALIZADA	UND	1.000
PIN0216	PLATINA PERA	UND	1.000
PIN0672	BANDA DE FIERRO DE 0.45MM X 25MM	UND	0.001
MPR0118	PLANCHA DE ACERO LAF DE 0.45MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.021
PIN0221	PLATINA TAMBOR TROPICALIZADA	UND	1.000
PIN0220	PLATINA TAMBOR	UND	1.000
PIN0478	BANDA DE FIERRO DE 0.45MM X 35MM	UND	0.002
MPR0118	PLANCHA DE ACERO LAF DE 0.45MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.030
PIN0233	QUESITOS 2.9 MM	UND	2.000
MPR0006	ALAMBRE DE BRONCE 2.9MM	KG	0.000
PIN0254	SEEGER ZINCADO	UND	2.000
PIN0253	SEEGER	UND	1.000
PIN0481	BANDA DE FIERRO DE 1.2MM X 69MM	UND	0.001
MPR0119	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.2MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.059
SEN0057	SET DE LLAVES 7 PINES-CERRADURAS	UND	1.000
MPR0030	ALAMBRE DE ACERO NEGRO 1.00 MM	KG	0.001
MPR0086	LLAVE DE 7 PINES	UND	3.000
PIN0345	CILINDRO DE 5 PINES RANURADO	UND	1.000
PIN0075	CILINDRO DE 5 PINES	UND	1.000
MPR0072	EJE DE BRONCE 9/16	KG	0.049
PIN0346	CILINDRO DE 7 PINES RANURADO	UND	1.000
PIN0076	CILINDRO DE 7 PINES	UND	1.000
MPR0072	EJE DE BRONCE 9/16	KG	0.061
PIN0365	RESORTE TAMBOR - PERA TEMPLADO	UND	12.000
PIN0250	RESORTE TAMBOR - PERA	UND	1.000
MPR0001	ALAMBRE DE ACERO 0.25MM	KG	0.000
PIN0355	TAMBOR 7 PINES ROSCADO - LAVADO	UND	1.000
PIN0354	TAMBOR 7 PINES-TRANSFER	UND	1.000
PIN0280	TAMBOR 7 PINES TROQUELADO	UND	1.000
MPR0090	PERFIL CRUCETA	KG	0.125
PIN0373	PERA CLASICA - SUPER RANURADO - TALADRADO	UND	1.000
MPR0087	PERA CLASICA - SUPER	UND	1.000
INS0087	HOLOGRAMA CANTOL VIVE TRANQUILO	UND	1.000
INS0089	STICKER CERRADURA IMPORTANTE	UND	1.000
INS0090	STICKER ETIQ. 16 X 26 (PRE IMPRESO)	UND	1.000
INS0100	STICKER NEGRO MODELO SUPER 900	UND	1.000
INS0181	STOVEBOLT CABEZA ESTRIADA M5 X 6.2MM	UND	2.000
PIN0317	TRABA SEGURO NOCTURNO ZINCADO SUPER-C250	UND	1.000
PIN0316	TRABA SEGURO NOCTURNO SUPER-C250	UND	1.000
PIN0487	BANDA DE FIERRO DE 1.5MM X 171.4MM	UND	0.003
MPR0120	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.5MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.143
PIN0326	TRABA ZINCADA SUPER	UND	1.000

PIN0321	TRABA SUPER	UND	1.000
PIN0540	BANDA DE FIERRO DE 1.9MM X 92.3MM	UND	0.017
MPR0121	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.9MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.083
INS0127	TUERCA ESPECIAL M4 X 3 (M4-0.7) TROPICALIZADO	UND	2.000
PIN0356	TIRADOR	UND	1.000
PIN0295	TIRADOR TRONZADO	UND	1.000
MPR0095	PERFIL TIRADOR	KG	0.026
PIN0362	RESORTE PORTAPICAPORTE TEMPLADO	UND	1.000
PIN0247	RESORTE PORTAPICAPORTE	UND	1.000
MPR0002	ALAMBRE DE ACERO 0.50MM	KG	0.000
INS0107	STOVBOLT M4 X 6	UND	2.000
