



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE UNA CURTIEMBRE, TRUJILLO 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autora:

Bach. Jennifer Laleska Zapata Portocarrero

Asesor:

Mg. Luis Alfredo Mantilla Rodríguez

Trujillo - Perú

2021

DEDICATORIA

Dedico esta tesis de manera muy especial a mi honorable abuelito Avelino Zapata Paredes a quien agradezco por siempre motivarme al igual que a todos sus nietos a formarnos profesionalmente, a ser ciudadanos de bien y contribuir con el desarrollo del país.

A mi querida abuelita Zenia Guillerma Espada Mejía por su apoyo incondicional a lo largo de toda mi vida, por formar en mí las bases de la responsabilidad y deseos de superación.

A mi adorada madre Ketty Jennifer Portocarrero Espada quien es mi motor principal, quien me impulsa a perseguir mis metas y a quien agradezco por su infinito amor y dedicación como madre.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a nuestro señor padre Dios todo poderoso por guiar siempre mis pasos, porque puso en mi camino a buenas personas durante toda mi etapa universitaria. Finalmente, a mi padre y a mi hermanita por siempre acompañarme y celebrar conmigo cada paso importante que doy en mi vida.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO.....	II
ÍNDICE DE TABLAS.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VI
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad problemática.....	1
1.2. Formulación del problema.....	21
1.3. Objetivos.....	21
1.4. Hipótesis.....	22
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	23
2.1. Tipo de investigación.....	23
2.2. Población.....	23
2.3. Muestra.....	23
2.4. Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos.....	23
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	26
2.6. Procedimiento.....	27
2.6.1. Misión y Visión.....	27
2.6.2. Organigrama.....	28
2.6.3. Distribución de la Empresa.....	28
2.6.4. Clientes.....	29

2.6.5.	Proveedores	29
2.6.6.	Competidores.....	30
2.6.7.	Principales Productos	30
2.6.8.	Mapa de procesos	31
2.6.9.	Diagrama de Proceso productivo de la Empresa.....	32
2.7.	Diagnóstico de problemáticas principales	38
2.8.	Solución propuesta.....	41
2.8.1.	Descripción de causas raíz.....	41
2.8.2.	Monetización de pérdidas.....	45
2.8.3.	Solución propuesta	49
2.9.	Evaluación Económica y Financiera.....	79
2.9.1.	Inversión propuesta	79
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....		83
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		86
1.5.	4.1. Discusión	86
1.6.	4.2. Conclusiones.....	87
REFERENCIAS		89
ANEXOS		91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos.....	24
Tabla 2 Matriz de Operacionalización.....	25
Tabla 3 Instrumentos y métodos de procesamiento de datos	26
Tabla 4 Priorización por impacto económico.....	39
Tabla 5. Matriz de indicadores	40
Tabla 6 Ventas de cuero (pies ²).....	45
Tabla 7 Estructura de costos de cuero de calidad A.....	46
Tabla 8 Estructura de costos de cuero de calidad B	46
Tabla 9 Compra de pieles por calidad	46
Tabla 10 Resultado de la compra actual a los camales.....	47
Tabla 11. Compras reactivas de materiales	48
Tabla 12. Estadísticas de venta de cueros 2018.....	50
Tabla 13. Estadísticas de venta de cueros 2019.....	51
Tabla 14. Cálculo del índice de rotación	52
Tabla 15. Cálculo de proyección estacional y su evaluación	53
Tabla 16. Resultado de la venta de cuero con el uso del pronóstico	55
Tabla 17 Matriz inicial de Solver para optimizar la compra de pieles	56
Tabla 18 Lista de materiales.....	62
Tabla 19 Programa de requerimiento de materiales	63
Tabla 20 ABC por peso de presentación del envase	73
Tabla 21 Costo de montacarga puesta en planta.....	79
Tabla 22 Cotización de rack puesto en planta	80
Tabla 23 Estado de resultados	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Producción curtiembres 2017.....	3
Figura 2. Evolución sector manufactura 2017.....	3
Figura 3. Procedimiento de trabajo en la empresa	27
Figura 4. Organigrama de la empresa.....	28
Figura 5. Layout actual del área de trabajo	28
Figura 6. Mapa de procesos.....	31
Figura 7. Diagrama de operaciones actual.....	37
Figura 8. Diagrama Causa Efecto de la problemática de la empresa	38
Figura 9. Pareto de causas raíz de la problemática.....	39
Figura 10. Datos históricos de Calidad A y B por camal	42
Figura 11. Almacenamiento temporal de pieles en proceso.....	43
Figura 12. Esquema general de la propuesta	49
Figura 13. Esquema general de la propuesta	51
Figura 14. Variación de la señal de rastreo	54
Figura 15. Solver de asignación de compras	57
Figura 16. Solución del solver a la asignación de la compra de pieles 2020	58
Figura 17. DOP detallado	60
Figura 18. Rack ABC	74
Figura 19. Manera correcta de levantar bultos	76
Figura 20. Carretilla hidráulica.....	78
Figura 21. Cotización de Montacarga manual.....	79
Figura 22. Rack para materiales	80
Figura 23. Flujo de caja proyectado	81
Figura 24. Pérdidas antes y después de la mejora	83
Figura 25. Pérdidas antes y después - Causa Raíz 1.....	84
Figura 26. Pérdidas antes y después - Causa Raíz 2.....	84
Figura 27. Pérdidas antes y después - Causa Raíz 3.....	85
Figura 28. Pérdidas antes y después - Causa Raíz 4.....	85

RESUMEN

La investigación tuvo como principal objetivo determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de producción y logística sobre la rentabilidad de una curtiembre, Trujillo 2020. En la etapa diagnóstica, las técnicas utilizadas fueron la observación directa, entrevista, encuesta, priorización y revisión documental. Posteriormente, se analizaron los datos haciendo uso de instrumentos de Ingeniería Industrial como el Diagrama de Operaciones, pronósticos, optimización mediante Solver, MRP, Metodología ABC y mejora de layout. La investigación fue de tipo aplicada y propositiva. Se consideró como población del estudio a todos los procesos de la curtiembre; mientras que la muestra estuvo compuesta por dos de los procesos de la curtiembre: el proceso de producción y el proceso de logística. Se concluyó que la propuesta de mejora en la gestión de producción y logística incrementó en 5.04% la rentabilidad de una curtiembre, Trujillo 2020; siendo una alternativa viable económica y financieramente al contar con un valor del VAN de S/ 1,112, una Tasa Interna de Retorno de 58.95% y un B/C de 1.63. Se espera que el tiempo de retorno de la inversión se de en 6 meses.

Palabras clave: logística, producción, rentabilidad, curtiembre.

ABSTRACT

The main objective of the research is to determine the impact of the proposed improvement in production and logistics management on the profitability of a tannery, Trujillo 2020. In the diagnostic stage, the techniques used were direct observation, interview, survey, prioritization and documentary review. Subsequently, the data was analyzed using Industrial Engineering instruments such as the Operations Diagram, forecasts, optimization through Solver, MRP, ABC Methodology and layout improvement. The thesis is applied and purposeful. All tannery processes were considered as the study population; while the sample is made up of two of the tannery processes: the production process and the logistics process. It is concluded that the proposal for improvement in production and logistics management increased the profitability of a tannery, Trujillo 2020 by 5.04%; being an economically and financially viable alternative as it has a NPV value of S / 1,112, an Internal Rate of Return of 58.95% and a B / C of 1.63. The payback time on the investment is expected to be in 6 months.

Keywords: logistics, production, profitability, tannery.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Más del 50% de los cueros de bovinos y aproximadamente el 40% de las pieles de ovinos y caprinos se utilizan para la fabricación del calzado, mientras que el resto se usa para la producción de prendas de vestir, mobiliario y artículos de viaje.

Esta apreciación se recoge de las proyecciones de la FAO del año 2010 y según se observa, a mediano plazo los zapatos de cuero continuarán siendo el principal producto de cuero consumido, aunque también se prevé que los otros productos aumentarán su proporción especialmente en los países desarrollados. Mientras el consumo de los productos del cuero se determina principalmente en función de los precios, de los ingresos y de las preferencias de los consumidores por otros atributos del producto,

Prevé que en el mediano plazo la producción mundial de cueros y pieles debería continuar creciendo a un ritmo lento. Según las previsiones, el crecimiento lento o negativo de la producción en los países desarrollados se verá compensado por un crecimiento más acelerado en los países en desarrollo en los que con toda probabilidad habrá una expansión de los rebaños de cría con objeto de satisfacer la demanda interna de carne.

También sostiene que, entre los países desarrollados, se prevé que la producción de cueros de bovinos y de pieles de ovinos y caprinos se contraerá en América del Norte, mientras que en Europa y en la zona de la ex Unión Soviética la tendencia negativa experimentada durante el último decenio probablemente se invierta debido principalmente a las mejoras de los ingresos que, según las proyecciones, tendrán

lugar en los países de Europa oriental y en la Federación de Rusia, y al consiguiente aumento de la demanda de carne y de animales sacrificados.

Finaliza comentando que las proyecciones indican que la producción de cueros de bovinos y de pieles de ovinos y caprinos aumentará en los países en desarrollo. Es probable que la tendencia creciente esté determinada por el crecimiento de los sacrificios y del consumo de carne por habitante, así como por una eficacia mayor de las técnicas de extracción, desuello y preservación de cueros y pieles, como en el caso de África.

El curtido con cromo es el tipo de curtido más común en el mundo. Los cueros curtidos con cromo se caracterizan por una alta calidad de manejo, alta estabilidad hidrotérmica y excelentes propiedades.

Los desechos de las curtiembres son grandes contaminantes y la legislación medio ambiental es estricta en el control de sus límites. Existe una creciente preocupación global por la salud ambiental, que está forzando a todas las industrias de procesos a adoptar prácticas de manufactura más limpias y más verdes. Así, la industria del cuero está siendo presionada para buscar procesos más limpios.

La pelambre enzimática y libre de cromo, es una de las propuestas que buscan mitigar el fuerte impacto ambiental.

En el Perú, los mayores productores de cueros están ubicados en el departamento de La Libertad y sus provincias de El Porvenir, Trujillo, Florencia de Mora y La Esperanza.

También es importante la participación de productores de Lima y Arequipa.

Figura 1. Producción curtiembres 2017

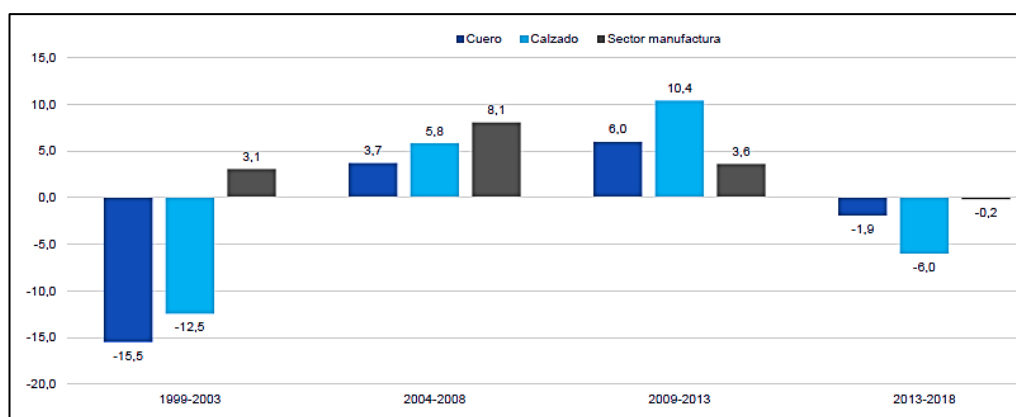
	Microempresas	Pequeñas empresas	Medianas y grandes empresas	Total	
				Empresas	Participación(%)
La Libertad	3 124	24	-	3 148	37,2
El Porvenir	1 950	10	-	1 960	23,1
Trujillo	609	4	-	613	7,2
Florencia de Mora	302	2	-	304	3,6
La Esperanza	185	8	-	193	2,3
Lima	2 964	190	20	3 174	37,5
Lima	461	16	3	480	5,7
San Juan de Lurigancho	428	32	1	461	5,4
Comas	360	12	-	372	4,4
San Martín de Porres	248	13	3	264	3,1
Arequipa	1 134	13	2	1 149	13,6
Paucarpata	321	1	-	322	3,8
Mariano Melgar	166	1	-	167	2,0
Cerro Colorado	148	8	1	157	1,9
Otros	989	10	1	1 000	11,8
Total Nacional	8 211	237	23	8 471	100,0

Fuente: Citeccal

Las curtiembres de la provincia de Trujillo, se encuentra en estado crítico debido a la fuerte competencia local y nacional y a las restricciones motivadas por la pandemia de Covid 19, que ha reducido drásticamente las ventas de calzado.

Además, como se comenta en la edición digital del diario Gestión, del 21 de abril pasado, solo el 30% de los fabricantes nacionales de calzado, están empleando cuero real, mientras que la diferencia usa cuero sintético manufacturado en China.

Figura 2. Evolución sector manufactura 2017



Fuente: Citeccal

Muchas curtiembres formales, trabajan ocasionalmente y otras muchas han cerrado o pagan por servicio de curtido de pieles a curtiembres informales, para poder subsistir.

Al respecto, existen constantes denuncias de vecinos de diferentes poblados que se quejan por los malos olores y aniegos por desagües colapsados, causados por pequeños emprendimientos informales, que operan en domicilios, sin medios ni infraestructura apropiada para ello. El entorno del sector es complicado.

La presente tesis, se realiza en la empresa Curtiembre Varela E.I.R.L, dedicada al procesamiento y comercialización de cuero. Su principal mercado es Lima y Trujillo y también viene sufriendo la crisis actual, que limita su crecimiento y obliga a sacrificar su margen de ganancia, en espera de mejores tiempos.

Su proceso de curtido de pieles es muy largo. Comienza con la recepción de pieles de vacunos, adquiridas en mataderos de la región y su posterior tratamiento en la curtiembre.

Dependiendo de la demanda, procesa mensualmente entre 120 y 180 pieles. Cada piel es dividida en dos mantas, que totalizan una superficie útil de 50 pies².

Las pieles luego de ser untadas con abundante sal y estiradas en marcos de madera, para deshidratarse durante varios días, pasan por diferentes procesos, que se inician en botales - que son unos cilindros de madera, que giran sobre su eje - donde las pieles son tratadas con agua y productos químicos, que facilitan el retiro de las partículas orgánicas inservibles que tienen adheridas, como grasa, carne y pelo y reciben el tratamiento necesario, para convertirla en cuero, suave y con la textura apropiada, para el fin que tendrá.

La curtiembre usa en el inicio del proceso, un botal de 10 M³, dentro del cual se colocan hasta 150 pieles, dependiendo la demanda estimada para el mes y de la facilidad y disponibilidad para conseguirlas en los mataderos de la región.

El portal Perú21.pe, comenta que el Minagri señala que en el año 2020 se procesaron 253,861 toneladas de carne de vacuno a nivel nacional. Estas provendrían de alrededor de medio millón de vacas sacrificadas.

Se sabe que las curtiembres más grandes, tienen mayor acceso a esta materia prima y los pequeños industriales - como la que motiva esta tesis - deben acopiarlas de diferentes mataderos, para conseguir, poco a poco, lo que estiman requerirán en el mes.

Los mataderos a los que recurre están ubicados en distritos cercanos, como Salaverry, El Porvenir y La Esperanza y en la provincia liberteña de Virú. Todos tienen diferentes precios y calidades.

Los clientes de la curtiembre al momento de comprar los cueros, consideran que, para que estos sean considerados de calidad A, deben estar libres de picaduras de insectos, particularmente de garrapatas o, de cicatrices, generalmente por maltratos o roces con las cercas de alambre de púas. En caso contrario, son catalogadas como de calidad B y su precio es menor.

Lamentablemente, esta apreciación recién se puede hacer cuando la piel esta depilada, por lo que su decisión de compra la basa en datos históricos. Su meta es que las pieles de calidad B, no excedan el 10% del total compradas.

Por lo general, las mejores, son las proveídas por el camal San Francisco, que tiene mejor técnica para beneficiar al animal. También son las más caras.

Una deficiente selección de los volúmenes a comprar a cada matadero, le ocasionó a la curtiembre un perjuicio de S/2,698

Las pieles son descarnadas mecánicamente, una a la vez y divididas en 2 mantas.

Las mantas limpias, son procesadas con bactericidas, tensoactivos, acondicionadores y pigmentos, que le dan la textura requerida.

En el proceso, emplea enzimas, lo que permite reducir principalmente el impacto ambiental de los desechos de insumos químicos, así como el tiempo de procesamiento. Esto propicia cambios útiles en la estructura del cuero, generando una mejor calidad.

Luego son secadas, ablandadas y calibradas, según el requerimiento de los clientes. Su manera de pronosticar las ventas es muy precaria. No se guían de la tendencia histórica. Esto también le resta velocidad de reacción ante picos de la demanda, que excedan su capacidad de negociación en los mataderos, perdiendo la opción de comprar pieles saladas secas a otros proveedores, para terminar de procesarlas y cumplir con sus clientes, aunque sea sacrificando parte de su utilidad.

Igualmente, el cálculo de los materiales requeridos en la producción y su momento de solicitarlos, es deficiente. Esto se les dificulta por la gran cantidad de insumos involucrados en el proceso

El año 2020, atendieron la venta de 1458 pieles, que totalizaron 72,900 pies², dejando de atender, por esta debilidad, 26 pieles ó 1,300 pies². El impacto en la utilidad fue de S/2,499. Económicamente no es significativo, pero, deteriora el prestigio.

La aseguradora de calidad SGS, en su portal virtual, sostiene que, según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el 40% del total de gastos de

accidentes y enfermedades laborales se dan por trastornos musculoesqueléticos ocasionados generalmente por riesgos disergonómicos como levantamientos de carga.

Esto conlleva a un alto número de días de ausentismo laboral y disminución de la productividad, aumentando gastos y mermando rentabilidad.

En la curtiembre, los materiales están ubicados sobre el piso directamente y no están rotulados convenientemente. Esto ha originado que algunas bolsas con contenido indeterminado, muchas veces mezclado, tuvieron que descartarse, ante la imposibilidad de saber qué contenían y su uso pueda afectar al proceso.

En el inventario de fin de año, se determinó que lo descartado, ascendía a S/850.

Además, están organizados sin ningún criterio de ergonomía ni de los desplazamientos que tienen que hacerse con ellos.

Todo el traslado de materiales es manual, contradiciendo las recomendaciones de la Organización Internacional del Trabajo, que sostiene que para limitar o facilitar el transporte manual de carga, deberían utilizarse, en la máxima medida que sea posible, medios técnicos apropiados y que, Cuando el peso máximo de la carga que puede ser transportada manualmente por un trabajador adulto de sexo masculino sea superior a 55 kilogramos deberían adoptarse medidas, lo más rápidamente posible, para reducirlo a este nivel.

Las enfermedades profesionales por desatender aspectos de ergonomía, causaron un ausentismo de 304 horas-hombre, que tuvieron que ser subsanados con personal eventual, más costoso y menos eficiente. Esta deficiencia significó un sobre costo de S/1,520.

1.1.1. Antecedentes

1.1.1.1. Antecedentes Internacionales

Para Gómez (2016), en la tesis “Plan de mejora de la productividad en la producción de cuero en la empresa Tenería San José Cía. Ltda., Planta 1” presentada a la Universidad Técnica De Ambato es una investigación de tipo aplicada y descriptiva. Para recolectar información se utilizó la observación directa junto a la toma de tiempos con cronómetro. A su vez, se necesitó consultar información de la empresa y sus operaciones en periodos anteriores. Se concluyó que el nivel de productividad mejora con la reducción de tiempos improductivos, lo cual se logró aplicando las 5’s en la línea de producción. Esta metodología redujo el tiempo improductivo en 15,34%, y aumentó en 3% la productividad. La aplicación de herramientas de la ingeniería industrial impacta positivamente en los resultados obtenidos, tal como se espera en la presente tesis.

Abril (2018) en la tesis “Análisis de la Cadena Productiva del Sector Industrial de Cuero y sus efectos en la producción de Calzado en la Provincia de Tungurahua”, presentada a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil tuvo como principal objetivo identificar aspectos críticos en la producción de calzado en dicha provincia durante el periodo 2010 – 2016. Fue una investigación descriptiva de enfoque cualitativa-cuantitativa que recopiló información mediante entrevistas, encuestas y revisión documental. Se concluyó que se necesita impulsar y fomentar cambios y mejoras en los procesos de la cadena productiva del sector cuero

y sobre todo en la producción de calzado; pues genera competitividad en el mercado nacional e internacional. Las mejoras en la cadena productiva de la curtiembre proporcionan sensibles cambios en el producto final y el cumplimiento de los pedidos.