INS0323	RESORTE DE TORSION CLASICA-SUPER (DIN EN 10270-1-SM)	UND	1.000
INS0368	SEPARADOR MICROCORRUGADO P/CAJA CERRADURA SOBREPONER	UND	1.000
INS0380	STICKER CJ MASTER S-900 FERRETERÍA	UND	0.167

Anexo 2. Formula de producción de la cerradura familia GINEBRA

CÓDIGO	ARTICULO	UM	CANTIDAD
INS0002	ANILLO SEEGER RS 5	UND	1.000
PIN0017	ANILLO SEPARADOR ZINCADO 3.7 MM	UND	1.000
PIN0012	ANILLO SEPARADOR 3.7 MM	UND	1.000
MPR0079	EJE REDONDO CALIBRADO 3/8"	KG	0.003
PIN0027	ARANDELA SEPAPADOR CENTRAL TRABA ZINCADO	UND	1.000
PIN0026	ARANDELA SEPARADOR CENTRAL TRABA EMBUTIR	UND	1.000
PIN0520	BANDA DE FIERRO DE 1.9MM X 150MM	UND	0.000
MPR0121	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.9MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.125
INS0004	ASA DE PLASTICO CERRAD.EMBUTIR	UND	1.000
SEN0109	SET DE ACCESORIOS EMBUTIR	UND	1.000
INS0118	TORNILLO 1"X7"	UND	10.000
INS0347	CAJA MASTER CORRUGADA GINEBRA 60 INOX P/ 4 UNID.	UND	0.250
INS0041	CAJA MICROCORRUGADA SET DE CERRAD.EMBUTIR	UND	1.000
INS0042	CAJA P/MECANISMO TAPA Y BASE MICROCORRUGADA	UND	1.000
INS0043	CILINDRO PERFIL EUROPEO LLAVE-LLAVE PTA PRINC	UND	1.000
SEN0019	CONJUNTO CAJA TROPICALIZADO CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000
SEN0018	CONJUNTO CAJA CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000
PIN0266	SEPARADOR CUERPO DE CAJA CERRAD. EMBUTIR GIN60	UND	5.000
MPR0081	EJE REDONDO CALIBRADO 6MM	KG	0.004
PIN0269	SEPARADOR H CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000
PIN0520	BANDA DE FIERRO DE 1.9MM X 150MM	UND	0.001
MPR0121	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.9MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.125
PIN0270	SEPARADOR H DOBLADO CERRAD. EMBUTIR	UND	2.000
PIN0527	BANDA DE FIERRO DE 1.9MM X 40MM	UND	0.008
MPR0121	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.9MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.034
PIN0273	SEPARADOR TRABA CERRAD. EMBUTIR GIN60	UND	2.000
MPR0075	EJE REDONDO CALIBRADO 1/4"	KG	0.002
PIN0083	CAJA CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000
PIN0490	BANDA DE FIERRO DE 1.5MM X 200MM	UND	0.045
MPR0010	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.5MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.167
SEN0031	CONJUNTO DESLIZANTE ZINCADO CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000
PIN0056	CABALLITO ZINCADO CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000
PIN0055	CABALLITO CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000
PIN0518	BANDA DE FIERRO DE 1.9MM X 141MM	UND	0.006
MPR0121	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.9MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.119