1.1.1.2. Antecedentes Nacionales

Puma (2018) en la tesis “Propuesta metodológica de mejora en la línea de producción de cuero para la reducción de costos en una curtiembre de Arequipa” presentada a la Universidad Católica de Santa María fue una investigación de tipo propositiva. Para la recolección de la información se hizo uso de la observación, entrevistas, cuestionario y análisis documental considerando como población a todos los procesos que están involucrados en la producción del cuero. Se concluye que se redujeron los costos y se mejoró la línea de producción a través de la mejora de los procesos, al desarrollo de un cronograma a seguir y a determinar el equipo que se necesita para poder desarrollarlo. Con este precedente se puede afirmar que la mejora en la gestión de procesos influye de manera positiva en los resultados de la línea de producción. Estos resultados también repercuten en los resultados de la empresa, y su rentabilidad.

Ríos (2018) en la tesis “Aplicación de lean manufacturing para aumentar la productividad de la línea de producción de calzado de seguridad GYW de la empresa Segusa S.A.C.” presentada a la Universidad Nacional de Trujillo, fue una investigación aplicada y propositiva. La población estuvo conformada por todas las actividades y operaciones para fabricar el calzado, mientras que la muestra fue aleatoria para cada actividad y

operación. Mediante el diagrama causa efecto se identificaron las causas de la baja productividad y las clasificaron según su impacto. Tras un estudio de tiempos, redistribución de la planta, e implementación de 5'S, la productividad aumentó en 37.37%, mientras que las distancias recorridas y el tiempo empleado en ellas se redujeron en 18,4%, y 24,4% respectivamente. La mejora en los tiempos implica ahorro en los costos de producción y suelen conducir a mejoras en la rentabilidad, lo cual es motivo de la investigación en curso.

Meza y Sabana (2020) en la tesis titulada “Aplicación de la ingeniería de métodos para aumentar la productividad en la curtiembre Alianza Virgen de Asunción Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada - AVIDAS SRL, 2019.” presentada a la Universidad César Vallejo fue una investigación pre experimental. Considera como población 12 estaciones de trabajo y una muestra censal. Se recolectó y analizó la información usando Excel, diagramación DAP, DOP y hombre – máquina. Se concluyó que tras aplicar la ingeniería de métodos se incrementó la productividad de mano de obra en 16%, y la productividad de materia prima, en 4%. Además, el estudio de tiempos mostró la reducción del tiempo estándar en 7%; y el estudio de movimientos, que las actividades que agregaban valor aumentaron en 2%. Se relaciona con esta tesis debido a que demuestra la relación entre la gestión de los procesos de producción y los resultados de la empresa.

1.1.2. Bases Teóricas

Existen muchos métodos diferentes para pronosticar, los cuales van asociados a diferentes usos, por esto se debe seleccionar con cuidado el método de pronóstico nuestro uso particular. Cabe destacar que no existe un método universal para pronosticar en todas las situaciones y escenarios. Los pronósticos muy pocas veces son acertados. Es raro que las ventas reales que se generan sean exactamente iguales a la cantidad que se pronosticó. Existen algunos métodos para absorber variaciones pequeñas con respecto al pronóstico, algunas de estas son contar con capacidad adicional, los inventarios, o la posibilidad de reprogramación de pedidos, sin embargo, las variaciones grandes pueden causar estragos (Jiménez, 2011)

La demanda según el tipo de mercado es variada, por lo que las empresas se encuentran en una situación de incertidumbre. Por ello, son importantes los pronósticos de ventas; los cuales son una proyección estructurada del conocimiento pasado, pasando a ser una importante fuente de información para prever la demanda de la forma más realista posible (Lean Manufacturing10, 2019)

La estacionalidad es un comportamiento o patrón que a veces se observa en una serie de tiempo. Consiste en subidas y bajadas periódicas que se presentan en forma regular en la serie de tiempo. Al tiempo entre un “pico” y otro en una serie de datos, se le llama período estacional. La mayoría de las series que presentan esta característica tienen periodicidad anual; en este caso, si la serie consiste de observaciones mensuales, el período será 12, en cambio, si la serie es trimestral, el período será 4 (Esparza, 2020)

Los patrones de demanda están marcados de acuerdo a las diferentes actividades económicas que se realizan y una de ellas es la estacionalidad. Este tipo de demanda implica la existencia de dos períodos diferentes de demanda: período pico (alto

nivel de consumo) y período valle (etapa de menor demanda). Las empresas que se enfrentan a este tipo de demandas tienen generalmente restricciones o excesos de capacidad, que generan altos costos fijos que no pueden ser solventados a lo largo de todo un año.

Actualmente, la gran preocupación de las organizaciones radica en tener inventarios exactos en sus almacenes. Esta intranquilidad hace que muchos profesionales se enfoquen únicamente en lo que tienen almacenado y dejen de lado el control sobre el flujo de entrada de mercadería (Vargas, M., 2015)

Ante esta problemática existen diversas técnicas que una empresa puede emplear para adquirir la cantidad de inventario necesario que a su vez le permita alcanzar y/o superar el target de ventas trazado. Aquí, resulta importante señalar que estas técnicas se pueden realizar independientemente del giro de negocio, el tamaño de facturación, la naturaleza de la empresa o su localización (si es local o internacional). (Vargas, M., 2015)

Dentro de las opciones que tiene una empresa para controlar su inventario, la reposición en base a mínimos y máximos se constituye como una buena alternativa. La razón de su éxito se debe a que este método es efectivo cuando nos referimos a productos como repuestos, materiales, partes y componentes del sector industrial, donde los parámetros de consumo están claramente establecidos, y normalmente el pedido máximo responde al consumo promedio semanal o mensual de determinado producto (Vargas, M., 2015)

Otra forma de controlar los inventarios responde a lo estipulado en el presupuesto. Así, se compra y se consume en base a lo presupuestado. Sin embargo, esto puede generar pérdidas en las ventas por la aparición de pedidos no considerados o

coyunturas comerciales donde el pico de ventas llega a su máxima expresión (Vargas, M., 2015)

Una tercera alternativa, y acaso la técnica más empleada y que presenta mejores resultados, es el trabajo con Pronósticos de Demanda, que es básicamente un sistema de previsión de un hecho futuro que por su naturaleza es incierto y aleatorio (Vargas, M., 2015)

Dentro de las variables representativas a considerar para la generación de pronósticos se contempla a los siguientes aspectos:

- **Back Order y Back Log:** Son variables que de por si guardan similitud ya que la primera representa los pedidos no atendidos a punto de vencer y la segunda los ya vencidos. Son determinantes al momento de realizar los pedidos debido a que una vez que contemos con inventario, el mismo puede desaparecer debido a que no se ha considerado ningún Back (Vargas, M., 2015)
- **Cobertura de Inventario:** Se encuentra condicionada por la política de la empresa (niveles de ventas o presupuesto o disponibilidad de efectivo, etc). Es una variable considerada en muchos pronósticos ya que es el determinante entre comprar o no (Vargas, M., 2015)
- **Histórico de Consumo o de Ventas:** Permite considerar una tendencia de movimiento de los productos, la misma que puede ser lineal, potencial, logarítmica o sin tendencia. Esta información es muy importante cuando se utilizan modelos de pronósticos que dan prioridad o un determinado peso a esta información. No obstante, se tiene que tener presente que la información del histórico es no siempre marca la tendencia futura de consumo y/o venta (Vargas, M., 2015)

- **Inventario Actual (On Hand):** Es información trascendental, de primera mano, debido a que se debe de pronosticar considerando aquello que tienen las empresas en stock, ya que el objetivo es emplear el mismo (Vargas, M., 2015)
- **Lead Time (LT) de los proveedores:** Marcan la pauta al momento de la reposición. Si el mismo es de 60 días, más 20 días de tránsito debido a que es una importación, tiene que considerarse esta información al momento de calcular el pronóstico. La idea es contar con la mercadería a tiempo sin incurrir en pérdida de consumo y/o ventas (Vargas, M., 2015)
- **Pedidos Pendientes por Llegar (On Order):** Son aquellos productos que aún no llegan pero que una vez en almacén, o están destinados para atender un pedido o simplemente han sido adquiridos como reposición de stock. Si la premisa es reducir el inventario, esta información tiene que ser considerada finalmente (Vargas, M., 2015)
- **Previsión de ventas del área Comercial:** Es un input muy importante al momento de generar los pronósticos debido a que es el target que el área comercial estima que puede alcanzar. No podemos dejar de lado esta información debido a que es la fuerza de ventas la que tiene contacto directo con los clientes, siendo información fresca, de primera línea (Vargas, M., 2015)
- **Stock de Seguridad (SS):** Es necesario considerarlo ya que no en toda empresa existen productos críticos, que no necesariamente los vas a conseguir por medio de una Orden de Compra Abierta dado el monto y volumen de la misma o porque el fabricante no cuenta con representación nacional en el territorio. Se tiene que tener en cuenta que el Stock de Seguridad (SS) está en función al consumo y/o

venta $SS=f$ (Venta o Consumo). No es un porcentaje o cantidad fija inamovible en los almacenes (Vargas, M., 2015)

Por otra parte, El método de Media Móvil Simple (o Promedio Móvil Simple) es un procedimiento de cálculo sencillo que pertenece a la categoría de pronósticos de Series de Tiempo, es decir, que utiliza información histórica del desempeño de la variable que se desea pronosticar para poder generar un pronóstico de la misma a futuro. Es decir, se considera válida la premisa que el pasado es de utilidad para predecir el futuro.

El escenario ideal para la utilización del método de Media Móvil Simple es cuando la demanda real no presenta mayores variaciones de corto plazo, no presenta una tendencia marcada e idealmente no presenta estacionalidades.

En este contexto, por ejemplo, se podría esperar que muchos productos alimenticios presentan estas características (arroz, aceite, azúcar, etc) y por tanto su aplicación en principio puede resultar adecuada.

Para tener una primera aproximación a lo acertado del pronóstico se recomienda graficar los datos reales de demanda y los obtenidos con el pronóstico. De esta forma se obtiene un acercamiento sobre la magnitud de los errores del pronóstico y la naturaleza de éste, es decir, si se genera una sobre o sub estimación de la demanda real. Este análisis se puede complementar con el Cálculo del MAD y la Señal de Rastreo para el pronóstico generado.

Se puede observar que en 6 de los 9 pronósticos realizados se genera una subestimación de la demanda real lo cual nos da indicios que este método de pronóstico no es lo más adecuado en este caso. Dicho esto puede ser recomendable

explorar con un método que considere el efecto de la tendencia de la serie, como por ejemplo, una Regresión Lineal Simple.

En conclusión, emplear Pronósticos de Demanda en las empresas es un trabajo interesante, cuya responsabilidad recae no solamente en el Planificador de Demanda o Demand Planner sino en todas las demás áreas de la empresa, las mismas que alimentan con información para que los pronósticos sean más asertivos (Vargas, M., 2015)

Respecto a la Gestión de Logística, es la gobernanza de las funciones de la cadena de suministro. Las actividades de gestión de logística típicamente incluyen la gestión de transporte interno y externo, la gestión de flotas, el almacenamiento, la manipulación de materiales, el cumplimiento de órdenes, el diseño de redes logísticas, la gestión de inventario, la planificación de oferta/demanda y la gestión de proveedores de logística externos (García, 2016). Contempla subprocesos logísticos como:

- **Gestión de almacenamiento:** Función logística que trata la recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén hasta el punto de consumo de cualquier material – materias primas, semielaborados, terminados, así como el tratamiento e información de los datos generados El mantenimiento de inventarios supone costos, pero también puede generar beneficios y ahorros (Carreño, 2011)
- **Gestión de compras:** Su fin es asegurarse de contar con los mejores proveedores para abastecer los mejores productos y servicios, al mejor valor total. Compras es el área funcional de la empresa encargada de adquirir los materiales necesarios para las operaciones de la empresa, en la cantidad necesaria, en el momento y

lugar precisos, de la calidad adecuada y al precio más conveniente. (Carreño, 2011)

- **Gestión de inventarios**, es la administración adecuada del registro, compra y salida de inventario dentro de la empresa. La correcta gestión de inventarios permite ofrecer una alta disponibilidad de productos al cliente manteniendo bajos los costos de inventarios (Carreño, 2011)
- **Gestión de transportes**: es la gestión logística que se encarga de la elección del medio o los medios de transporte a utilizar y la programación de los movimientos a emplear (García & Escobar, 2016).
- **Rotación de inventarios**: La rotación de Inventarios es el indicador financiero que permite conocer el número de veces en que el inventario es realizado en un periodo determinado. La rotación de inventarios permite identificar cuántas veces se convierte el inventario en dinero o en cuentas por cobrar (se ha vendido). Con ello determinamos la eficiencia en el uso del capital de trabajo de la empresa. Entre más se rote el inventario, más rápido se realiza el dinero invertido en ellos, lo que permite un mayor retorno o rentabilidad en la inversión (Gerencie, 2020)

En cuanto a la Gestión de Transportes, tiene por objetivo garantizar la entrega del producto en perfecto estado de conservación, en el tiempo previsto y a un costo razonable. (Carreño, 2011)

Para Nahmias (2007), el balanceo de líneas es un problema clásico de ingeniería industrial que se caracteriza por un conjunto de n tareas diferentes que deben terminarse para obtener cada artículo. El objetivo es organizar las tareas en grupos, ejecutándose cada grupo en una sola estación de trabajo. Sin embargo, existen

varios factores que dificultan este procedimiento. Así se puede mencionar a la existencia de restricciones de precedencia, es decir, que algunas tareas deben terminarse según cierta secuencia.

Solver es una herramienta de análisis que está en el programa Excel, aplicado sobre todo en el mundo empresarial, permite calcular el valor de una celda que depende de diversos factores o variables donde a la vez existen una serie de restricciones que han de cumplirse.

Más detenidamente lo que la herramienta Solver de Excel realiza son los cálculos para la resolución de problemas de programación lineal, en donde a partir de una función lineal a optimizar (encontrar el máximo o mínimo) y cuyas variables están sujetas a unas restricciones expresadas como inecuaciones lineales, el fin es obtener valores óptimos bien sean máximos o mínimos (Cuesta, 2019)

Según Pérez, Rodríguez y Molina (2002) la rentabilidad es el rendimiento que se produce después de realizar una inversión en un determinado tiempo; es decir una empresa es rentable si sus ingresos son mayores que sus egresos, esto es una forma de comparar los medios que se han utilizado en ello y la renta que se ha generado fruto de esa inversión.

1.1.3. Definición de Términos

- Balance de líneas. consiste en agrupar actividades u operaciones que cumplan con el tiempo de ciclo determinado con el fin de que cada línea de producción tenga continuidad, es decir que, en cada estación o centro de trabajo, cuente con un tiempo de proceso uniforme o balanceado, de esta manera las líneas de producción pueden ser continuas y no tener cuellos de botella.

- Cadena de Suministro. Movimiento de materiales, fondos, e información relacionada a través del proceso de la logística, desde la adquisición de materias primas a la entrega de productos terminados al usuario final. La cadena del suministro incluye a todos los vendedores, proveedores de servicio, clientes e intermediarios.
- Canales Logísticos. La red de cadenas de suministro participantes comprometidas en almacenamiento, manejo, traslado, transporte y funciones de comunicaciones que contribuyen al flujo eficaz de los bienes.
- Cumplimientos de Órdenes. Acuerdo de entrega que registran los deseos de los clientes y los satisfacen porque están adaptados a sus preferencias y estilos de vida.
- Desabastecimiento. Falta de materiales componentes o bienes terminados que sean necesarios en el proceso de producción o comercialización.
- Eficiente. Con poco o nada de desperdicios. En forma alternativa, un término conciso que se refiere al enfoque hacia la eliminación de desperdicios de la producción y distribución a través de la participación activa y la motivación a los trabajadores y el enfoque hacia el valor para el cliente. Ser eficiente significa sacarles el jugo a los recursos escasos.
- Gestión de la Cadena de la Demanda. Gestión de la cadena de suministros que destaca la importancia del requerimiento del cliente como se manifiesto en las técnicas de la estrategia de la sincronización y la personalización.
- Gestión del Inventario. Cooperación entre el comprador y el proveedor, en general, en forma de información pronosticada compartida y un plan único y conciliado para mejorar la disponibilidad del inventario y reducir su costo.

- Inventarios. Existencias, Existencia de seguridad de materias prima, trabajo en proceso o materiales para cubrir la oferta y la demanda incierta o errática para evitar el desabastecimiento.
- Justo A Tiempo (*Just In Time*). Filosofía industrial que puede resumirse en fabricar los productos estrictamente necesarios, en el momento preciso y en las cantidades debidas: hay que comprar o producir solo lo que se necesita y cuando se necesita. La fabricación justo a tiempo significa producir el mínimo número de unidades en las menores cantidades posibles y en el último momento posible, eliminando la necesidad de inventarios.
- Lead Time. Es el tiempo que tarda un producto desde la colocación de la orden hasta su recepción en el almacén.
- Logística. Es la encargada de la distribución eficiente de los productos de una determinada empresa con un menor costo y un excelente servicio al cliente. Por lo tanto, la logística busca gerenciar estratégicamente la adquisición, el movimiento, el almacenamiento de productos y el control de inventarios, así como todo el flujo de información asociado, a través de los cuales la organización y su canal de distribución se encauzan de modo tal que la rentabilidad presente y futura de la empresa es maximizada en términos de costos y efectividad.
- Pronóstico de la demanda. El pronóstico de la demanda es estimar las ventas de un producto durante determinado periodo futuro. Los ejecutivos calculan primero la demanda en toda la industria o mercado para luego predecir las ventas de los productos de la compañía en ellos.

- Solver es un programa de complemento de Microsoft Excel que puede usar para llevar a cabo análisis y sí. Solver se emplea para encontrar un valor óptimo (mínimo o máximo) para una fórmula en una celda, la celda objetivo, que está sujeta a restricciones o limitaciones en los valores de otras celdas de fórmula de una hoja de cálculo. Solver trabaja con un grupo de celdas llamadas celdas de variables de decisión o, simplemente, celdas de variables que se usan para calcular fórmulas en las celdas objetivo y de restricción. Solver ajusta los valores de las celdas de variables de decisión para que cumplan con los límites de las celdas de restricción y den el resultado deseado en la celda objetivo.
- Suministros. Artículos necesarios para la operación de la empresa que no tienen relación con el producto que se fabrica; dentro de estos se pueden mencionar repuestos, accesorios, papelería y útiles.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de producción y logística sobre la rentabilidad de una curtiembre, Trujillo 2020?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de producción y logística sobre la rentabilidad de una curtiembre, Trujillo 2020.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de la gestión de producción y logística de la curtiembre.

- Proponer metodologías, técnicas y herramientas de la Ingeniería Industrial en la gestión de producción y logística de la curtiembre
- Determinar la variación en la rentabilidad de la empresa como efecto de la implementación de la propuesta.
- Evaluar el impacto económico de la propuesta de mejora.

1.4. Hipótesis

La propuesta de mejora en la gestión de producción y logística incrementa la rentabilidad de la curtiembre, Trujillo 2020.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

La investigación es de tipo diagnóstica y propositiva, porque emplea un conjunto de métodos o técnicas que se concentran para conocer un determinado aspecto de la realidad, donde se debe de agotar todos los recursos entorno al mismo, ya que dicho conocimiento será útil para posteriores proyectos. Además, es propositiva porque, como dice gallego y González (2017), utiliza un conjunto de técnicas y procedimientos con la finalidad de diagnosticar y resolver problemas fundamentales; encontrar respuestas a preguntas científicamente preparadas; estudiar la relación entre factores y acontecimientos o a generar conocimientos científicos.

2.2. Población

La población está constituida por todos los procesos de la curtiembre.

2.3. Muestra

La muestra está compuesta por dos de los procesos de la curtiembre: el proceso de producción y el proceso de logística.

2.4. Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos

En la siguiente tabla se detallan las técnicas e instrumentos a utilizar en el estudio:

Tabla 1

Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos

Técnica	Justificación	Instrumentos	Aplicado en	Objetivo	Procedimiento	
Observación de campo	Permitió observar las gestiones de la empresa, las actividades, procesos y problemas en ellos.	-Ficha de observación	En el área de producción y logística.	Identificar fallas críticas en el área logística y las consecuencias que este genera con respecto a su rentabilidad.	Mantener un seguimiento continuo, toma de tiempos, entre otros; de los procesos en el área de producción y logística de la empresa.	-Cuaderno de apuntes -Lápices -Cámara fotográfica -Cronómetro
Entrevista	Permitió obtener mayor detalle del funcionamiento y gestión de la empresa en cuanto a producción y logística.	-Guía de entrevista -Cuestionario	En el jefe de operaciones	Determinar situación actual de la empresa, conocer a detalle su funcionamiento y gestión; puntualizando problemas en producción y logística relacionados directamente con la baja rentabilidad.	Con el fin de obtener la información necesaria para conocer dicha problemática, se procede a realizar una sucesión de preguntas en la oficina del jefe de operaciones con una duración de 45 minutos.	-Cuaderno de apuntes. -Lapiceros -Cámara fotográfica
Análisis de documentos	Permitió descifrar información solicitada obteniendo una base de datos de los procesos de producción y logística.	-Microsoft Excel	Base de datos de la empresa en estudio.	Indagar la problemática en documentos físicos y virtuales, que mantenga la empresa y contrastarlos con lo observado.	Organizar los instrumentos adecuados para realizar el análisis de documentación histórica	-USB -Laptop -Cuaderno de apuntes -Lapicero.
Encuesta	Permitió analizar los factores que intervienen en la producción y logística.	-Guía de encuesta	Personas que labora en área de producción y logística.	Obtener información de todos los procesos de producción y logística para verificar periodo de producción y la ejecución de los trabajadores. Se aplican encuestas a expertos para conocer más las causas raíz.	Realizar una serie de preguntas a los trabajadores del área de producción y logística, a fin de conocer los puntos resaltantes de las áreas con una duración de 50 minutos.	-Cámara fotográfica -Lapiceros

Fuente. Elaboración propia

Tabla 2

Matriz de Operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Fórmula
Gestión de producción	Procedimiento que aplica el ingeniero de métodos, para analizar todos los elementos productivos y no productivos de una operación, con la idea de mejorarla (Nebel, B).	La propuesta permite mejorar la gestión de producción y con ello, incrementar la rentabilidad de la empresa	Cumplimiento	Ventas perdidas	$\frac{\text{Ventas perdidas}}{\text{Total solicitado}}\%$
				Ausentismo	$\frac{\text{Horas-hombre ausentismo}}{\text{Horas-hombre programa}}\%$
Gestión logística	Responsable de la importante tarea, de que cada participante cuente con la mercadería, en el momento, lugar y forma que la necesita (Paz, H).	La propuesta permite mejorar la gestión logística y con ello, incrementar la rentabilidad de la empresa	Sobrecosto	Compras reactivas	$\frac{(\text{Costo reactivo} - \text{costo std})}{\text{Costo std}}\%$
				Costo	$\frac{\text{Sobrecosto pieles}}{\text{Costo conveniente}}\%$
Rentabilidad	Capacidad de un activo para generar utilidad. Relación entre el importe de determinada inversión y los beneficios obtenidos una vez deducidos comisiones e impuestos. (Glosario del Banco Central de Reserva del Perú)	Capacidad de obtener ganancias a partir de una inversión, aplicando la propuesta de mejora en la gestión de producción y logística.	Rentabilidad sobre ventas		$\frac{\text{Utilidad}}{\text{Ventas netas}}\%$

2.5. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Los resultados obtenidos se muestran mediante las siguientes herramientas:

Tabla 3

Instrumentos y métodos de procesamiento de datos

Herramienta	Descripción
Diagrama de Ishikawa	Se elabora un Diagrama Ishikawa para plasmar las causas raíz.
Matriz de priorización	Se utiliza con el fin de ordenar las causas raíz halladas de acuerdo a su impacto económico en el periodo 2021.
Pareto	Esta herramienta permite obtener las causas raíz que generan un 80% de impacto en el problema de baja rentabilidad.
Matriz de indicadores	Se elaboran indicadores para medir el impacto de la mejora en cada causa raíz.
Diagrama de análisis de procesos	Se elabora para determinar las actividades productivas e improductivas presentes en el proceso de producción.

Fuente. Elaboración propia

Procesamiento de información

Para analizar los datos se ha utilizado Microsoft Office Excel, para el cálculo de indicadores y valores en general que forman parte de la presente investigación.

2.6. Procedimiento

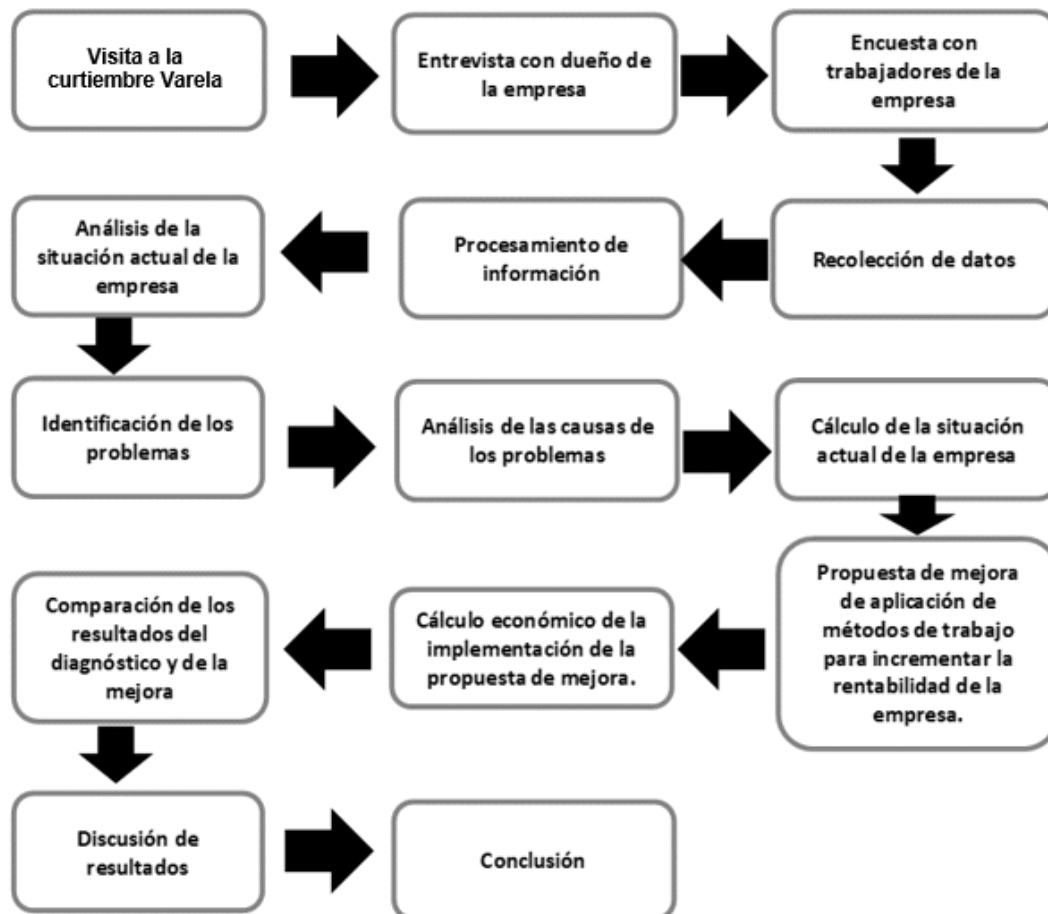


Figura 3. Procedimiento de trabajo en la empresa

2.6.1. Misión y Visión

Misión

Ofrecemos cuero de la mejor calidad para satisfacer las expectativas de nuestros clientes, brindando a nuestros accionistas una rentabilidad sostenible y a nuestros colaboradores un trabajo donde desarrollar sus habilidades y superarse.

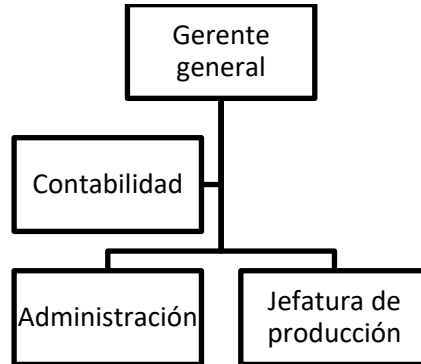
Visión

Superar las expectativas de nuestros clientes, colaboradores y accionistas

2.6.2. Organigrama

Figura 4.

Organigrama de la empresa

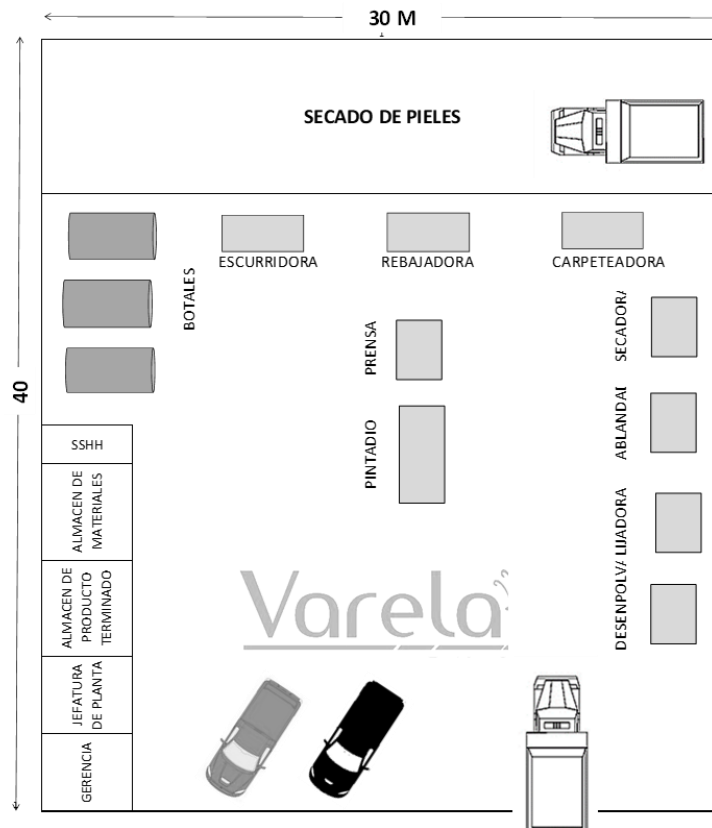


Fuente. Elaboración propia

2.6.3. Distribución de la Empresa

Figura 5.

Layout actual del área de trabajo



2.6.4. Clientes

Fabricantes de zapatos y accesorios de cuero de Lima y Trujillo.

2.6.5. Proveedores

- Productos químicos:
 - Helianthus S.A.C.
 - Ludask business
 - Muñoz productos químicos
 - Quimesa
 - Química Suiza S.A.
 - Químicos del norte
 - Comercial Líder S.A.
- Pieles:
 - Camal municipal San Francisco
 - Camal municipal de El Porvenir
 - Camal municipal de La Esperanza
 - Camal municipal de Virú
- Repuestos:
 - Punto azul E.I.R.L.
 - Ferretería Kong S.A.C.
 - Repuestos Reacsa
 - La casa del perno
 - Estaciones de servicios Estrella de David

2.6.6. Competidores.

- Curtiembre Latina
- Piel Trujillo S.A.C
- Curtiembre Chimú
- Pieles America S.A.C.
- Pieles industriales
- Curtiembre Herpami E.I.R.L.
- Quimipiel S.A.C.
- Curtiembre Ecológica del Norte E.I.R.L.
- Curtiembre Cuenca E.I.R.L.
- Curtiembre Sabogal Benites E.I.R.L.

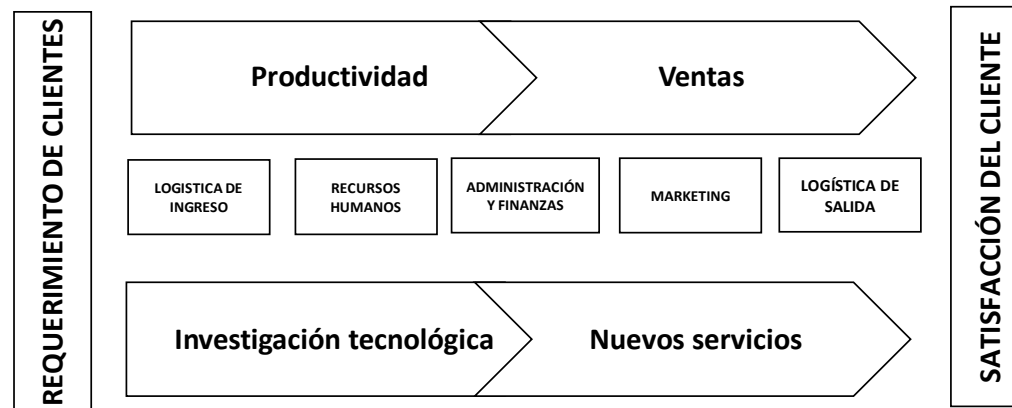
2.6.7. Principales Productos

El producto que comercializa es cuero curtido. La empresa adquiere pieles directamente de camales de la región, las trata y comercializa.

2.6.8. Mapa de procesos

Figura 6.

Mapa de procesos



Fuente. Elaboración propia

El proceso productivo se sustenta en la investigación tecnológica. El objetivo es llegar a tener un proceso respetuoso del medio ambiente. Actualmente se viene utilizando enzimas proteolíticas, para el tratamiento de la piel, con el propósito de reducir el consumo de cromo. Las ventas son el motor que arrastra a la producción. Se busca desarrollar a proveedores de pieles, que permita encontrar estabilidad de costos y de abastecimiento. La labor de marketing es buscar nuevos clientes y nuevos productos, que conlleven a que la empresa sea sostenible, en un entorno castigado por la pandemia, las prendas de cuero de importación subvaluadas y el contrabando.

2.6.9. Diagrama de Proceso productivo de la Empresa

El proceso de curtido, es aquel donde se convierten las pieles de los animales en cuero, tal como es el caso de los bovinos y ovinos. El proceso empleado en la empresa es el de Ribera, pre-acabado y acabado.

La etapa de ribera está constituida por los procesos de salado, remojo, pelambre, descarnado, dividido, curtido, escurrido, rebajado y recurtido.

La etapa de pre- acabado está constituida por el secado al vacío húmedo, secado al ambiente, ablandado, lijado y desvenado; finalmente esta la etapa de acabado, la cual está constituida por los procesos de pintado, laqueado y planchado.

Etapa de ribera

El procesamiento del cuero inicia cuando se almacenan las pieles por un tiempo prolongado. Cuando éstas son almacenadas, deben recibir un tratamiento denominado “salado” para impedir el desarrollo de micro-organismos y la putrefacción de las mismas.

Salado

La preservación se realiza por inmersión en salmuera y luego por untado de sal gruesa en toda la piel. Luego estas son estiradas en marcos de madera y secadas al medio ambiente, durante un mínimo de 10 días, dependiendo mucho de las condiciones del clima.

Remojo

Esta operación, cumple la función de rehidratar las pieles. Estas son remojadas en agua enriquecidos con humectantes, bactericidas, detergentes y desinfectantes. La operación de remojo se lleva a cabo en tambores rotativos, denominados botales.

Periódicamente el agua contaminada con desechos orgánicos y químicos, es eliminada por unos orificios del botal, directamente al alcantarillado.

Tan pronto las pieles quedan limpias, pasan a la siguiente etapa.

Pelambre

Después de la etapa de remojo, las pieles pasan al proceso de pelambre. Esta operación se realiza con la finalidad de hinchar la epidermis, retirar el pelo de la piel, saponificar las grasas naturales y entumecer las fibras para facilitar el efecto del curtido. Se utiliza un baño con agitación periódica en una solución que contiene sulfuro de sodio, cal hidratada, depilante y amina de pelambre, durante un periodo de 48 horas.

Luego de terminado este proceso, se abre un compartimiento del botal y se deja que las pieles caigan hacia el suelo mientras el botal está girando

Descarnado

Esta operación involucra la remoción de los tejidos adiposos, subcutáneos, musculares y el sebo adherido a la cara interna de la piel, para permitir una penetración más fácil de los productos curtientes.

Para este fin, se emplea una máquina “descarnadora”, Este proceso genera gran cantidad de residuos de carne y grasa triturada por la máquina. Concluido este proceso, la piel pasa a la mesa de dividido.

Dividido

Esta operación consiste en dividir en dos capas la piel en una máquina con cuchilla una giratoria, Esta actividad es crítica, pues podría variarse irreversiblemente el espesor de la piel, fuera de los límites permitidos.

Curtido

El curtido es el proceso de convertir la piel putrescible en cuero imputrescible, con el uso de compuestos químicos de cromo, que evita la descomposición y a menudo da color.

Dependiendo de la naturaleza de la piel y del acabado final, puede demorar más de 8 horas.

Desencalado y purga

En esta operación, se preparan las pieles para el curtido, mediante lavados con agua, tratando de reducir la alcalinidad y removiendo los residuos de cal y sulfuro de sodio.

Piquelado

La operación de pickelado, consiste en la acidulación de las pieles, con el objetivo de evitar el hinchamiento y buscar la fijación de las sales de cromo entre las células de la piel.

Ecurrido

Después del curtido, se realiza un prensado en la máquina escurridora, para retirar gran parte de la humedad y de estirarle las partes arrugadas.

Rebajado

Las pieles ya curtidas se raspan y se rebajan a 2.0 – 2.2 mm de grosor en una máquina “rebajadora”.

En esta etapa se generan grandes residuos de viruta, que es una de las materias primas de la *melamine*.

Recurtido

El curtido al tanino produce un cuero más fácil de ser prensado. Por esta razón, el cuero curtido al cromo, denominado “*wet-blue*”, recibe un segundo curtimiento -re-curtido- el cual puede ser al cromo o al tanino vegetal o sintético. Cuando este segundo curtido es realizado se busca darle un color base a las mantas de cuero, Éste proceso se lleva a cabo en los botaes durante aproximada 8 horas

Etapas de pre-acabado

Secado al vacío. Esta operación tiene como finalidad secar más rápido las mantas para lo cual se emplea una máquina de vacío. En ella se abren las arrugas que pudieran existir en el cuello y faldas y finalmente son secadas por una plancha caliente que se coloca encima.

Secado al ambiente. Luego del secado al vacío, las pieles se cuelgan en unos tendales, para que tengan un secado más largo y homogéneo.

Ablandado. Las pieles suelen presentar mucha rigidez luego del secado. Por eso es necesario ablandarlas en una máquina ablandadora o Moliza, que, con movimiento suave entre rodillos, la estiran y aflojan repetidas veces, hasta lograr la consistencia conveniente.

Lijado. En esta operación las mantas deben lijarse para corregir los defectos eventuales y así mejorar la superficie del cuero, empleando una maquina “lijadora”.

Desempolvado. Luego de concluir el proceso antes descrito, se procede a desempolvar las mantas o retirar el polvo generado, con lo cual se busca tener una mayor limpieza en su superficie. Este proceso se realiza en una máquina despolvadura, de donde sale la piel, limpia y apta para el siguiente proceso.

Etapas de acabado

En esta etapa se le da al cuero su color final, dependiendo de los requerimientos de los clientes. Además de poderle brindar ciertos relieves de diseño a su superficie.