PIN0126	DESLIZANTE ZINCADO CERRAD. EMBUTIR MOD. PIVOTE	UND	2.000
PIN0115	DESLIZANTE CERRAD. EMBUTIR MOD. PIVOTE	UND	1.000
PIN0520	BANDA DE FIERRO DE 1.9MM X 150MM	UND	0.017
MPR0121	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.9MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.125
PIN0202	PIVOTE CROMADO CERRAD. EMBUTIR GIN 60	UND	4.000
PIN0199	PIVOTE CERRAD. EMBUTIR GIN60 PERFORADO	UND	1.000
PIN0633	PIVOTE CERRAD EMBUTIR GIN60 CORTE	UND	1.000
MPR0076	EJE REDONDO CALIBRADO 14MM	KG	0.050
INS0081	REMACHE CAB. CHATA M4 X 7 CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000
PIN0294	TARUGO ZINCADO CERRAD. EMBUTIR	UND	4.000
PIN0293	TARUGO CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000
MPR0081	EJE REDONDO CALIBRADO 6MM	KG	0.003
SEN0035	CONJUNTO PICAPORTE CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000
PIN0139	EJE PORTAPICAPORTE ZINCADO CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000

PIN0134	EJE PORTAPICAPORTE CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000
MPR0081	EJE REDONDO CALIBRADO 6MM	KG	0.020
INS0072	PIN DE EXPANSION M3 X 14	UND	1.000
PIN0297	TOPE CABALLO ZINCADO CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000
PIN0296	TOPE CABALLO CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000
PIN0538	BANDA DE FIERRO DE 1.9MM X 84MM	UND	0.001
MPR0121	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.9MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.071
PIN0191	PICAPORTE CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000
MPR0096	PERFIL PICAPORTE CERRAD. EMBUTIR	KG	0.056
INS0045	CONTRAFRENTE ACERO INOX. PARA 4 PIVOTES	UND	1.000
PIN0111	TAPA TROPICALIZADO CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000
PIN0081	TAPA CERRAD. EMBUTIR AVELLANADO	UND	1.000
PIN0110	TAPA CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000
PIN0490	BANDA DE FIERRO DE 1.5MM X 200MM	UND	0.045
MPR0010	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.5MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.167
INS0046	FRONTIS ACERO INOX. PARA 4 PIVOTES	UND	1.000
INS0314	MANIJA ESTANDAR PTA. PRINC. AC. INOX. DER - GE63D	UND	1.000
INS0061	MANUAL CERRADURA DE EMBUTIR GINEBRA 60 INOX	UND	1.000
INS0084	RESORTE DE TORSION GIN 60 (DIN EN 10270-1-SM)	UND	1.000
INS0090	STICKER ETIQ. 16 X 26 (PRE IMPRESO)	UND	1.000
INS0105	STOVBOLT CAB. AVELL M4 X 16 CERRAD.EMBUTIR	UND	2.000
INS0106	STOVBOLT CAB.AVELL M3 X 5 CERRAD.EMBUTIR	UND	5.000
INS0113	SUJETADOR FRONTIS ROSCADO	UND	2.000
PIN0305	TOPE VAIVEN ZINCADO CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000
PIN0304	TOPE VAIVEN CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000