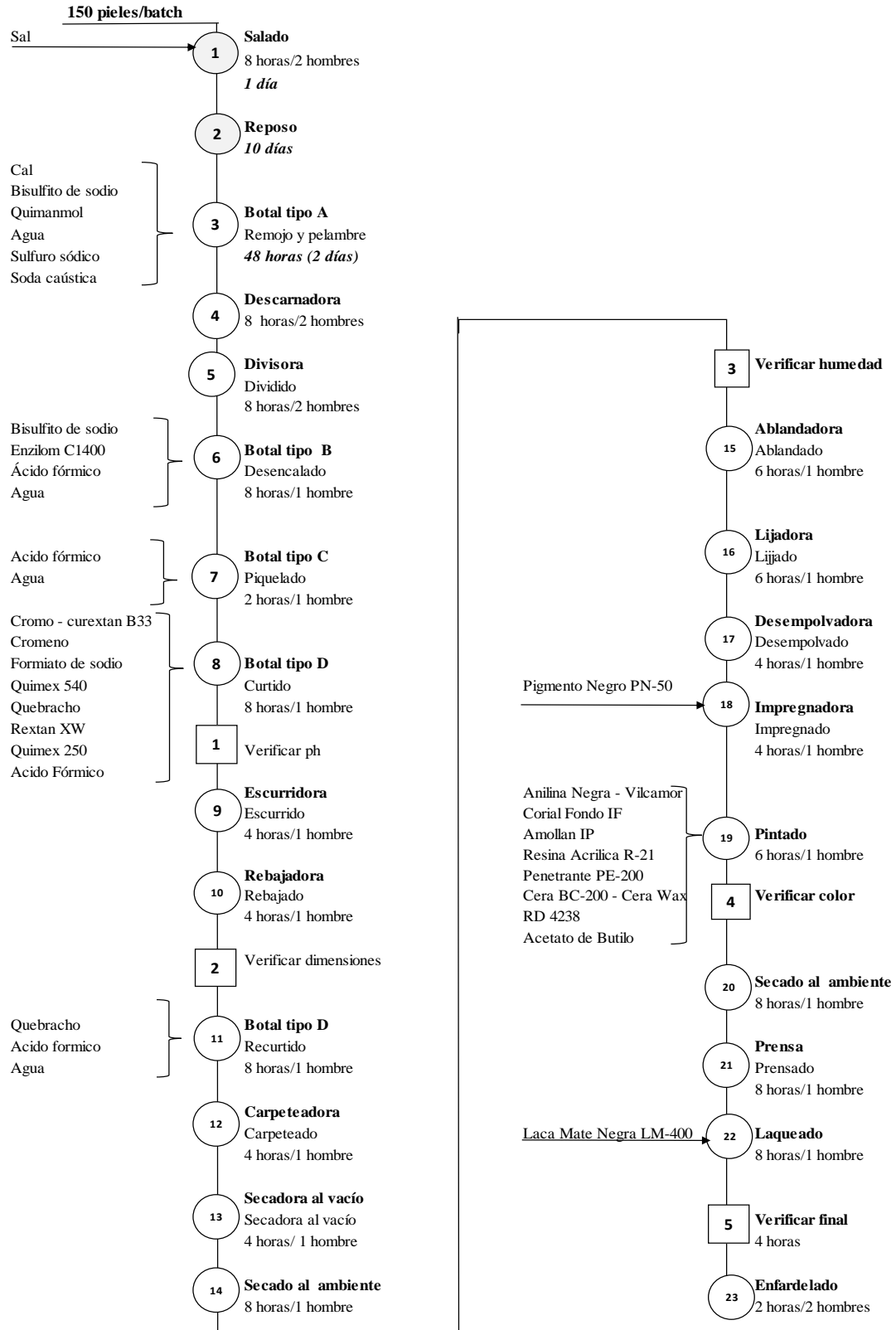
Pintado. Primero en este proceso el cuero es pintado a paleta, para luego pasar al acabado final del cuero, con una pistola a presión la superficie. En algunos casos, también se pinta utilizando una brocha pero solo por temas de diseño.

Planchado. Proceso en el cual se le da un toque de plancha final a la superficie del cuero con la finalidad de obtener un mayor acabado final.

Medición. En este proceso se mide el área con el que cuenta cada manta, la unidad de medición es el pie cuadrado. A falta de un dispositivo medidor, realizan este proceso de manera manual con la ayuda de planchas de metal, las cuales les ayudan a tener un cercano dimensionamiento del área de las mantas.

Figura 7.

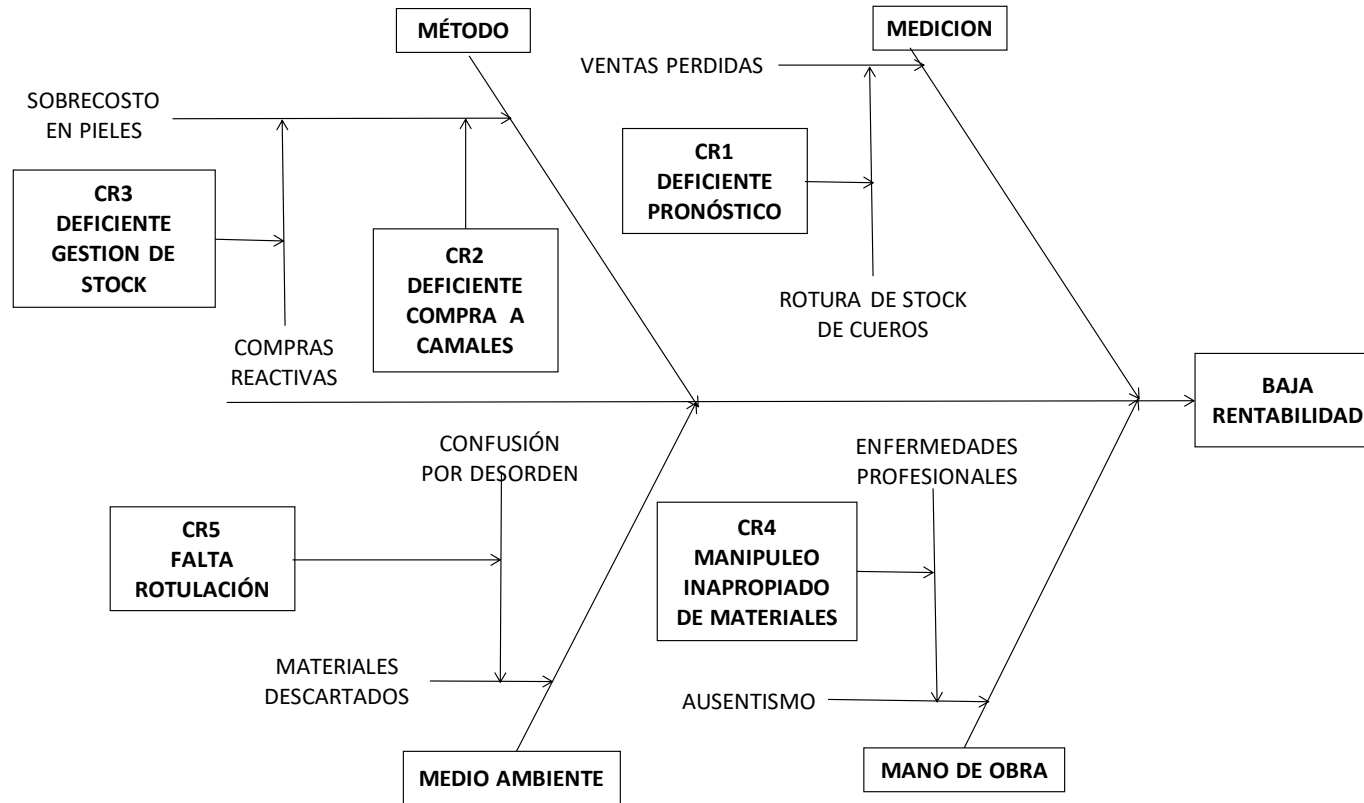
Diagrama de operaciones actual



2.7. Diagnóstico de problemáticas principales

Figura 8.

Diagrama Causa Efecto de la problemática de la empresa



Fuente. Elaboración propia

Matriz de Priorización de las Causas Raíz

La priorización de las causas raíz se hizo según su impacto en la ganancia anual de la curtiembre, como se muestra a continuación:

Tabla 4

Priorización por impacto económico

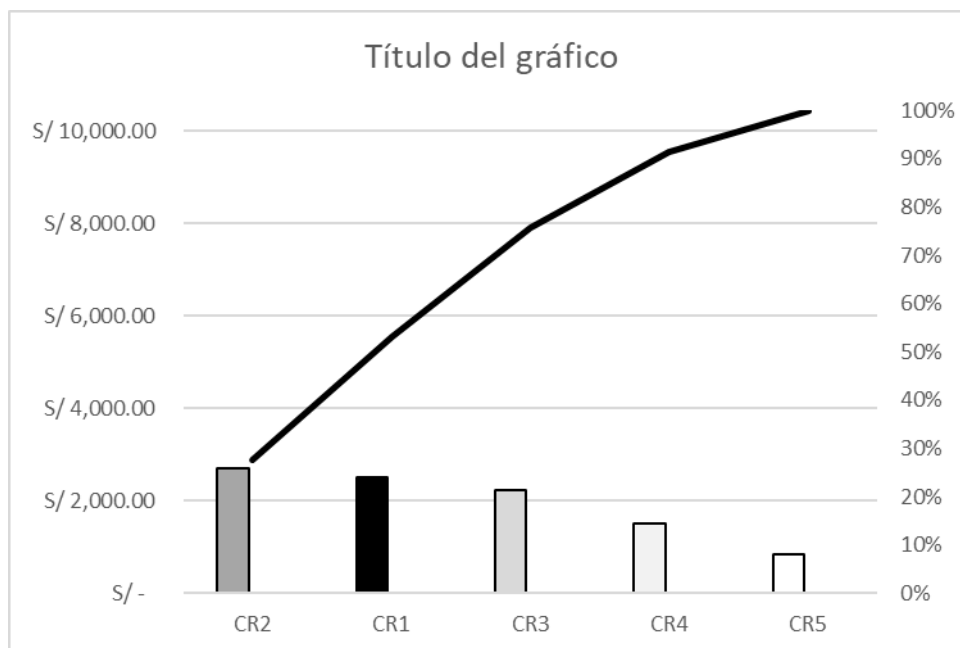
CR2	Deficiente compra a camales	S/	2,698.36	28%	28%
CR1	Deficiente pronóstico	S/	2,499.30	25%	53%
CR3	Deficiente gestión de stocks	S/	2,235.45	23%	76%
CR4	Manipuleo inapropiado de materiales	S/	1,520.00	16%	91%
CR5	Falta rotulación	S/	850.00	9%	100%

Fuente. Elaboración propia

Diagrama de Pareto

Figura 9.

Pareto de causas raíz de la problemática



Fuente. Elaboración propia

Matriz de indicadores

Tabla 5.

Matriz de indicadores

N° Causa	Causa Raíz	Indicador	Fórmula	Valor Actual	Pérdida	Valor Meta	Pérdida Mejorada	Beneficio	Herramienta de mejora
CR1	Deficiente pronóstico	% Ventas perdidas	$\frac{\text{Venta perdidas}}{\text{Total venta}}\%$	1.78%	S/ 2,499	0.04%	S/ 59	S/2,440	DOP Pronósticos
CR2	Deficiente compra a camales	% Sobrecosto	$\frac{\text{Sobrecosto pieles}}{\text{Costo conveniente}}\%$	1.90%	S/2,698	0.00%	S/. 0	S/2,698	Optimización Solver
CR3	Deficiente gestión de stocks	% Sobrecosto	$\frac{\text{Sobrecosto materiales}}{\text{Costo std}}\%$	1.31%	S/ 2,235	0.50%	S/ 856	S/ 1,379	MRP
CR4	Manipuleo inapropiado de materiales	% Ausentismo	$\frac{\text{Horas -hombre ausentismo}}{\text{Horas-hombre programa}}\%$	3.17%	S/. 1,520	1.50%	S/. 720	S/.800	ABC Layout Ergonomía

Fuente. Elaboración propia

2.8. Solución propuesta

2.8.1. Descripción de causas raíz

Causa raíz 1: Pronóstico deficiente

El proceso de producción del cuero comienza con el acopio y adquisición de pieles de vacuno, que deben ser salados durante un mínimo de 10 días.

El proceso de curtido propiamente dicho, demora 19 días, ininterrumpidos.

Si llegasen pedidos no pronosticados desde el inicio, no podrán ser subsanados luego. Por esta razón el pronóstico debe ser muy bien estimado.

Deficiencias en su cálculo, determinaron una pérdida del 1.78% de sus ventas, por no tener mercadería disponible.

Causa raíz 2: Deficiente compra a camales

La curtiembre, motivo de esta tesis, por manejar volúmenes medianos de compra, se ve en la necesidad de acopiar las pieles de diferentes camales de la región.

Su presupuesto anual para la compra de pieles es S/160,000.

Cada camal maneja sus propios precios. La calidad de estas también varía, dependiendo mucho de los corrales de procedencia; el trato que reciben los animales y finalmente, la técnica de beneficio de estos.

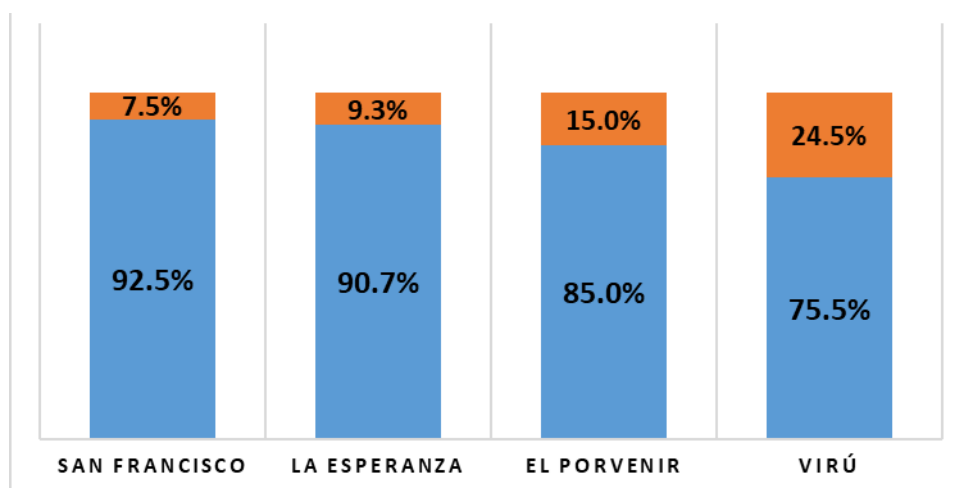
Las cicatrices, producto del maltrato o del roce en los cercos de alambre de púas; las picaduras de insectos; etc, afectan la calidad de la piel, pero no se detecta al momento de comprarlas, pues el pelo las cubre. Vale decir, que recién en el proceso de pelambre se pueden ver.

Los usuarios de cueros, como los fabricantes de calzado, carteras, correas, etc., los consideran de calidad B o con defectos y el precio que aceptan es menor, lo que, en promedio, los obliga a castigar su precio en 6%.

A lo largo del tiempo, la curtiembre ha ido pactando tamaños de lote mínimos y máximos de compra de pieles a los camales. Estos últimos, exigen una compra mínima, para considerarlos clientes habituales y una compra máxima referencial, para efecto de sus presupuestos.

Figura 10.

Datos históricos de Calidad A y B por camal



Fuente. Datos tomados de la empresa. Elaboración propia

Esto obliga a que las compras se hagan tomando como referencia datos históricos de defectos. La meta que busca la gerencia es que las pieles de calidad B, no excedan el 10% de la compra, para no afectar su rentabilidad.

Causa raíz 3: Deficiente gestión de stocks.

Debido a su deficiente control de inventarios, que se agrava por el gran número de insumos que se emplean en el proceso, con cierta frecuencia sufren de rotura de stocks, que les exige a recurrir a compras reactivas, bastante más costosas.

Por esta deficiencia, el año pasado, tuvo que pagar 1.37% de sobre costo, equivalente a S/2,235.

Causa raíz 4: Manipuleo inapropiado de materiales.

La curtiembre no cuenta con equipos para mover los materiales. Estos tienen que ser cargados desde el almacén hasta los botaes.

La descarga de los botaes y su traslado a las diferentes etapas del proceso, también es manual.

Los materiales están colocados directamente sobre el piso, sin guardar ningún criterio de priorización por peso o frecuencia de movimiento. No se usa racks.

Esta manera de trabajar, causa desgaste innecesario en el personal, que redunda en afecciones músculo-esqueléticas de los operarios.

Figura 11.

Almacenamiento temporal de pieles en proceso



Fuente. Tomada en la empresa por la autora

El año pasado, por este tipo de enfermedad ocupacional, hubo un ausentismo de 304 horas-hombre, que debieron ser suplidas por personal eventual. El sobrecosto fue S/. 1,520.

2.8.2. Monetización de pérdidas

Causa raíz 1: Deficiente pronóstico

El año 2020, la curtiembre perdió la venta de 1,300 pies², por deficientes pronósticos, como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 6

Ventas de cuero (pies²)

2020 venta real	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Producidas (pie²)	4,450	4,900	6,650	7,100	7,100	6,750	6,850	6,350	5,750	5,400	5,150	6,450	72,900
Pedidos	4,500	4,950	6,700	7,250	7,050	7,100	7,000	6,450	6,000	5,450	5,050	6,700	74,200
Despachado	4,450	4,900	6,650	7,100	7,050	6,800	6,850	6,350	5,750	5,400	5,050	6,550	72,900
Saldo	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	100	-	
Venta perdida	50	50	50	150	-	300	150	100	250	50	-	150	1,300

Fuente. Elaboración propia

La curtiembre produjo cueros de calidad A y por defecto, de calidad B. Su estructura de costos obra en anexos de esta tesis. El costo de producción es el mismo en ambos casos. El resumen es el siguiente:

Tabla 7

Estructura de costos de cuero de calidad A

DETERMINACION DE PRECIOS DE 1 PIE² DE CUERO CALIDAD A		
Costo de Hacer y Vender		S/. 4.113
Margen de utilidad del Fabricante	49.2%	S/. 2.025
Valor Venta al publico		S/. 6.138
IGV	18.0%	S/. 1.105
PRECIO DE VENTA AL PUBLICO CUERO CALIDAD A		S/. 7.243

Nota. Elaboración propia

Tabla 8

Estructura de costos de cuero de calidad B

DETERMINACION DE PRECIOS DE 1 PIE² DE CUERO CALIDAD B		
Costo de Hacer y Vender		S/. 4.113
Margen de utilidad del Fabricante	40.3%	S/. 1.659
Valor Venta al publico		S/. 5.772
IGV	18.0%	S/. 1.039
PRECIO DE VENTA AL PUBLICO CUERO CALIDAD B		S/. 6.810

Fuente. Elaboración propia

El año pasado, las compras de pieles de calidad A y B, tuvo la siguiente distribución

Tabla 9

Compra de pieles por calidad

A	1,327	91.2%
B	131	8.8%
Total	1,458	

Fuente. Elaboración propia

Considerando los márgenes de utilidad por pie² y las proporciones de ambos tipos de calidad, el impacto de la deficiencia en el pronóstico, que frustró la venta de 1,300 pies², fue S/2,499

Causa Raíz 2: Deficiente compra a camales

La compra de pieles a los camales de la región, fue asignada empíricamente. Totalizaron 1458 pieles, con los siguientes resultados.

Tabla 10

Resultado de la compra actual a los camales

Camal	Precio/piel	Comprar	Calidad A			Calidad B			Costo total	Compra max	Compra Min
			%	Pieles A	Costo	%	Pieles B	Costo			
San Francisco	100.00	1,000	92.5%	925	92,500	7.5%	75	7,500	100,000	1000	500
La Esperanza	93.50	308	90.7%	279	26,120	9.3%	29	2,678	28,798	500	100
El Porvenir	90.50	100	85.0%	85	7,693	15.0%	15	1,358	9,050	500	100
Virú	89.50	50	75.5%	38	3,379	24.5%	12	1,096	4,475	200	50
			1,327 S/ 129,691			131 S/ 12,632 S/			142,323		
						9.0%					

Fuente. Elaboración propia

Se observa que, de las 1,458 pieles compradas en el año, el 9% fue de calidad B. De esta forma, estuvo de acuerdo a su política que estas sean menos del 10%.

La compra de pieles en el 2020, ascendió a S/142,323

Causa Raíz 3: Deficiente gestión de stocks

La falta de planificación del abastecimiento, ocasionó que se deba incurrir en compras reactivas. Estas se detallan seguidamente.

Tabla 11.

Compras reactivas de materiales

Materiales	Unidades	Costo Std	Costo reactivo	Compra reactiva	Sobrecosto
Piel cruda	pies2	1.850	4.000	400	860.0
Enzilom C1400	Kilos	2.540	4.000	5	7.3
Quimex 540	Kilos	3.630	5.000	85	116.5
Quebracho	Kilos	5.570	8.000	120	291.6
Quimex 250	Kilos	5.140	7.800	120	319.2
Amollan IP	Kilos	11.720	18.000	60	376.8
RD 4238	Kilos	7.150	10.500	36	120.6
Laca Mate Negra LM-400	Kilos	8.400	10.000	25	40.0
Acetato de Butilo	Kilos	4.730	6.800	50	103.5
					S/ 2,235.5

Fuente. Elaboración propia

El año 2020, las compras reactivas ascendieron a S/2,235 y fueron el 1.37% del total adquirido.

Causa Raíz 4: Manipuleo inapropiado de materiales

Los materiales, están almacenados en desorden. Algunos están directamente sobre el piso. Otros en casilleros muy altos del único rack con el que cuentan. No tienen en consideración el criterio que, los materiales de mayor peso, deberían estar en lugares más accesibles.

El personal de la empresa, no ha recibido capacitación para el manipuleo de los materiales y adicionalmente, no tienen herramientas para realizar un traslado menos traumático. Particularmente para mover las pieles.

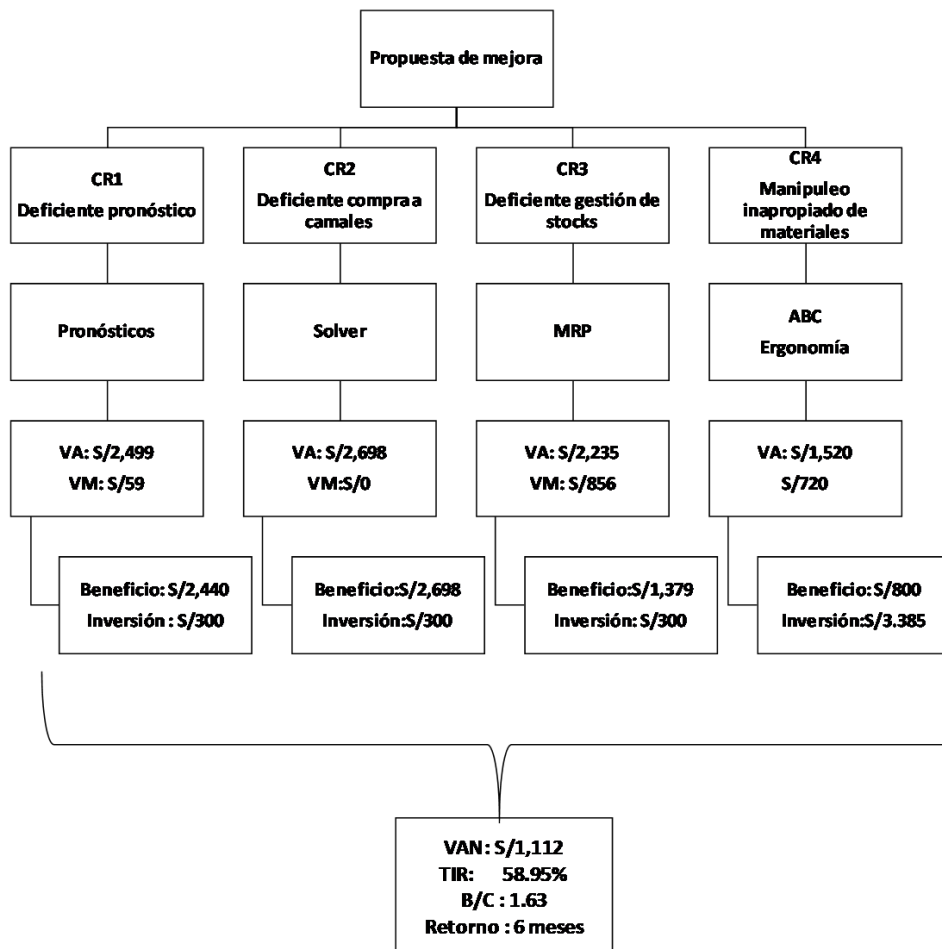
Por enfermedades ocupacionales, derivadas de las malas prácticas de manipuleo de materiales y a la deficiente ubicación de los materiales, la empresa recurrió a contratar reemplazos temporales, para suplir las ausencias.

El ausentismo por esta razón fue 304 Horas-hombre. Considerando que la tarifa horaria es S/5.00, el sobre costo por reemplazos ascendió a S/1,520.

2.8.3. Solución propuesta

Figura 12.

Esquema general de la propuesta



Fuente. Elaboración propia

Propuesta de mejora para la causa Raíz 1: Deficiente pronóstico

Tomando como referencia las estadísticas de venta de los años previos, 2018 y 2019, se procedió a realizar el pronóstico para el 2020, con el propósito de determinar cuánta mejoría se habría conseguido en la reducción de las ventas perdidas, de haber utilizado este método.

Tabla 12.

Estadísticas de venta de cueros 2018

2018 Pielés	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Producidas (pie²)	4,250	4,600	6,300	6,750	7,050	6,750	6,550	6,500	5,950	4,600	4,800	6,250	70,350
Pedidos	4,200	4,650	6,400	7,050	7,000	6,700	6,800	6,250	5,700	5,150	4,750	6,350	71,000
Despachado	4,200	4,650	6,300	6,750	7,000	6,700	6,650	6,250	5,700	5,100	4,750	6,300	70,350
Saldo	50	-	-	-	50	100	-	250	500	-	50	-	1,000
Venta perdida	-	-	100	300	-	-	150	-	-	50	-	50	650

Fuente. Información tomada de la empresa. Elaboración propia

Tabla 13.

Estadísticas de venta de cueros 2019

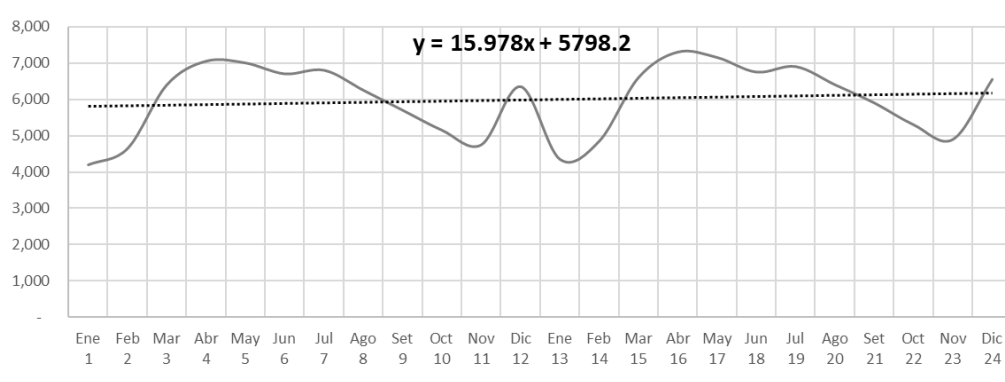
2019 Pieles	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
Producidas (pie²)	4,500	4,850	6,250	7,050	7,200	6,850	6,850	6,200	6,050	5,250	5,000	6,350	72,400
Pedidos	4,350	4,850	6,600	7,300	7,150	6,750	6,900	6,400	5,900	5,300	4,900	6,550	72,950
Despachado	4,350	4,850	6,400	7,050	7,150	6,750	6,900	6,300	5,900	5,300	4,900	6,550	72,400
Saldo	150	150	-	-	50	150	100	-	150	100	200	-	
Venta perdida	-	-	200	250	-	-	-	100	-	-	-	-	550

Fuente. Información tomada de la empresa. Elaboración propia

Esta información fue graficada, para identificar visualmente la existencia de estacionalidad en las ventas.

Figura 13.

Venta de cueros 2018-2019



Fuente. Información tomada de la empresa. Elaboración propia

Se observa que existe una marcada estacionalidad, que se podría explicar, como que la venta de productos confeccionados en cuero, como calzado, correas, carteras y sacos, disminuye en los meses cálidos, incrementándose en los meses de invierno, logrando picos en julio, donde los consumidores, ven incrementados sus ingresos por la gratificación, lo mismo en diciembre, por Fiestas Navideñas.

Según la edición virtual del diario Gestión del 18 de julio del 2012, En los distintos rubros del comercio las fechas de celebraciones nos permiten crear un calendario comercial que sin duda impulsa las ventas en distintas categorías y se convierte en un acicate para el consumo masivo. Para casi todas las categorías, diciembre se asocia a bonanza de ventas. Otro mes apreciado del calendario es julio. Las gratificaciones. Lo convierten en un mes especial, aunque no de la relevancia de diciembre.

Seguidamente, se calculó el índice de estacionalidad de las ventas, dividiendo el promedio mensual de ventas entre el promedio anual.

Tabla 14.

Cálculo del índice de rotación

<i>2018-2019 índice</i>	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio
	4,200	4,650	6,400	7,050	7,000	6,700	6,800	6,250	5,700	5,150	4,750	6,350	5,917
	4,350	4,850	6,600	7,300	7,150	6,750	6,900	6,400	5,900	5,300	4,900	6,550	6,079
<i>Promedio 2018/2019</i>	4,275	4,750	6,500	7,175	7,075	6,725	6,850	6,325	5,800	5,225	4,825	6,450	5,998
<i>índice estacional</i>	0.71	0.79	1.08	1.20	1.18	1.12	1.14	1.05	0.97	0.87	0.80	1.08	

Fuente. Información tomada de la empresa. Elaboración propia

El índice de estacionalidad determinado, servirá para corregir la proyección obtenida con la aplicación de la fórmula de regresión de la línea de tendencia, como se observa seguidamente.

Tabla 15.

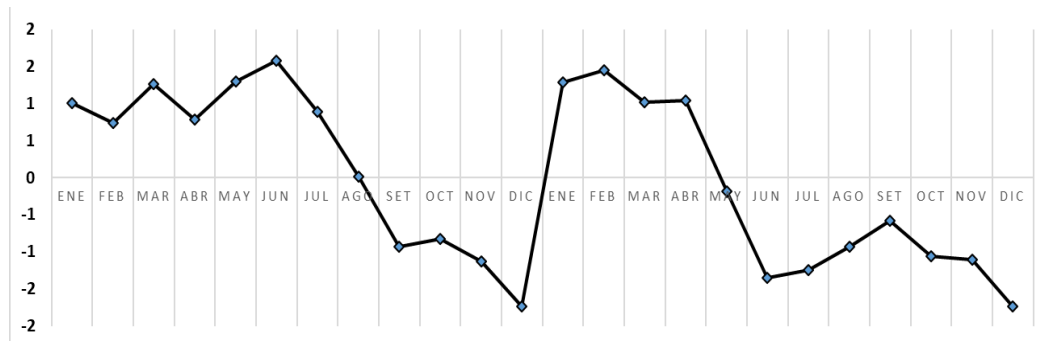
Cálculo de proyección estacional y su evaluación

Período (x)	Mes	Venta real (At)	Índice estacion	Proyección estacional (Ft)	Proyección lineal	[At - Ft]	∑[At - Ft]	∑[At - Ft]/X	(At - Ft)	∑(At - Ft)	∑(At - Ft)/MAD
						Error absoluto	∑ Error absoluto	MAD Error	Error normal	∑ Error normal	Señal de rastreo
1 Ene		4,200	0.71	4,144	5,814	56	56	56	56	56	1
2 Feb		4,650	0.79	4,617	5,830	33	89	44	33	33	1
3 Mar		6,400	1.08	6,336	5,846	64	153	51	64	64	1
4 Abr		7,050	1.20	7,013	5,862	37	191	48	37	37	1
5 May		7,000	1.18	6,934	5,878	66	257	51	66	66	1
6 Jun		6,700	1.12	6,609	5,894	91	349	58	91	91	2
7 Jul		6,800	1.14	6,750	5,910	50	399	57	50	50	1
8 Ago		6,250	1.05	6,249	5,926	1	400	50	1	1	0
9 Set		5,700	0.97	5,746	5,942	46	446	50	46	46	1
10 Oct		5,150	0.87	5,190	5,958	40	486	49	40	40	1
11 Nov		4,750	0.80	4,806	5,974	56	542	49	56	56	1
12 Dic		6,350	1.08	6,441	5,990	91	633	53	91	91	2
13 Ene		4,350	0.71	4,281	6,006	69	702	54	69	69	1
14 Feb		4,850	0.79	4,769	6,022	81	783	56	81	81	1
15 Mar		6,600	1.08	6,543	6,038	57	840	56	57	57	1
16 Abr		7,300	1.20	7,242	6,054	58	898	56	58	58	1
17 May		7,150	1.18	7,160	6,070	10	908	53	10	10	0
18 Jun		6,750	1.12	6,824	6,086	74	981	55	74	74	1
19 Jul		6,900	1.14	6,969	6,102	69	1,050	55	69	69	1
20 Ago		6,400	1.05	6,451	6,118	51	1,101	55	51	51	1
21 Set		5,900	0.97	5,931	6,134	31	1,133	54	31	31	1
22 Oct		5,300	0.87	5,357	6,150	57	1,190	54	57	57	1
23 Nov		4,900	0.80	4,960	6,166	60	1,250	54	60	60	1
24 Dic		6,550	1.08	6,648	6,182	98	1,348	56	98	98	2
25 Ene		4,350	0.71	4,417	6,198						
26 Feb		4,850	0.79	4,921	6,214						
27 Mar		6,600	1.08	6,751	6,230						
28 Abr		7,300	1.20	7,471	6,246						
29 May		7,150	1.18	7,386	6,262						
30 Jun		6,750	1.12	7,039	6,278						
31 Jul		6,900	1.14	7,188	6,294						
32 Ago		6,400	1.05	6,654	6,309						
33 Set		5,900	0.97	6,117	6,325						
34 Oct		5,300	0.87	5,524	6,341						
35 Nov		4,900	0.80	5,114	6,357						
36 Dic		6,550	1.08	6,854	6,373						

En este cálculo se observa que el error medio MAD, es 56 pieles, que es un valor significativamente bajo, respecto a las ventas mensuales. Su señal de rastreo, se mantiene entre cero y dos, valores que están dentro del margen estadístico razonable, que sugiere este se mantenga inferior a 4, sin mostrar tendencias crecientes ni decrecientes, marcadas, como se observa seguidamente.

Figura 14.

Variación de la señal de rastreo



Fuente. Elaboración propia

A continuación, se reemplaza los datos de cueros producidos el 2020, con el pronóstico obtenido en el cálculo de la tabla anterior y medimos su impacto en las ventas perdidas.

Tabla 16.

Resultado de la venta de cuero con el uso del pronóstico

<i>2020 Propuesta</i>	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Producidas (pie²)	4,417	4,921	6,751	7,471	7,386	7,039	7,188	6,654	6,117	5,524	5,114	6,854	75,435
Pedidos	4,500	4,950	6,700	7,250	7,050	7,100	7,000	6,450	6,000	5,450	5,050	6,700	74,200
Despachado	4,417	4,921	6,700	7,250	7,050	7,100	7,000	6,450	6,000	5,450	5,050	6,700	74,088
Saldo	-	-	51	272	608	547	734	938	1,055	1,129	1,193	1,347	
Venta perdida	-	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29

Fuente. Elaboración propia.

Se puede observar, que las ventas perdidas se hubiesen reducido a solo 29 pies², de 1,300 pies², que fue lo que realmente sucedió por no haber empleado una metodología apropiada para proyectar su producción y abastecimiento.

El impacto económico se reduce de S/2499 a solo S/59.

Propuesta de mejora para la causa Raíz 2: Deficiente compra a camales

La compra de pieles a distintos camales de la región, fue hecha empíricamente. No se consideró la relación entre precio de compra y la calidad del producto. Tampoco el margen de 10% de pieles de calidad B, que la empresa acepta y los límites de compra, pactados con los camales.

Se propone el uso de la herramienta Solver de MS Office, que permite optimizar las compras, cumpliendo todos los requisitos.

El procedimiento es el siguiente.

Tabla 17

Matriz inicial de Solver para optimizar la compra de pieles

Camal	Precio/piel	Comprar	Calidad A		Calidad B		Costo total	Compra max	Compra Min
			% Pieles A	Costo	% Pieles B	Costo			
San Francisco	100.00		92.5%		7.5%		1000	500	
La Esperanza	93.50		90.7%		9.3%		500	100	
El Porvenir	90.50		85.0%		15.0%		500	100	
Virú	89.50		75.5%		24.5%		200	50	

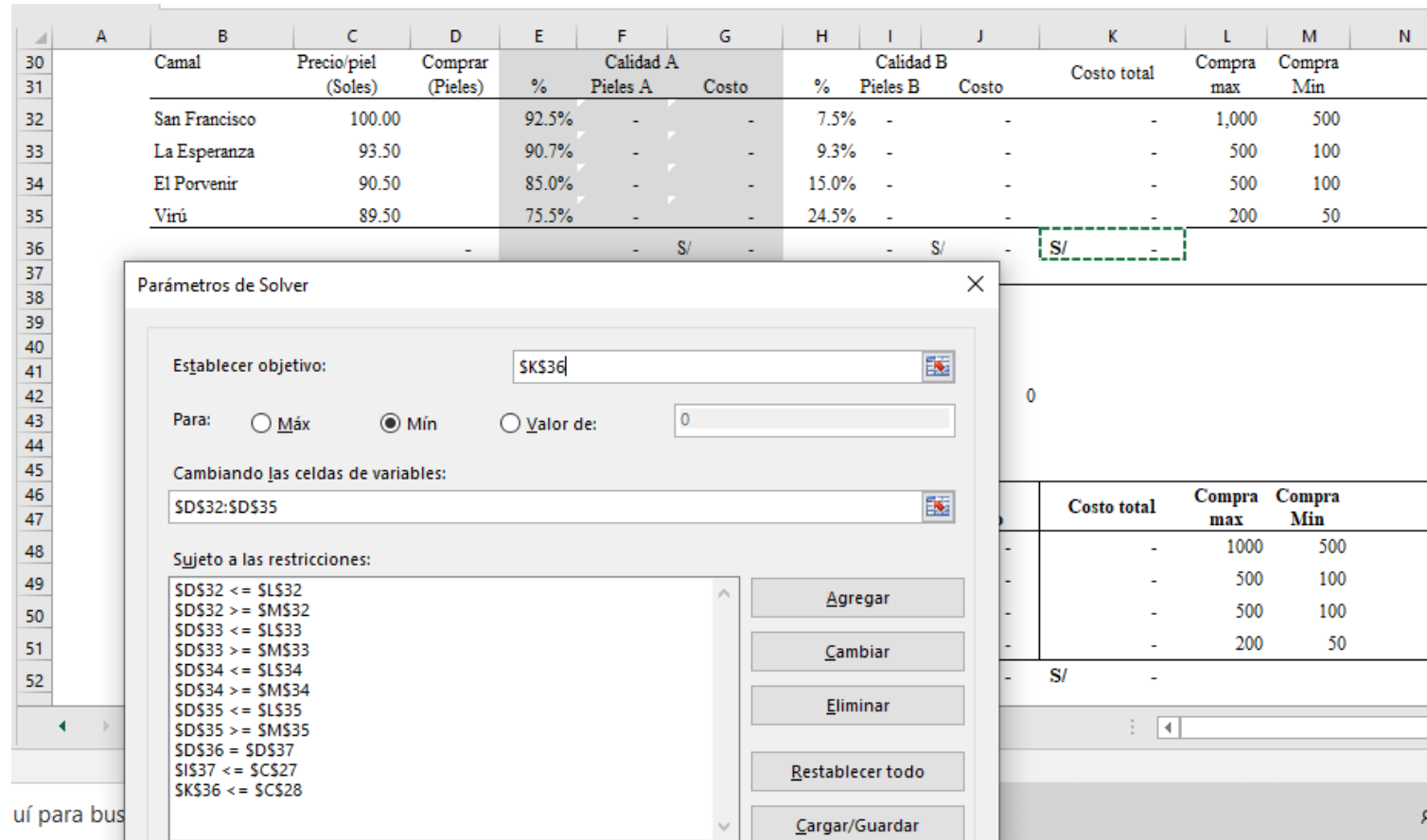
Fuente: Elaboración propia

Las restricciones son las siguientes:

- Restricciones de compra: se comprará 1458 pieles, que es la cifra real que se compró el 2020.
- Las compras máximas y mínimas, pactadas con los camales, figuran en la matriz de arriba, al lado derecho.
- El total de pieles de calidad B, no excederá el 10%.
- El capital destinado para la compra anual, no excede a S/160,000
- La función objetivo, será el costo total anual de la compra de pieles.

Figura 15.