PIN0543	BANDA DE FIERRO DE 2.4MM X 40MM	UND	0.003
MPR0012	PLANCHA DE ACERO LAF DE 2.4MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.034
PIN0327	TRABA ZINCADO CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000
PIN0306	TRABA CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000
PIN0538	BANDA DE FIERRO DE 1.9MM X 84MM	UND	0.020
MPR0121	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.9MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.071
PIN0331	VAIVEN PICAPORTE ZINCADO CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000
PIN0330	VAIVEN PICAPORTE CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000
PIN0506	BANDA DE FIERRO DE 2.4MM X 54.5MM	UND	0.022
MPR0012	PLANCHA DE ACERO LAF DE 2.4MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.048
PIN0363	RESORTE PORTAPICAPORTE CERRAD. EMBUTIR TEMPLADO	UND	1.000
PIN0248	RESORTE PORTAPICAPORTE CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000
MPR0003	ALAMBRE DE ACERO 0.60MM	KG	0.001
PIN0366	RESORTE TOPE VAIVEN CERRAD. EMBUTIR TEMPLADO	UND	1.000
PIN0251	RESORTE TOPE VAIVEN CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000
MPR0004	ALAMBRE DE ACERO 0.90MM	KG	0.001
PIN0361	RESORTE TRABA CERRAD. EMBUTIR TEMPLADO	UND	1.000
PIN0252	RESORTE TRABA CERRAD. EMBUTIR	UND	1.000
MPR0004	ALAMBRE DE ACERO 0.90MM	KG	0.001
INS0147	BOLSA CERRADURA EMBUTIR 15X35X2.5	UND	1.000
INS0172	STICKER LATERAL GINEBRA 60MM INOX ESTANDAR	UND	1.000
INS0255	SUPLE DE ACERO INOX	UND	2.000
INS0256	COMPONENTE DE PLASTICO GIN60	UND	1.000

Anexo 3. Formula de producción de la cerradura familia CANDADOS

CÓDIGO	ARTICULO	UM	CANTIDAD
INS0130	CAJA MASTER CORRUGADA P/CANDADOS 50/60/70 MM	UND	0.019
INS0131	CAJA DE CARTON CANDADO BLINDADO CB50	UND	1.000
INS0134	CAJA SIX PACK MASTER CANDADO CB50	UND	0.167
INS0090	STICKER ETIQ. 16 X 26 (PRE IMPRESO)	UND	1.000
INS0007	BOLSA PEBD 10CM X 18CM	UND	1.000
SEN0138	CANDADO BLINDADO CB50 LAQUEADO	UND	1.000
SEN0139	CANDADO BLINDADO CB50 ARMADO	UND	1.000
SEN0103	SET DE PERA CB50	UND	1.000
PIN0365	RESORTE TAMBOR - PERA TEMPLADO	UND	6.000
PIN0250	RESORTE TAMBOR - PERA	UND	1.000
MPR0001	ALAMBRE DE ACERO 0.25MM	KG	0.000
PIN0194	PIN 2.9 MM	UND	6.000
MPR0006	ALAMBRE DE BRONCE 2.9MM	KG	0.000
PIN0079	COMPENSADOR 2.9 MM	UND	6.000
MPR0006	ALAMBRE DE BRONCE 2.9MM	KG	0.000
PIN0403	CILINDRO CB50 - RANURADO	UND	1.000
PIN0400	CILINDRO CB50	UND	1.000
MPR0072	EJE DE BRONCE 9/16	KG	0.055
PIN0411	PERA CB50 RANURADA - TALADRADA	UND	1.000
PIN0409	PERA CB50	UND	1.000
MPR0108	PERFIL PERA PARA CANDADO	KG	0.090
PIN0416	PLATINA PERA CB50 TROPICALIZADA	UND	1.000
PIN0415	PLATINA PERA CB50	UND	1.000
PIN0618	BANDA DE FIERRO DE 0.45MM X 29	UND	0.002