Solver de asignación de compras

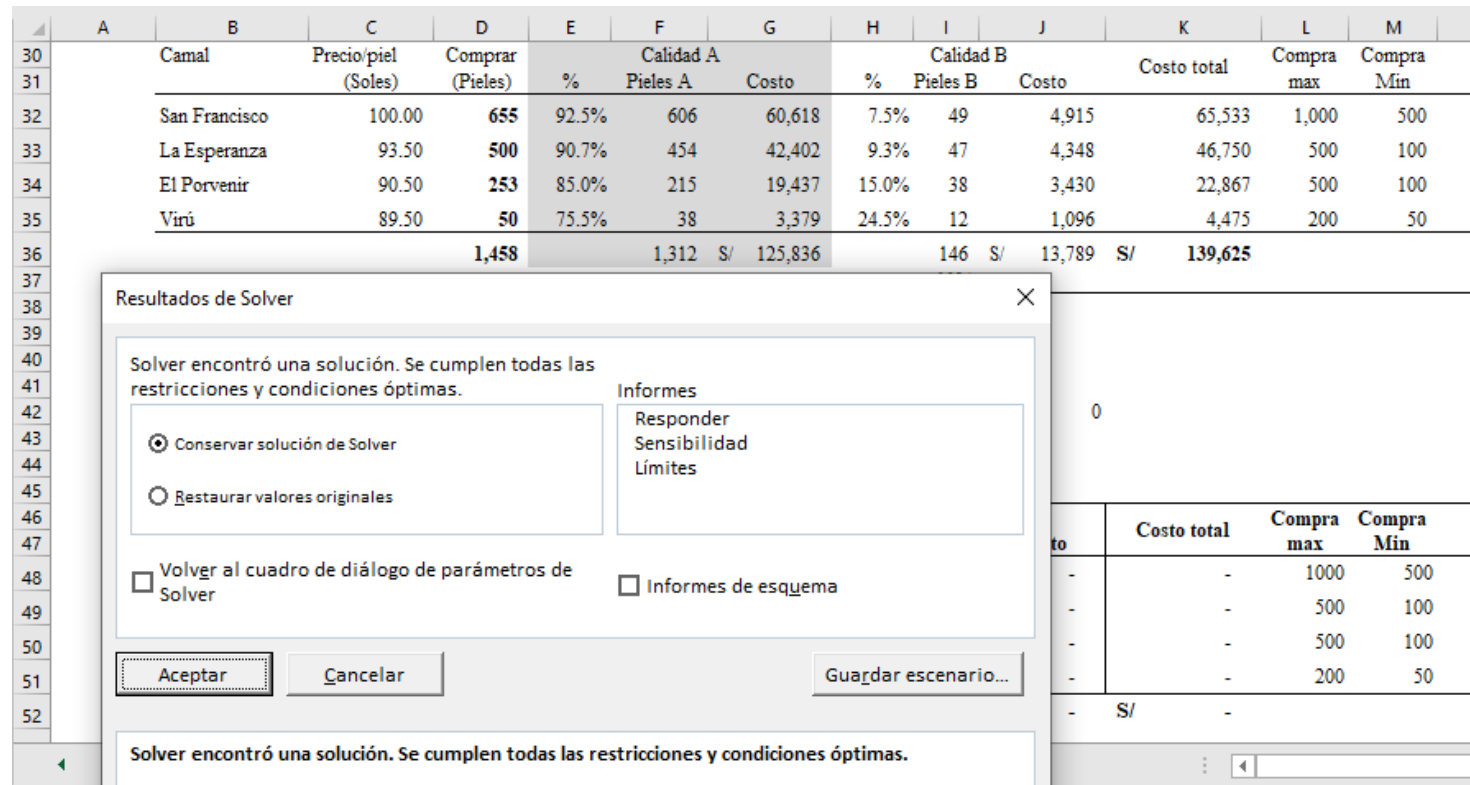


Fuente: Elaboración propia

Luego de haber estructurado la información requerida por Solver, se procedió a correrlo, dando el siguiente resultado

Figura 16.

Solución del solver a la asignación de la compra de pieles 2020



Fuente: Elaboración propia

Se determinó que las compras deberían direccionarse de la siguiente manera

- Camal San Francisco 665 pieles
- Camal La Esperanza 500 pieles
- Camal El Porvenir 253 pieles
- Camal Virú 50 pieles

El costo total anual optimizado es S/139,625. La compra real, efectuada el 2020, de manera empírica, fue de S/142,323

Propuesta de mejora para la causa Raíz 3: Deficiente gestión de stocks

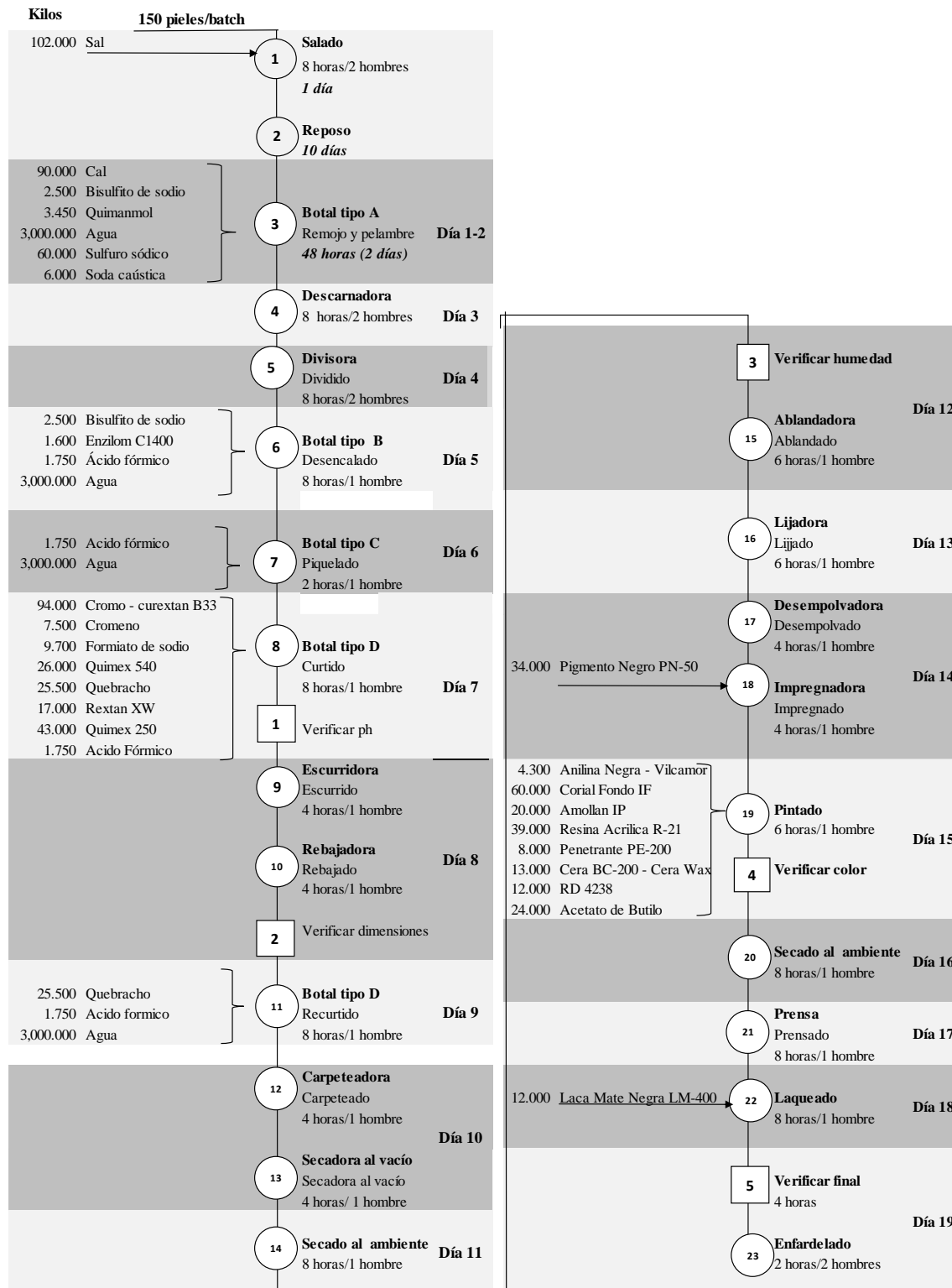
El inapropiado sistema para gestionar sus inventarios de materiales para la producción del cuero, generó roturas de stock que se cubrieron con compras reactivas, más costosas.

La propuesta es implementar un MRP, que permita determinar los momentos de compra y los volúmenes a comprar, de manera que se tenga acceso a los materiales, cuando son requeridos.

Como el proceso es muy largo y los materiales tienen diferentes momentos de uso, se procederá a añadir al DOP, las cantidades de insumos que se deben añadir, en el instante preciso.

Figura 17.

DOP detallado



Fuente: Elaboración propia

La empresa ha tenido por costumbre comprar los insumos, a la par que iba a necesitarlos. Esa ha sido una de las principales causas de la rotura de stocks, que generó ventas perdidas.

Todos los insumos químicos son adquiridos a proveedores de Lima y los despachos han sufrido atrasos en algunas oportunidades, más aún por no haber previsto convenientemente, los requerimientos para el momento.

En mérito a ello, proponemos que se cuente con todos los materiales requeridos para la producción del mes, desde el primer día.

El tiempo de abastecimiento, desde que se genera la orden de compra, hasta que llega al almacén de la curtiembre, es una semana. Por esta razón, se recomienda que las órdenes de compra se tramiten, la semana previa al término del mes anterior.

Se muestra a continuación la lista de insumos:

Tabla 18

Lista de materiales

MATERIAS PRIMAS	Función	Und	Stock disponible	Lead Time (semanas)	Tamaño de lote	Stock de seguridad	Insumo/pie ²
Piel cruda	De vacuno, equino, etc.	pies2	325.000	0	LFL	500.000	1.000000
Quimanmol	Tensoactivo, humectante	kg	2.400	0	LFL	-	0.000460
Soda Cáustica	Cocción	kg	4.600	1	25	5.000	0.000800
Sulfuro de Sodio	Curtiente	kg	33.000	0	LFL	20.000	0.008000
Cal	Hincha fibras de colágeno para el curtido	kg	40.000	1	LFL	-	0.012000
Bisulfito de sodio	Bactericida	kg	2.000	0	10	2.000	0.000667
Enzilmol C1400	Enzimas proteolíticas	kg	2.100	0	2	0.500	0.000213
Sal	Deshidratado de la piel	kg	12.700	0	50	-	0.013600
Cromo - curextan B33	Curtiente	kg	27.800	0	25	40.000	0.012533
Cromeno	Curtiente	kg	2.500	0	5	5.000	0.001000
Formiato de sodio	Curtiente	kg	3.230	0	25	2.000	0.001293
Quimex 540	Curtiente	kg	7.600	0	25	5.000	0.003467
Quebracho	Curtiente	kg	27.000	0	x kg	20.000	0.006800
Resinex Q7	Recurtido rellenos	kg	8.600	0	20	10.000	0.002667
Rextan XW	Curtiente	kg	3.400	0	5	5.000	0.002267
Quimex 250	Curtiente	kg	2.900	0	x kg	-	0.005733
Acido Fórmico	Curtiente y acondiciona para teñido	kg	-	0	LFL	-	0.000933
Anilina Negra - Vilcamor	Tinte	kg	3.400	2	5	5.000	0.000573
Corial Fondo IF	Acondicionador tinte	kg	17.000	0	x kg	10.000	0.008000
Amollan IP	Acondicionador acabado	kg	8.100	0	x kg	5.000	0.002667
Pigmento Negro PN-50	Color	kg	15.100	1	5	10.000	0.004533

Resina Acrilica R-21	Acabado final	kg	14.800	2	x kg	5.000	0.005200
Penetrante PE-200	Acondicionador teñido	kg	0.800	0	x kg	-	0.001067
Cera BC-200 - Cera Wax	Acabado final	kg	1.800	0	1.8	1.800	0.001733
RD 4238	Acabado final	kg	0.300	0	LFL	0.500	0.001600
Laca Mate Negra LM-400	Tinte	kg	-	0	5	-	0.001600
Acetato de Butilo	Disolución y dispersión de tintes	kg	2.100	0	x kg	5.000	0.003200

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra la planificación de compras para cada insumo en el primer trimestre. En los anexos se detalla para el periodo anual.

Tabla 19

Programa de requerimiento de materiales

Mes	Ene-20				Feb-20				Mar-20			
Semana	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM5	SEM6	SEM7	SEM8	SEM9	SEM10	SEM11	SEM12
pies2	1104	1104	1104	1104	1230	1230	1230	1230	1688	1688	1688	1688

Piel cruda		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		1104	1104	1104	1104	1230	1230	1230	1230	1688	1688	1688	1688
Entradas Previstas													
Stock Final	325	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Necesidades Netas		1279	1104	1104	1104	1230	1230	1230	1230	1688	1688	1688	1688
Pedidos Planeados		1279	1104	1104	1104	1230	1230	1230	1230	1688	1688	1688	1688
Lanzamiento de órdenes		1279	1104	1104	1104	1230	1230	1230	1230	1688	1688	1688	1688

Quimanmol		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		0.508	0.508	0.508	0.508	0.566	0.566	0.566	0.566	0.776	0.776	0.776	0.776
Entradas Previstas													
Stock Final	2.400	1.892	1.384	0.876	0.368	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Necesidades Netas		0.000	0.000	0.000	0.000	0.198	0.566	0.566	0.566	0.776	0.776	0.776	0.776
Pedidos Planeados		0.000	0.000	0.000	0.000	0.198	0.566	0.566	0.566	0.776	0.776	0.776	0.776
Lanzamiento de órdenes		0.000	0.000	0.000	0.000	0.198	0.566	0.566	0.566	0.776	0.776	0.776	0.776

Soda Cáustica		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		0.883	0.883	0.883	0.883	0.984	0.984	0.984	0.984	1.350	1.350	1.350	1.350
Entradas Previstas		25.000											
Stock Final	4.600	28.717	27.833	26.950	26.066	25.082	24.098	23.114	22.129	20.779	19.429	18.079	16.729
Necesidades Netas		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pedidos Planeados		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Sulfuro de Sodio		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		8.835	8.835	8.835	8.835	9.842	9.842	9.842	9.842	13.502	13.502	13.502	13.502
Entradas Previstas													
Stock Final	33.000	24.165	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Necesidades Netas		0.000	4.669	8.835	8.835	9.842	9.842	9.842	9.842	13.502	13.502	13.502	13.502
Pedidos Planeados		0.000	4.669	8.835	8.835	9.842	9.842	9.842	9.842	13.502	13.502	13.502	13.502
Lanzamiento de órdenes		0.000	4.669	8.835	8.835	9.842	9.842	9.842	9.842	13.502	13.502	13.502	13.502

Cal		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		13.252	13.252	13.252	13.252	14.762	14.762	14.762	14.762	20.253	20.253	20.253	20.253
Entradas Previstas					100.000								
Stock Final	40.000	26.748	13.496	0.244	0.000	85.238	70.475	55.713	40.950	20.697	0.444	0.000	0.000
Necesidades Netas		0.000	0.000	0.000	13.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	19.810	20.253
Pedidos Planeados		0.000	0.000	0.000	13.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	19.810	20.253
Lanzamiento de órdenes		0.000	0.000	0.000	13.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	19.810	20.253

Bisulfito de sodio		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		0.736	0.736	0.736	0.736	0.820	0.820	0.820	0.820	1.125	1.125	1.125	1.125
Entradas Previstas													
Stock Final	2.000	11.264	10.528	9.791	9.055	8.235	7.415	6.595	5.775	4.649	3.524	2.399	11.274
Necesidades Netas		0.736	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.726
Pedidos Planeados		10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10.000
Lanzamiento de órdenes		10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10.000

Enzilom C1400		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		0.236	0.236	0.236	0.236	0.262	0.262	0.262	0.262	0.360	0.360	0.360	0.360
Entradas Previstas													
Stock Final	2.100	1.864	1.629	1.393	1.158	0.895	0.633	2.370	2.108	1.748	1.388	1.028	0.668
Necesidades Netas		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pedidos Planeados		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Sal		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		15.019	15.019	15.019	15.019	16.731	16.731	16.731	16.731	22.954	22.954	22.954	22.954
Entradas Previstas													
Stock Final	12.700	47.681	32.662	17.643	2.624	35.893	19.162	2.431	35.701	12.747	39.793	16.840	43.886
Necesidades Netas		2.319	0.000	0.000	0.000	14.107	0.000	0.000	14.299	0.000	10.207	0.000	6.114
Pedidos Planeados		50.000	0.000	0.000	0.000	50.000	0.000	0.000	50.000	0.000	50.000	0.000	50.000
Lanzamiento de órdenes		50.000	0.000	0.000	0.000	50.000	0.000	0.000	50.000	0.000	50.000	0.000	50.000

Cromo - curextan B33		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		13.841	13.841	13.841	13.841	15.419	15.419	15.419	15.419	21.153	21.153	21.153	21.153
Entradas Previstas		25.000											
Stock Final	27.800	63.959	50.118	61.277	47.436	57.017	41.599	51.180	60.761	64.608	43.455	47.301	51.148
Necesidades Netas		1.041	0.000	3.723	0.000	7.983	0.000	13.820	4.239	0.392	0.000	17.699	13.852
Pedidos Planeados		25.000	0.000	25.000	0.000	25.000	0.000	25.000	25.000	25.000	0.000	25.000	25.000
Lanzamiento de órdenes		25.000	0.000	25.000	0.000	25.000	0.000	25.000	25.000	25.000	0.000	25.000	25.000

Cromeno		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		1.104	1.104	1.104	1.104	1.230	1.230	1.230	1.230	1.688	1.688	1.688	1.688
Entradas Previstas													
Stock Final	2.500	6.396	5.291	9.187	8.083	6.852	5.622	9.392	8.162	6.474	9.786	8.098	6.411
Necesidades Netas		3.604	0.000	0.813	0.000	0.000	0.000	0.608	0.000	0.000	0.214	0.000	0.000
Pedidos Planeados		5.000	0.000	5.000	0.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000
Lanzamiento de órdenes		5.000	0.000	5.000	0.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000

Formiato de sodio		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		1.428	1.428	1.428	1.428	1.591	1.591	1.591	1.591	2.183	2.183	2.183	2.183
Entradas Previstas													
Stock Final	3.230	26.802	25.373	23.945	22.517	20.926	19.335	17.744	16.153	13.970	11.787	9.604	7.421
Necesidades Netas		0.198	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pedidos Planeados		25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Lanzamiento de órdenes		25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Quimex 540		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		3.828	3.828	3.828	3.828	4.265	4.265	4.265	4.265	5.851	5.851	5.851	5.851
Entradas Previstas													
Stock Final	7.600	28.772	24.943	21.115	17.286	13.022	8.757	29.492	25.228	19.377	13.526	7.675	26.824
Necesidades Netas		1.228	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.508	0.000	0.000	0.000	0.000	3.176
Pedidos Planeados		25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	25.000
Lanzamiento de órdenes		25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	25.000

Quebracho		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		7.510	7.510	7.510	7.510	8.365	8.365	8.365	8.365	11.477	11.477	11.477	11.477
Entradas Previstas													
Stock Final	27.000	20.490	20.981	20.471	20.962	20.597	20.231	20.866	20.500	20.023	20.547	20.070	20.593
Necesidades Netas		0.510	7.019	6.529	7.038	7.403	7.769	8.134	7.500	10.977	11.453	10.930	11.407
Pedidos Planeados		1.000	8.000	7.000	8.000	8.000	8.000	9.000	8.000	11.000	12.000	11.000	12.000
Lanzamiento de órdenes		1.000	8.000	7.000	8.000	8.000	8.000	9.000	8.000	11.000	12.000	11.000	12.000

Resinrex Q7		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		2.945	2.945	2.945	2.945	3.281	3.281	3.281	3.281	4.501	4.501	4.501	4.501
Entradas Previstas													
Stock Final	8.600	25.655	22.710	19.765	16.820	13.540	10.259	26.979	23.698	19.197	14.697	10.196	25.695
Necesidades Netas		4.345	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.021	0.000	0.000	0.000	0.000	4.305
Pedidos Planeados		20.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000	20.000
Lanzamiento de órdenes		20.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000	20.000

Rextan XW		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		2.503	2.503	2.503	2.503	2.788	2.788	2.788	2.788	3.826	3.826	3.826	3.826
Entradas Previstas													
Stock Final	3.400	5.897	8.394	5.890	8.387	5.599	7.810	5.022	7.233	8.408	9.582	5.757	6.931
Necesidades Netas		4.103	1.606	0.000	1.613	0.000	2.190	0.000	2.767	1.592	0.418	0.000	3.069
Pedidos Planeados		5.000	5.000	0.000	5.000	0.000	5.000	0.000	5.000	5.000	5.000	0.000	5.000
Lanzamiento de órdenes		5.000	5.000	0.000	5.000	0.000	5.000	0.000	5.000	5.000	5.000	0.000	5.000

Quimex 250		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		6.332	6.332	6.332	6.332	7.053	7.053	7.053	7.053	9.677	9.677	9.677	9.677
Entradas Previstas													
Stock Final	2.900	0.568	0.237	0.905	0.574	0.521	0.467	0.414	0.361	0.684	0.008	0.331	0.655
Necesidades Netas		3.432	5.763	6.095	5.426	6.479	6.533	6.586	6.639	9.316	8.992	9.669	9.345
Pedidos Planeados		4.000	6.000	7.000	6.000	7.000	7.000	7.000	7.000	10.000	9.000	10.000	10.000
Lanzamiento de órdenes		4.000	6.000	7.000	6.000	7.000	7.000	7.000	7.000	10.000	9.000	10.000	10.000

Acido Fórmico		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		1.031	1.031	1.031	1.031	1.148	1.148	1.148	1.148	1.575	1.575	1.575	1.575
Entradas Previstas													
Stock Final	0.000	0.969	0.939	0.908	0.877	0.729	0.581	0.433	0.284	0.709	0.134	0.559	0.983
Necesidades Netas		1.031	0.061	0.092	0.123	0.271	0.419	0.567	0.716	1.291	0.866	1.441	1.017
Pedidos Planeados		2.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	2.000	1.000	2.000	2.000
Lanzamiento de órdenes		2.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	2.000	1.000	2.000	2.000

Anilina Negra - Vilcamor		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		0.633	0.633	0.633	0.633	0.705	0.705	0.705	0.705	0.968	0.968	0.968	0.968
Entradas Previstas		10.000											
Stock Final	3.400	12.767	12.134	11.501	10.867	10.162	9.457	8.751	8.046	7.078	6.111	5.143	9.175
Necesidades Netas		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.825
Pedidos Planeados		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000

Corial Fondo IF		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		8.835	8.835	8.835	8.835	9.842	9.842	9.842	9.842	13.502	13.502	13.502	13.502
Entradas Previstas													
Stock Final	17.000	10.165	5.331	5.496	5.661	5.819	5.978	5.136	5.294	5.792	5.290	5.788	5.286
Necesidades Netas		1.835	3.669	8.504	8.339	9.181	9.022	8.864	9.706	13.208	12.710	13.212	12.714
Pedidos Planeados		2.000	4.000	9.000	9.000	10.000	10.000	9.000	10.000	14.000	13.000	14.000	13.000
Lanzamiento de órdenes		2.000	4.000	9.000	9.000	10.000	10.000	9.000	10.000	14.000	13.000	14.000	13.000

Amollan IP		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		2.945	2.945	2.945	2.945	3.281	3.281	3.281	3.281	4.501	4.501	4.501	4.501
Entradas Previstas													
Stock Final	8.100	5.155	5.210	5.265	5.320	5.040	5.759	5.479	5.198	5.697	5.197	5.696	5.195
Necesidades Netas		0.000	2.790	2.735	2.680	2.960	3.241	2.521	2.802	4.303	3.803	4.304	3.805
Pedidos Planeados		0.000	3.000	3.000	3.000	3.000	4.000	3.000	3.000	5.000	4.000	5.000	4.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	3.000	3.000	3.000	3.000	4.000	3.000	3.000	5.000	4.000	5.000	4.000

Pigmento Negro PN-50		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		5.006	5.006	5.006	5.006	5.577	5.577	5.577	5.577	7.651	7.651	7.651	7.651
Entradas Previstas													
Stock Final	15.100	10.094	10.087	10.081	10.075	14.498	13.921	13.344	12.767	10.116	12.464	14.813	12.162
Necesidades Netas		0.000	4.913	4.919	4.925	5.502	1.079	1.656	2.233	4.884	7.536	5.187	2.838
Pedidos Planeados		0.000	5.000	5.000	5.000	10.000	5.000	5.000	5.000	5.000	10.000	10.000	5.000
Lanzamiento de órdenes		5.000	5.000	5.000	10.000	5.000	5.000	5.000	5.000	10.000	10.000	5.000	10.000

Resina Acrilica R-21		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		2.945	2.945	2.945	2.945	3.281	3.281	3.281	3.281	4.501	4.501	4.501	4.501
Entradas Previstas													
Stock Final	14.800	11.855	8.910	5.965	5.020	5.740	5.459	5.179	5.898	5.397	5.897	5.396	5.895
Necesidades Netas		0.000	0.000	0.000	1.980	3.260	2.541	2.821	3.102	3.603	4.103	3.604	4.105
Pedidos Planeados		0.000	0.000	0.000	2.000	4.000	3.000	3.000	4.000	4.000	5.000	4.000	5.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	2.000	4.000	3.000	3.000	4.000	4.000	5.000	4.000	5.000	5.000	5.000

Penetrante PE-200		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		1.178	1.178	1.178	1.178	1.312	1.312	1.312	1.312	1.800	1.800	1.800	1.800
Entradas Previstas													
Stock Final	0.800	0.622	0.444	0.266	0.088	0.776	0.464	0.151	0.839	0.039	0.239	0.438	0.638
Necesidades Netas		0.378	0.556	0.734	0.912	1.224	0.536	0.849	1.161	0.961	1.761	1.562	1.362
Pedidos Planeados		1.000	1.000	1.000	1.000	2.000	1.000	1.000	2.000	1.000	2.000	2.000	2.000
Lanzamiento de órdenes		1.000	1.000	1.000	1.000	2.000	1.000	1.000	2.000	1.000	2.000	2.000	2.000

Cera BC-200 - Cera Wax		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		1.914	1.914	1.914	1.914	2.132	2.132	2.132	2.132	2.925	2.925	2.925	2.925
Entradas Previstas		3.600											
Stock Final	1.800	3.486	3.372	3.257	3.143	2.811	2.479	2.146	1.814	2.488	3.163	2.037	2.712
Necesidades Netas		0.000	0.228	0.343	0.457	0.789	1.121	1.454	1.786	2.912	2.237	1.563	2.688
Pedidos Planeados		0.000	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	3.600	3.600	1.800	3.600
Lanzamiento de órdenes		0.000	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	3.600	3.600	1.800	3.600

RD 4238		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		1.767	1.767	1.767	1.767	1.968	1.968	1.968	1.968	2.700	2.700	2.700	2.700
Entradas Previstas													
Stock Final	0.300	0.533	0.766	0.999	1.232	1.264	1.296	1.327	1.359	0.658	0.958	1.258	0.557
Necesidades Netas		1.967	1.734	1.501	1.268	1.236	1.204	1.173	1.141	1.842	2.542	2.242	1.943
Pedidos Planeados		2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	3.000	3.000	2.000
Lanzamiento de órdenes		2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	3.000	3.000	2.000

Laca Mate Negra LM-400		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		1.767	1.767	1.767	1.767	1.968	1.968	1.968	1.968	2.700	2.700	2.700	2.700
Entradas Previstas													
Stock Final	0.000	3.233	1.466	4.699	2.932	0.964	3.996	2.027	0.059	2.358	4.658	1.958	4.257
Necesidades Netas		1.767	0.000	0.301	0.000	0.000	1.004	0.000	0.000	2.642	0.342	0.000	0.743
Pedidos Planeados		5.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	5.000	0.000	5.000
Lanzamiento de órdenes		5.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	5.000	0.000	5.000

Acetato de Butilo		Ene-20				Feb-20				Mar-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Necesidades Brutas		2.047	1.767	1.767	1.767	1.968	1.968	1.968	1.968	2.700	2.700	2.700	2.700
Entradas Previstas													
Stock Final	2.100	5.053	5.286	5.519	5.752	5.784	5.816	5.847	5.879	5.178	5.478	5.778	5.077
Necesidades Netas		4.947	1.714	1.481	1.248	1.216	1.184	1.153	1.121	1.822	2.522	2.222	1.923
Pedidos Planeados		5.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	3.000	3.000	2.000
Lanzamiento de órdenes		5.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	3.000	3.000	2.000

Fuente: elaboración propia

Propuesta de mejora para la causa Raíz 4: Manipuleo inapropiado de materiales.

La propuesta de mejora se dividirá en los siguientes aspectos:

1. Mejor ubicación de los materiales, en función del peso. Es decir, los materiales que tienen mayor peso en la fórmula del curtido, deberían estar más cerca.

Para ello, se usará el criterio del método ABC

Tabla 20

ABC por peso de presentación del envase

Materiales	Kilos/unid	%	% Acum	
Soda Caustica	50	13%	13%	A
Sulfuro de Sodio	50	12%	25%	
Cal	50	11%	36%	
Sal	50	8%	44%	
Cromo - curextan B33	50	8%	52%	
Quimex 540	50	6%	58%	
Quebracho	50	5%	64%	
Resinrex Q7	25	5%	69%	
Rextan XW	25	4%	73%	
Quimex 250	25	3%	76%	
Acido Fórmico	25	3%	79%	B
Corial Fondo IF	25	3%	82%	
Amollan IP	25	3%	84%	
Pigmento Negro PN-50	25	2%	87%	
Resina Acrilica R-21	25	2%	89%	
Acetato de Butilo	25	2%	90%	
Bisulfito de sodio	20	2%	92%	
Quimanmol	5	2%	94%	C
Enzilom C1400	5	1%	95%	
Cromeno	5	1%	96%	
Formiato de sodio	5	1%	97%	
Anilina Negra - Vilcamor	5	1%	98%	
Penetrante PE-200	5	1%	98%	
Cera BC-200 - Cera Wax	5	1%	99%	
RD 4238	5	1%	100%	
Laca Mate Negra LM-400	5	0%	100%	

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta distribución, los materiales que están dentro de la categoría A, que son bolsas que pesan 50 kilos, ocuparán el primer piso del rack, para evitar esfuerzos mayores.

Los materiales de categoría B, de 20-25 kilos, ocuparán el segundo piso del rack.

El tercer nivel lo ocuparán los materiales, cuyas bolsas pesan 5 kilos y su movimiento no implica mayor esfuerzo.

Figura 18.

Rack ABC



Fuente: alibaba.com

2. Capacitación en manipuleo de materiales

En anexos, obra el resultado de un software de la Universidad Politécnica de Valencia, que calcula la Ecuación de Niosh. Esta, evalúa las tareas en las que se realizan levantamientos de carga.

El resultado de la aplicación de la ecuación es el Peso Máximo Recomendado, que se define como el peso máximo que es recomendable levantar en las condiciones del puesto para evitar el riesgo de lumbalgias o problemas de espalda. En este caso de la curtiembre es 23 Kilos y excede ligeramente al peso de las pieles.

La recomendación que se obtiene de esta ecuación, es que se modifique el procedimiento, pues puede causar lesiones a los operarios.

Resumimos las recomendaciones que da el operador logístico Mambo Carga, en su página web:

- Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Siempre que sea posible se deberán utilizar ayudas mecánicas.
- Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc.
- Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Probar primero a alzar un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real.
- Solicitar ayuda a otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas.
- Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso.
- Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados (no utilizar sandalias, zapatillas y similares).

- Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.

Figura 19.

Manera correcta de levantar bultos



Fuente: Fuente Google

- Adoptar postura correcta al momento de levantar la carga. Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas.
- No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.
- Agarrar firme el objeto a levantar.
- Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo. El mejor tipo de agarre sería un agarre en gancho, pero también puede depender de las preferencias individuales, lo importante es que sea seguro.
- Cuando sea necesario cambiar de agarre, hacerlo suavemente o apoyando la carga, ya que incrementa los riesgos.
- Levantarse suavemente, por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
- Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.
- Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
- Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo, la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.
- Depositar la carga y después ajustarla si es necesario.
- Realizar levantamientos espaciados.

3. Equipo: carretilla hidráulica

La carretilla hidráulica o transpaleta manual es una carretilla de pequeño recorrido de elevación, trasladable a brazo, equipada con una horquilla formada por dos brazos paralelos horizontales unidos sólidamente a un cabezal vertical provisto de

ruedas en tres puntos de apoyo sobre el suelo y que puede levantar y transportar paletas o recipientes especialmente concebidos para este uso.

Se recomienda adquirir una carretilla hidráulica manual, con capacidad de hasta 500 kilos, para el movimiento de los insumos químicos más pesados y las rumas de pieles, entre las diferentes etapas del proceso.

Figura 20.

Carretilla hidráulica



Fuente: fuente Alibaba.com

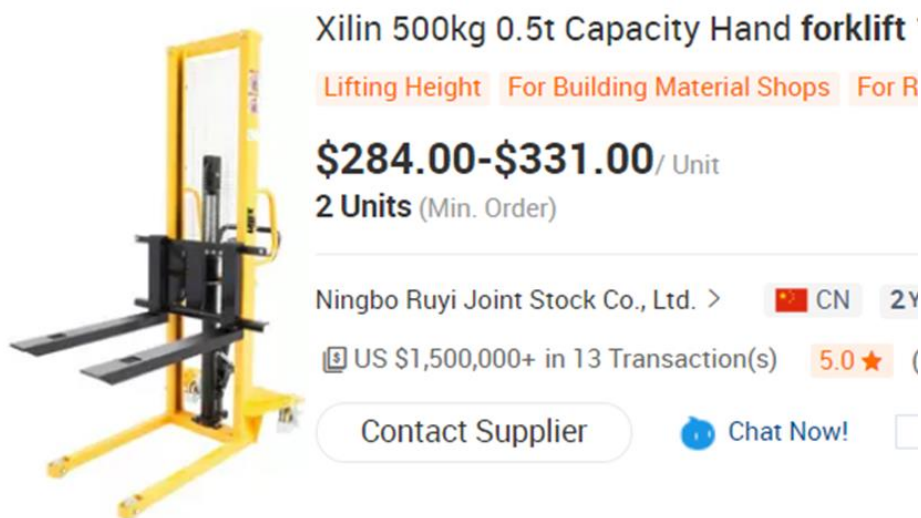
2.9. Evaluación Económica y Financiera

2.9.1. Inversión propuesta

Montacarga manual

Figura 21.

Cotización de Montacarga manual



Fuente. Tomado de alibaba.com (2021)

Tabla 21

Costo de montacarga puesta en planta

	Cantidad	Dolares	Total \$	Soles
Montacarga manual	1	284.00	284	994
Flete				298
Seguro	3.0%			30
Base imponible				1,322
Ad valorem	4.0%			53
Agente aduana	1.5%			20
IGV	18.0%			238
Total				1,633
Flete local				100
Total				S/ 1,733

Fuente. Elaboración propia

Figura 22.

Rack para materiales



Fuente. Tomado de alibaba.com (2021)

Tabla 22

Cotización de rack puesto en planta

	Cantidad	Dolares	Total \$	Soles
Rack	6	45.00	270	945
Flete				284
Seguro	3.0%			28
Base imponible				1,257
Ad valorem	4.0%			50
Agente aduana	1.5%			19
IGV	18.0%			226
Total				1,552
Flete local				100
Total				S/ 1,652

Fuente. Elaboración propia

Figura 23.

Flujo de caja proyectado

FLUJO DE CAJA DE LA PROPUESTA DE LA MEJORA EN LA GESTIÓN DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA DE LA CURTIEMBRE VARELA													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Inversión													
Racks	-	1,652											
Carretilla hidráulica	-	1,733											
Total inversión	-	3,385											
Ingresos													
Mejores pronósticos	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	2,440
Mejor asignación de compras a camales	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	2,698
Reducción compras reactivas	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	1,379
Reducción del ausentismo	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	800
Total ingresos	610	610	610	610	610	610	610	610	610	610	610	610	7,318
Total ingresos actualizados	605	601	596	592	587	583	578	574	570	566	561	557	6,971
Egresos													
Capacitación en gestión logística	-	900											- 900
Total egresos	- 900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- 900
Total egresos actualizados	- 893	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- 893
Saldo antes de impuestos	- 290	610	610	610	610	610	610	610	610	610	610	610	8,218
Impuesto a la renta	- 75	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	2,465
Saldo después de impuestos	- 215	451	451	451	451	451	451	451	451	451	451	451	5,753
Flujo actualizado	- 3,385	- 213	445	441	438	435	431	428	425	422	419	415	412
TMAR	9.080%	Anual											
	0.757%	Mensual											
VAN	S/ 1,112												
TIR	58.950%												
B/C	1.63												
Tiempo de retorno (años)	0.5												
Tiempo de retorno (meses)	6												
Tasa inflación Perú 2020	1.97%												
Riesgo país Perú 2020	2.11%												
Expectativa de la empresa	5.00%												
TMAR	9.08%												

Fuente. Elaboración propia

Tabla 23

Estado de resultados

ESTADO DE RESULTADOS ESPÁRRAGOS				
	Actual		Mejorado	
Venta de cueros calidad A	S/	407,270	S/	409,281
Venta de cueros calidad B	S/	37,772	S/	42,761
Total venta	S/	445,042	S/	452,042
Costo de producción de cuero	-S/	307,286	-S/	304,715
Utilidad bruta	S/	137,756	S/	147,327
Depreciación	S/	-	S/	338
Utilidad operativa	S/	137,756	S/	147,665
Gastos financieros	S/	-	-S/	694
Utilidad antes de participación e impuestos	S/	137,756	S/	146,971
Impuesto a la renta	S/	35,817	-S/	38,213
Utilidad neta	S/	101,939	S/	108,759
Reserva (10%)	S/	-	S/	-
Resultado del ejercicio	S/	101,939	S/	108,759
Rentabilidad sobre ventas		22.91%		24.06%
		5.04%		

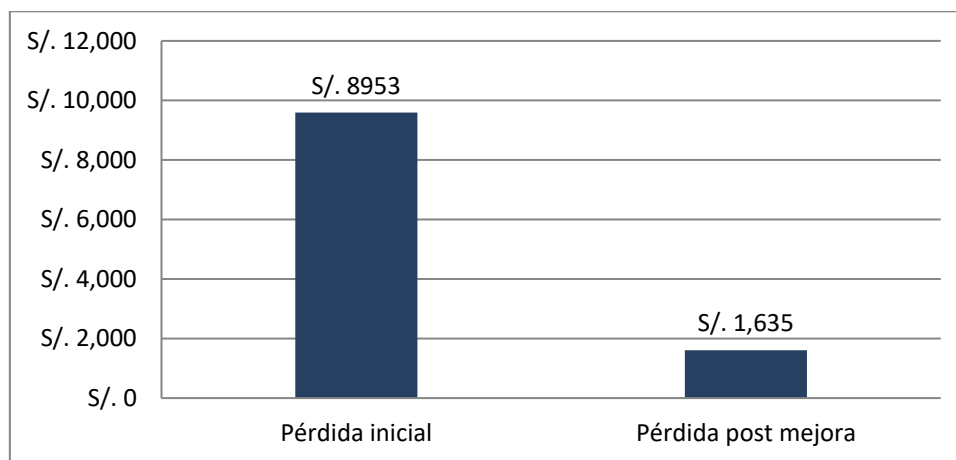
Fuente. Elaboración propia

CAPÍTULO III. RESULTADOS

El diagnóstico permitió determinar las causas raíz de mayor impacto en la rentabilidad. Incurrir en ellas le representó a la empresa una pérdida de S/ 8,953. Tras la mejora esta disminuyó a S/ 1,635.

Figura 24.

Pérdidas antes y después de la mejora

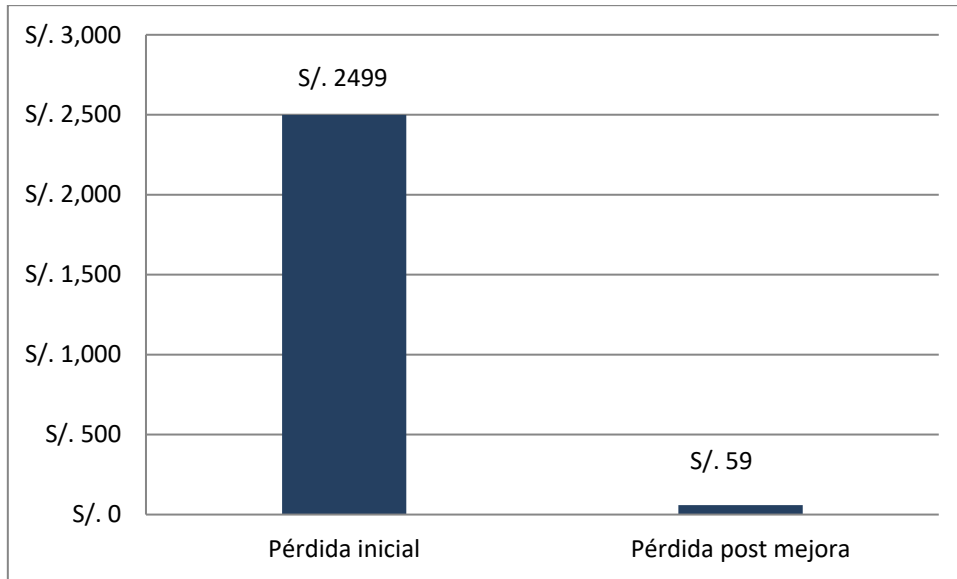


Fuente. Elaboración propia

Las ventas perdidas por un pronóstico deficiente provocaron en la curtiembre pérdidas. En el periodo anterior, esta fue de S/ 2,499. Tras el uso de pronósticos y la implementación de Diagramas de Operaciones, esta se redujo en S/59

Figura 25.