MPR0118	PLANCHA DE ACERO LAF DE 0.45MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.025
SEN0101	SET DE LLAVES 6 PINES-CANDADO CB50	UND	1.000
MPR0037	LLAVE DE 6 PINES - CB50	UND	3.000
MPR0030	ALAMBRE DE ACERO NEGRO 1.00 MM	KG	0.001
INS0128	ANILLO SEEGER M9	UND	1.000
INS0129	ANILLO SEEGER M9.31	UND	1.000
PIN0391	ARCO CROMADO CB50	UND	1.000
PIN0385	ARCO CEMENTADO CB50	UND	1.000
PIN0382	ARCO CB50 - DOBLADO	UND	1.000
PIN0379	ARCO CB50	UND	1.000
MPR0083	EJE REDONDO CALIDRADO 5/16"	KG	0.047
PIN0548	CUERPO CANDADO LIJADO CB50	UND	1.000
PIN0406	CUERPO CANDADO CB50	UND	1.000
MPR0105	PERFIL CANDADO CB50	KG	0.323
PIN0422	RESORTE DE ARCO CB50 TEMPLADO	UND	1.000
PIN0419	RESORTE DE ARCO CB50	UND	1.000
MPR0003	ALAMBRE DE ACERO 0.60MM	KG	0.001
INS0138	RESORTE DE CERROJO CB50 - CB60 (DIN EN 10270-3)	UND	1.000
PIN0426	TAPON DE PIN DE PERA	UND	1.000
MPR0115	ALAMBRE DE BRONCE 3.2MM	KG	0.000
PIN0412	PIN DE FIJACION -ARCO CB60/PERA CB50	UND	2.000
MPR0006	ALAMBRE DE BRONCE 2.9MM	KG	0.001
PIN0427	TAPON DEL CERROJO CB50 - CB60	UND	1.000
MPR0102	EJE DE BRONCE 10MM	KG	0.004
PIN0425	TAPON DE PIN DE ARCO	UND	1.000

MPR0005	EJE DE BRONCE 3/16	KG	0.001
PIN0575	CERROJO CB50 - LAVADO	UND	2.000
PIN0394	CERROJO CB50	UND	1.000
PIN0397	CERROJO CB50 - CORTE	UND	1.000
MPR0103	EJE DE BRONCE 8MM	KG	0.010
INS0359	STICKER PARCHE 3 LLAVES CB50 CAJA PACK 6.5X2CM	UND	0.167
INS0362	STICKER PARCHE 3 LLAVES 6 PINES CANDADOS CAJA PACK	UND	0.333

Anexo 4. Formula de producción de la cerradura familia ESPECIALES

CÓDIGO	ARTICULO	UM	CANTIDAD
INS0007	BOLSA PEBD 10CM X 18CM	UND	1.000
INS0009	BOLSA PEBD 5.25X7.5	UND	1.000
INS0011	CAJA CORRUGADA BLANCA DE TRANCA CANTOL	UND	1.000
INS0038	CAJA DE CARTON MODELO TRANCA 754	UND	1.000
SEN0030	CONJUNTO DESLIZANTE - PLACA INTERMEDIA ZINCADO	UND	1.000
SEN0099	CONJUNTO DESLIZANTE - PLACA INTERMEDIA TRANCA	UND	1.000
SEN0029	CONJUNTO DESLIZANTE TRANCA	UND	1.000
PIN0118	DESLIZANTE TRANCA	UND	1.000
PIN0520	BANDA DE FIERRO DE 1.9MM X 150MM	UND	0.025
MPR0121	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.9MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.125
PIN0237	REMACHE DESLIZANTE DE TRANCA	UND	1.000
MPR0075	EJE REDONDO CALIBRADO 1/4"	KG	0.004
SEN0098	CONJUNTO PLACA INTERMEDIA	UND	1.000
PIN0211	PLACA INTERMEDIA	UND	1.000
PIN0482	BANDA DE FIERRO DE 1.2MM X 75MM	UND	0.048
MPR0119	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.2MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.063
PIN0334	EXCENTRICA DESLIZANTE TRANCA AVELLANADO	UND	1.000
PIN0145	EXCENTRICA DESLIZANTE TRANCA	UND	1.000
PIN0573	BANDA DE FIERRO DE 2.4 MM X 120 MM	UND	0.003
MPR0122	PLANCHA DE ACERO LAC DE 2.4MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.100
PIN0039	BUJE DE TRANCA	UND	1.000
MPR0074	EJE REDONDO CALIBRADO 1/2"	KG	0.011
PIN0239	REMACHE EXCENTRICA DE TRANCA	UND	1.000
MPR0075	EJE REDONDO CALIBRADO 1/4"	KG	0.001
PIN0078	COMDES DE TRANCA	UND	1.000
PIN0501	BANDA DE FIERRO DE 2.4MM X 100MM	UND	0.011
MPR0012	PLANCHA DE ACERO LAF DE 2.4MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.083
INS0062	MANUAL CERRADURA DE TRANCA	UND	1.000
INS0077	REMACHE 1/8"X1/4" CHATA	UND	2.000
SEN0056	SET DE ACCESORIOS Y754	UND	1.000
INS0067	PERNO CC 1/4"X3.1/2"	UND	2.000
INS0068	PERNO CC M6 TROPICALIZADA	UND	4.000
INS0078	REMACHE 3/16" X 41	UND	1.000
INS0110	STOVBOLTS 3/16" X 3/4"	UND	1.000
INS0112	STOVBOLTS M6X45	UND	2.000
INS0118	TORNILLO 1"X7"	UND	7.000
INS0120	TORNILLO 9" X 2"	UND	4.000
PIN0329	TRABADOR DE TRANCA ZINCADO	UND	1.000
PIN0328	TRABADOR DE TRANCA	UND	1.000
MPR0074	EJE REDONDO CALIBRADO 1/2"	KG	0.016
INS0125	TUERCA 3/16"	UND	1.000
INS0126	TUERCA HEXAGONAL M6	UND	4.000
PIN0333	CONICA DE TRANCA RANURADO	UND	2.000
PIN0086	CONICA DE TRANCA	UND	1.000
MPR0073	EJE DE BRONCE DE 1/2"	KG	0.019
PIN0377	TAPON DE MADERA	UND	2.000
MPR0116	PLANCHA DE TRIPLEXY	PL	0.000
INS0003	ARANDELA ESTRIADA RS5	UND	1.000
INS0009	BOLSA PEBD 5.25X7.5	UND	0.500

SEN0136	SET DE PROTECTOR DORADO Y754 - Y755	UND	1.000
PIN0034	ARO EXTERIOR TROPICALIZADO	UND	1.000
PIN0033	ARO EXTERIOR	UND	1.000
PIN0494	BANDA DE FIERRO DE 1.5MM X 61MM	UND	0.024
MPR0120	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.5MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.053
PIN0230	PROTECTOR DORADO	UND	1.000
PIN0232	PROTECTOR	UND	1.000
PIN0535	BANDA DE FIERRO DE 1.9MM X 75MM	UND	0.033
MPR0121	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.9MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.067
PIN0210	PLACA FIJADORA TROPICALIZADA	UND	1.000
PIN0209	PLACA FIJADORA	UND	1.000
PIN0500	BANDA DE FIERRO DE 1.5MM X 87.5MM	UND	0.033
MPR0120	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.5MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.077
SEN0069	SET DE TAMBORES DE LLAVE ESTANDAR TRANCA	UND	1.000
PIN0079	COMPENSADOR 2.9 MM	UND	10.000
MPR0006	ALAMBRE DE BRONCE 2.9MM	KG	0.000
PIN0155	EXCENTRICA PERA ZINCADA TRANCA	UND	1.000
PIN0150	EXCENTRICA PERA TRANCA	UND	1.000
PIN0527	BANDA DE FIERRO DE 1.9MM X 40MM	UND	0.009
MPR0121	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.9MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.034
PIN0176	LENGUETA ZINCADA	UND	1.000
PIN0175	LENGUETA	UND	1.000
PIN0536	BANDA DE FIERRO DE 1.9MM X 77.5MM	UND	0.004
MPR0121	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.9MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.067
PIN0194	PIN 2.9 MM	UND	12.000
MPR0006	ALAMBRE DE BRONCE 2.9MM	KG	0.000
PIN0218	PLATINA PERA TROPICALIZADA	UND	1.000
PIN0216	PLATINA PERA	UND	1.000
PIN0672	BANDA DE FIERRO DE 0.45MM X 25MM	UND	0.001
MPR0118	PLANCHA DE ACERO LAF DE 0.45MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.021
PIN0221	PLATINA TAMBOR TROPICALIZADA	UND	1.000
PIN0220	PLATINA TAMBOR	UND	1.000
PIN0478	BANDA DE FIERRO DE 0.45MM X 35MM	UND	0.002
MPR0118	PLANCHA DE ACERO LAF DE 0.45MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.030
PIN0233	QUESITOS 2.9 MM	UND	2.000
MPR0006	ALAMBRE DE BRONCE 2.9MM	KG	0.000
PIN0254	SEEGER ZINCADO	UND	2.000
PIN0253	SEEGER	UND	1.000
PIN0481	BANDA DE FIERRO DE 1.2MM X 69MM	UND	0.001
MPR0119	PLANCHA DE ACERO LAF DE 1.2MM X 1200MM X 2400MM	UND	0.059
SEN0057	SET DE LLAVES 7 PINES-CERRADURAS	UND	1.000
MPR0030	ALAMBRE DE ACERO NEGRO 1.00 MM	KG	0.001
MPR0086	LLAVE DE 7 PINES	UND	3.000
PIN0346	CILINDRO DE 7 PINES RANURADO	UND	1.000
PIN0076	CILINDRO DE 7 PINES	UND	1.000
MPR0072	EJE DE BRONCE 9/16	KG	0.061
PIN0365	RESORTE TAMBOR - PERA TEMPLADO	UND	12.000
PIN0250	RESORTE TAMBOR - PERA	UND	1.000

Anexos

Anexo 5. Plan de ventas de productos terminados CANTOL 2020

ÍTEM	CÓDIGO	MODELO DE CERRADURA	UM	Ene-20	Feb-20	Mar-20	Abr-20	May-20	Jun-20	Jul-20	Ago-20	Set-20	Oct-20	Nov-20	Dic-20
1	PTE0031	CANDADO BLINDADO CB50	UND	2,363	2,889	2,614	2,356	2,855	2,980	3,010	3,363	2,950	2,620	2,863	1,780
2	PTE0032	CANDADO BLINDADO CB60	UND	2,082	2,620	2,322	2,044	2,610	2,740	2,770	2,860	2,682	2,248	2,623	1,420
3	PTE0033	CANDADO BLINDADO CB70	UND	1,180	2,140	1,180	1,420	1,300	1,420	1,060	1,663	1,300	1,048	1,420	760
4	PTE0037	PACK EMBUTIR 60 P. PRINC BR. ANTIGUO CLASICA	UND	512	384	512	384	512	384	512	384	512	384	512	384
5	PTE0040	PACK EMBUTIR 60 P. PRINC BR. PULIDO CLASICA	UND	512	384	512	384	512	384	512	384	512	384	512	384
6	PTE0038	PACK EMBUTIR 60 P. PRINC BR. ANTIGUO MODERNA	UND	384	256	384	256	384	256	384	256	384	256	384	256
7	PTE0043	PACK EMBUTIR 60 P. PRINC BR. PULIDO MODERNA	UND	384	256	384	256	384	256	384	256	384	256	384	256
8	PTE0023	PACK EMBUTIR 60 P. PRINC AC. INOX	UND	512	384	512	384	512	384	512	384	512	384	512	384
9	PTE0001	CERRADURA CLASICA SUPER 250	UND	8,004	7,630	9,230	7,889	7,991	11,128	7,838	7,293	8,077	8,004	8,761	6,332
10	PTE0002	CERRADURA CLASICA SUPER 270	UND	494	553	377	360	509	535	263	493	576	570	624	310
11	PTE0004	CERRADURA ESPECIAL 6 GOLPES	UND	200	150	200	150	200	150	200	150	200	150	200	150
12	PTE0086	CERRADURA TRANCA PREMIUM / BARRA 1.05 MTS	UND	305	317	314	329	334	344	345	322	337	314	342	343
13	PTE0006	CERRADURA ESPECIAL TRANCA / BARRA 1.05 MTS	UND	341	355	343	358	372	418	363	369	357	353	400	350
14	PTE0007	CERRADURA MAXIMA 1000	UND	9,343	11,328	10,627	9,965	10,382	14,354	9,766	9,786	10,990	9,833	12,636	8,623
15	PTE0122	CERRADURA MAXIMA 1000 - RETAIL	UND	2,325	2,356	2,351	2,356	2,373	2,343	2,367	2,404	2,358	2,385	2,404	2,401
16	PTE0008	CERRADURA SUPER 770	UND	127	197	149	152	168	103	109	202	238	193	207	118
17	PTE0120	CERRADURA SUPER 770 CON SENSORMATIC	UND	193	209	192	200	206	201	212	228	212	218	216	228
18	PTE0009	CERRADURA SUPER 880	UND	179	284	204	227	304	223	138	171	313	265	279	158
19	PTE0119	CERRADURA SUPER 880 CON SENSORMATIC	UND	203	225	208	211	215	217	227	239	219	227	229	232
20	PTE0010	CERRADURA SUPER 990	UND	460	432	353	358	332	278	289	332	493	411	428	235
21	PTE0118	CERRADURA SUPER 990 CON SENSORMATIC	UND	101	110	104	108	113	105	108	110	103	109	108	108
22	PTE0011	CERRADURA SUPER 300	UND	820	1,235	1,084	850	2,245	1,138	820	820	1,240	815	1,146	574
23	PTE0123	CERRADURA SUPER 300 - RETAIL	UND	30	40	45	32	36	25	30	35	35	40	45	15
24	PTE0012	CERRADURA SUPER 400	UND	893	1,097	934	1,045	812	1,205	843	827	1,141	861	1,075	602
25	PTE0124	CERRADURA SUPER 400 - RETAIL	UND	0	0	125	125	0	0	0	0	250	500	0	0
26	PTE0123	CERRADURA SUPER 440	UND	30	40	45	32	36	25	30	35	35	40	45	15
27	PTE0013	CERRADURA SUPER 600	UND	272	242	224	422	250	331	146	131	281	230	413	151
28	PTE0014	CERRADURA SUPER 700	UND	3,901	6,012	5,303	4,025	7,727	5,624	3,889	3,335	4,371	3,872	4,400	2,111
29	PTE0125	CERRADURA SUPER 700 - RETAIL	UND	498	496	496	492	511	525	519	539	515	528	529	545
30	PTE0015	CERRADURA SUPER 800	UND	3,548	4,137	4,939	5,126	6,028	5,525	2,637	3,731	5,156	4,010	3,983	2,044
31	PTE0126	CERRADURA SUPER 800 - RETAIL	UND	515	515	516	509	533	536	534	548	526	539	543	558
32	PTE0016	CERRADURA SUPER 900	UND	12,000	10,400	10,683	9,684	9,600	13,158	8,562	9,256	10,734	10,507	11,288	7,562
33	PTE0121	CERRADURA SUPER 900 - RETAIL	UND	2,146	2,258	2,196	2,269	2,244	2,209	2,209	2,283	2,277	2,312	2,314	2,346
34	PTE0017	CERRADURA SUPER COMPACTA 120	UND	1,500	1,200	1,500	1,200	1,500	1,200	1,500	1,200	1,500	1,200	1,500	1,200
35	PTE0018	CERRADURA SUPER COMPACTA 160	UND	600	450	600	450	600	450	600	450	600	450	600	450
36	PTE0092	CERRADURA MEGA 1100	UND	600	450	600	450	600	450	600	450	600	450	600	450
37	PTE0117	CERRADURA MEGA 1100 CON SENSORMATIC	UND	315	330	317	319	318	319	328	347	322	326	329	340
38	PTE0114	CERRADURA MAXIMA 1700	UND	1,500	1,200	1,500	1,200	1,500	1,200	1,500	1,200	1,500	1,200	1,500	1,200
39	PTE0115	CERRADURA MAXIMA 1800	UND	1,200	1,200	1,000	1,200	1,000	1,200	1,000	1,200	1,000	1,200	1,000	1,000
TOTALES				UND	60,572	64,762	65,180	59,579	68,106	74,322	57,116	58,038	65,792	59,693	46,373