Pérdidas antes y después - Causa Raíz 1

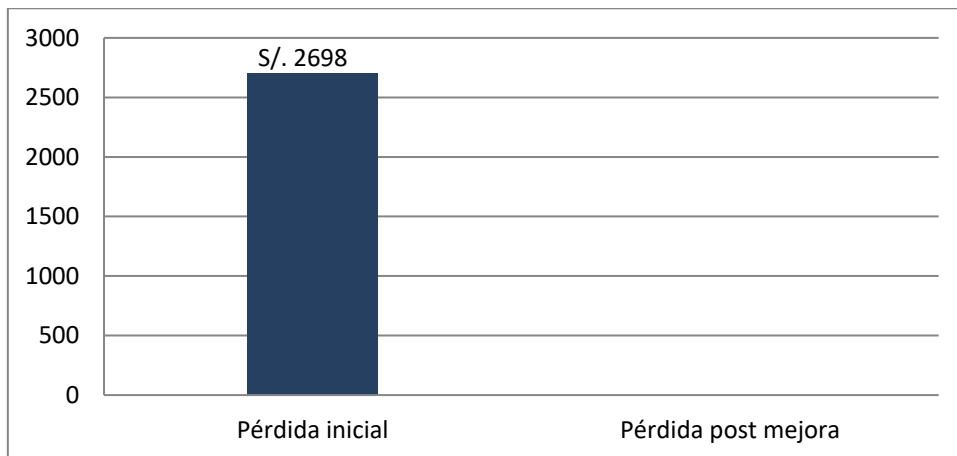


Fuente. Elaboración propia

La pérdida relacionada al sobrecosto de pieles se redujo al 100% tras la optimización haciendo uso de *Solver*.

Figura 26.

Pérdidas antes y después - Causa Raíz 2

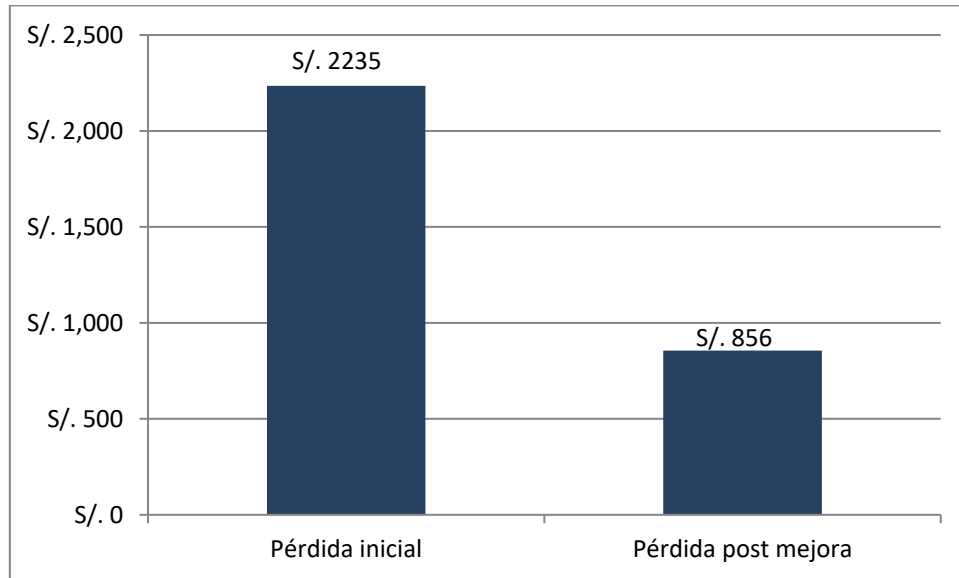


Fuente. Elaboración propia

El sobre costo de los materiales produjo una pérdida inicial de S/ 2,235; sin embargo, gracias al desarrollo y aplicación de un MRP, estas se redujeron en 63.41%.

Figura 27.

Pérdidas antes y después - Causa Raíz 3

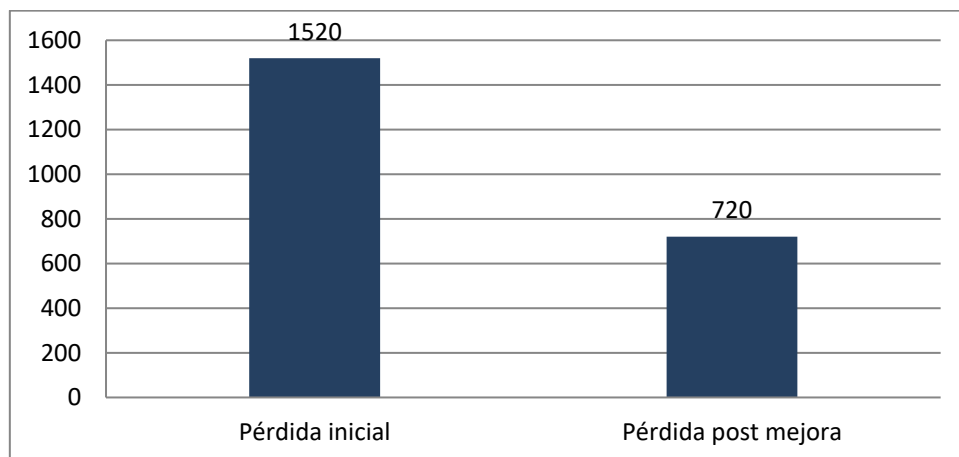


Fuente. Elaboración propia

El manipuleo inapropiado de la carga provocó ausentismo de los colaboradores, Por este concepto, la empresa perdió en el periodo S/ 1,520. Tras aplicar la Metodología ABC, modificar el layout y brindar capacitación de ergonomía, esta se redujo en 52.63%.

Figura 28.

Pérdidas antes y después - Causa Raíz 4



Fuente. Elaboración propia

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

- Abril (2018) señala que para ser una empresa competitiva en el sector curtiembre y derivados del cuero es fundamental impulsar y fomentar cambios y mejoras en los procesos de la cadena productiva, pues proporcionan sensibles cambios en el producto final y el cumplimiento de los pedidos. Tomando en consideración esta afirmación, la tesis demuestra que se mejora sensiblemente el nivel de rentabilidad de las empresas tras mejorar la cadena de producción.

En su tesis, Puma (2018) concluye que se logra reducir los costos y mejorar la línea de producción a través de la mejora de los procesos, al desarrollo de un cronograma a seguir y a determinar el equipo que se necesita para poder desarrollarlo. Se coincide con este planteamiento, pues deficiencias en el proceso de planeamiento de la producción, causan ventas perdidas por falta de disponibilidad de producto terminado y a desabastecimiento, que conlleva a compras reactivas. Además, las pocas facilidades con que se cuenta para el manipuleo, causan enfermedades ocupacionales. Todo ello, afecta la rentabilidad de la empresa.

En concordancia con Ríos (2018), la técnica de 5'S, es uno de los pilares básicos para aplicar cualquier medida para incrementar la productividad. En la curtiembre se recomienda el uso de herramientas que faciliten el manipuleo y transporte de los materiales, a las diferentes estaciones de trabajo. En este sentido, se coincide también con lo afirmado por Gómez (2016) quien añade a los beneficios por mejorar la línea productiva con este método de la ingeniería industrial a la reducción del tiempo improductivo.

Por su parte, Meza y Sabana (2020) concluyen que tras aplicar la ingeniería de métodos y el estudio de movimientos, se mejoraron las operaciones de manipuleo que podrían ser apoyadas por herramientas de transporte, como carretillas, fajas transportadoras, entre otras, las actividades que agregaban valor aumentaron. Las carretillas hidráulicas son herramientas indispensables en cualquier empresa, ya que por medio de ellas se facilitan en gran medida los traslados de productos en proceso y materiales de un sitio a otro sin tener que destinar a múltiples empleados para esta labor o hacer varios viajes. De esta manera, contemplar una parte del presupuesto de la curtiembre, para adquirir un equipo de estos es, una excelente inversión, ya que hará que las operaciones sean más rápidas, seguras y con menor desgaste del personal.

4.2. Conclusiones

- La propuesta de mejora en la gestión de producción y logística incrementó en 5.04% la rentabilidad de una curtiembre, Trujillo 2020.
- Se diagnosticaron 5 causas raíz: deficiente pronóstico, deficiente compra a camales, deficiente gestión de stocks, manipuleo inapropiado de materiales y falta rotulación. Todas ellas generaron pérdidas con un valor de S/ 8,953 en el periodo anterior. De todas ellas, tras priorizarlas, se excluyó la última en las propuestas de mejora.
- Se propusieron metodologías, técnicas y herramientas de la Ingeniería Industrial en la gestión de producción y logística. Estas son: DOP, pronósticos, optimización, Solver, MRP, ABC, layout.

- Se determinó la variación en la rentabilidad de la empresa como efecto de la implementación de la propuesta, la cual incrementó en un 5.04%, es decir, de 22.91% a 24.06%.
- La propuesta de mejora es viable económica y financieramente, tal como se demuestra con el VAN de S/ 1,112 la Tasa Interna de Retorno de 58.95%, un B/C de 1.63. Se espera que el tiempo de retorno de la inversión se de en 5 meses.
El TMAR determinado por la empresa fue 9.08%

REFERENCIAS

- Abril, I. (2018). *Análisis de la Cadena Productiva del Sector Industrial de Cuero y sus efectos en la producción de Calzado en la Provincia de Tungurahua*. [Tesis de grado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]
- Carreño, A. (2011). *Cadena de Suministro y Logística*. Fondo Editorial de la PUCP.
<https://corladancash.com/wp-content/uploads/2019/08/59-Cadena-de-suministros-y-logisti-Adolfo-Joseph-Carreno-Solis.pdf>
- Cuesta, Y. (2019). *Solver en Excel*. <https://www.aboutspanol.com/solver-en-excel-1791023>
- Esparza, J. (2020). *Proyecto Empresarial II: Estacionalidades*.
<http://web.uqroo.mx/archivos/jlesparza/acpsc138/Estacional.pdf>
- García, R. & Escobar, J. (2016). *Characterization of supply chain problems*.
- Gómez, R. (2016). *Plan de mejora de la productividad en la producción de cuero en la empresa Tenería San José Cía. Ltda., Planta 1* [Tesis de grado, Universidad Técnica De Ambato]
- Meza, L. y Sabana, M. (2020). *Aplicación de la ingeniería de métodos para aumentar la productividad en la curtiembre Alianza Virgen de Asunción Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada-AVIDAS SRL, 2019*. [Tesis de grado, Universidad César Vallejo]
- Nahmias, S. (2007). *Análisis de la producción y las operaciones*. McGraw-Hill Interamericana.
- Pérez, A., Rodríguez, A. y Molina, M. (2002). Factores determinantes de la rentabilidad financiera de las pymes. *Spanish Journal of Finance and Accounting/Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 31(112), 395-429.

Puma, K. (2018). *Propuesta Metodológica de Mejora en la Línea de Producción de Cuero para la Reducción de Costos en una Curtiembre de Arequipa*. [Tesis de grado, Universidad Católica de Santa María]

Ríos, E. (2018). *Aplicación de lean manufacturing para aumentar la productividad de la línea de producción de calzado de seguridad GYW de la empresa Segusa*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Trujillo]

Vargas, M., (2015). *La importancia de implementar el uso de pronósticos en las empresas*.

<https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2015/05/11/importancia-implementar-el-uso-de-pronosticos-empresas/>

ANEXOS

Anexo 1 Detalle de la monetización

CR1 Deficiente pronóstico	
Venta total año	72,900 pies ²
Calidad A	66,355
Calidad B	6,545
Venta perdida actual	1,300 pies ² 1.8%
Utilidad unitaria Calidad A	1.923 Soles/pie ²
Utilidad unitaria Calidad B	1.556 Soles/pie ²
Lucro cesante actual	S/ 2,499.3
Venta total propuesta	74,088 pies ²
Calidad A	66,679
Calidad B	7,408.83
Venta perdida propuesta	29 pies ² 0.04%
Utilidad unitaria Calidad A	2.025 Soles/pie ²
Utilidad unitaria Calidad B	1.659 Soles/pie ²
Lucro cesante propuesta	S/ 59
Ahorro	S/ 2,440
CR2 Deficiente compra a camales	
Costo pieles actual	S/ 142,323
Costo propuesta	S/ 139,625
Sobrecosto	1.90%
Ahorro	S/ 2,698
CR3 Deficiente gestión de stock	
Total costo materiales año	S/ 171,192
Compras reactivas	S/ 2,235.45 1.31%
Compras reactivas propuesta	S/ 855.96 0.50%
Ahorro	S/ 1,379
CR4 Manipuleo inapropiado de materiales	
Horas-hombre año	9600
Ausentismo actual	304 H-H
%	3.2%
Tarifa horaria reemplazo actual	5 Soles/hora
Costo reemplazo	S/ 1,520

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2 Costo

COSTOS DIRECTOS					
MATERIAS PRIMAS	Unidades	Formula	Costo unit (Soles)	Costo batch (Soles)	Costo/Pie² (Soles)
Piel cruda	pies2	7,500.000	1.952	14,642	1.952
Quimanmol	Kilos	3.450	2.780	10	0.001
Soda Caustica	Kilos	6.000	0.850	5	0.001
Sulfuro de Sodio	Kilos	60.000	1.060	64	0.008
Cal	Kilos	90.000	0.160	14	0.002
Bisulfito de sodio	Kilos	5.000	0.850	4	0.001
Enzilom C1400	Kilos	1.600	2.540	4	0.001
Sal	Kilos	102.000	0.063	6	0.001
Cromo - curextan B33	Kilos	94.000	4.430	416	0.056
Cromeno	Kilos	7.500	4.430	33	0.004
Formiato de sodio	Kilos	9.700	1.900	18	0.002
Quimex 540	Kilos	26.000	3.630	94	0.013
Quebracho	Kilos	51.000	5.570	284	0.038
Resinex Q7	Kilos	20.000	3.850	77	0.010
Rextan XW	Kilos	17.000	3.190	54	0.007
Quimex 250	Kilos	43.000	5.140	221	0.029
Acido Fórmico	Kilos	7.000	3.240	23	0.003
Anilina Negra - Vilcamor	Kilos	4.300	3.620	16	0.002
Corial Fondo IF	Kilos	60.000	4.830	290	0.039
Amollan IP	Kilos	20.000	11.720	234	0.031
Pigmento Negro PN-50	Kilos	34.000	4.200	143	0.019
Resina Acrilica R-21	Kilos	39.000	6.780	264	0.035
Penetrante PE-200	Kilos	8.000	7.440	60	0.008
Cera BC-200 - Cera Wax	Kilos	13.000	2.000	26	0.003
RD 4238	Kilos	12.000	7.150	86	0.011
Laca Mate Negra LM-400	Kilos	12.000	8.400	101	0.013
Acetato de Butilo	Kilos	24.000	4.730	114	0.015
Costo de materiales por pie²	Kilos				2.307

MANO DE OBRA DIRECTA	Unidades	Formula	Costo unit (Soles)	Costo batch (Soles)	Costo/pie² (Soles)
Horas-Hombre obreros	HH	584.000	5.000	2,920.000	S/. 0.389

TOTAL COSTOS DIRECTOS					S/. 2.697
------------------------------	--	--	--	--	------------------

TOTAL COSTOS INDIRECTOS					Costo/pie²
Mano de obra indirecta					S/. 0.600
Essalud (El 9% de total planilla)					S/. 0.102
Vacaciones (1/12 de planilla total)					S/. 0.094
Gratificaciones 2 gratificaciones anuales)					S/. 0.189
Mantenimiento de la curtiembre (S/1000)					S/. 0.133
Electricidad (S/1500 al mes)					S/. 0.200
Otros (materiales oficina, despachos locales, etc)					S/. 0.200
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					S/. 1.519

TOTAL COSTO DE 1 PIE² DE CUERO					S/. 4.215
--	--	--	--	--	------------------

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3 Margen y precio

DETERMINACION DE PRECIOS DE 1 PIE² DE CUERO CALIDAD A		
Costo de Hacer y Vender		S/. 4.215
Margen de utilidad del Fabricante	45.61%	S/. 1.923
Valor Venta al publico		S/. 6.138
IGV	18.00%	S/. 1.105
PRECIO DE VENTA AL PUBLICO CUERO CALIDAD A		S/. 7.243

DETERMINACION DE PRECIOS DE 1 PIE² DE CUERO CALIDAD B		
Costo de Hacer y Vender		S/. 4.215
Margen de utilidad del Fabricante	36.9%	S/. 1.556
Valor Venta al publico		S/. 5.771
IGV	18.0%	S/. 1.039
PRECIO DE VENTA AL PUBLICO CUERO CALIDAD B		S/. 6.810

Anexo 4 Planillas

PLANILLA MANO DE OBRA INDIRECTA

Planilla mensual	Cantidad	Remuneración	Costo mes
Gerente	1	S/ 4,000	S/ 4,000
Contador	1	S/ 500	S/ 500
			S/ 4,500

PLANILLA MANO DE OBRA DIRECTA

Planilla mensual	Cantidad	Remuneración	Costo mes
Operarios	4	S/ 1,000	S/ 4,000
			S/ 8,500

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5 Botal



Fuente: Elaboración propia

Anexo 6 Máquina descarnadora



Fuente: Elaboración propia

Anexo 7 Divisora



Anexo 8 Ecurridora



Anexo 9 MRP periodo enero - abril

Mes	Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20			
Semana	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM5	SEM6	SEM7	SEM8	SEM9	SEM10	SEM11	SEM12	SEM13	SEM14	SEM15	SEM16
pies2	1104	1104	1104	1104	1230	1230	1230	1230	1688	1688	1688	1688	1868	1868	1868	1868

Piel cruda		Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16
Necesidades Brutas		1104	1104	1104	1104	1230	1230	1230	1230	1688	1688	1688	1688	1868	1868	1868	1868
Entradas Previstas																	
Stock Final	325	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Necesidades Netas		1279	1104	1104	1104	1230	1230	1230	1230	1688	1688	1688	1688	1868	1868	1868	1868
Pedidos Planeados		1279	1104	1104	1104	1230	1230	1230	1230	1688	1688	1688	1688	1868	1868	1868	1868
Lanzamiento de órdenes		1279	1104	1104	1104	1230	1230	1230	1230	1688	1688	1688	1688	1868	1868	1868	1868

Quimanmol		Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16
Necesidades Brutas		0.508	0.508	0.508	0.508	0.566	0.566	0.566	0.566	0.776	0.776	0.776	0.776	0.859	0.859	0.859	0.859
Entradas Previstas																	
Stock Final	2.400	1.892	1.384	0.876	0.368	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Necesidades Netas		0.000	0.000	0.000	0.000	0.198	0.566	0.566	0.566	0.776	0.776	0.776	0.776	0.859	0.859	0.859	0.859
Pedidos Planeados		0.000	0.000	0.000	0.000	0.198	0.566	0.566	0.566	0.776	0.776	0.776	0.776	0.859	0.859	0.859	0.859
Lanzamiento de órdenes		0.000	0.000	0.000	0.000	0.198	0.566	0.566	0.566	0.776	0.776	0.776	0.776	0.859	0.859	0.859	0.859

Soda Cáustica		Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16
Necesidades Brutas		0.883	0.883	0.883	0.883	0.984	0.984	0.984	0.984	1.350	1.350	1.350	1.350	1.494	1.494	1.494	1.494
Entradas Previstas		25.000															

Stock Final	4.600	28.717	27.833	26.950	26.066	25.082	24.098	23.114	22.129	20.779	19.429	18.079	16.729	15.234	13.740	12.246	10.752
Necesidades Netas		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pedidos Planeados		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Sulfuro de Sodio		Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16
Necesidades Brutas		8.835	8.835	8.835	8.835	9.842	9.842	9.842	9.842	13.502	13.502	13.502	13.502	14.943	14.943	14.943	14.943
Entradas Previstas																	
Stock Final	33.000	24.165	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Necesidades Netas		0.000	4.669	8.835	8.835	9.842	9.842	9.842	9.842	13.502	13.502	13.502	13.502	14.943	14.943	14.943	14.943
Pedidos Planeados		0.000	4.669	8.835	8.835	9.842	9.842	9.842	9.842	13.502	13.502	13.502	13.502	14.943	14.943	14.943	14.943
Lanzamiento de órdenes		0.000	4.669	8.835	8.835	9.842	9.842	9.842	9.842	13.502	13.502	13.502	13.502	14.943	14.943	14.943	14.943

Cal		Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16
Necesidades Brutas		13.252	13.252	13.252	13.252	14.762	14.762	14.762	14.762	20.253	20.253	20.253	20.253	22.414	22.414	22.414	22.414
Entradas Previstas						100.000											
Stock Final	40.000	26.748	13.496	0.244	0.000	85.238	70.475	55.713	40.950	20.697	0.444	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Necesidades Netas		0.000	0.000	0.000	13.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	19.810	20.253	22.414	22.414	22.414	22.414
Pedidos Planeados		0.000	0.000	0.000	13.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	19.810	20.253	22.414	22.414	22.414	22.414
Lanzamiento de órdenes		0.000	0.000	0.000	13.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	19.810	20.253	22.414	22.414	22.414	22.414

Bisulfito de sodio		Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16
Necesidades Brutas		0.736	0.736	0.736	0.736	0.820	0.820	0.820	0.820	1.125	1.125	1.125	1.125	1.245	1.245	1.245	1.245
Entradas Previstas																	

Stock Final	2.000	11.264	10.528	9.791	9.055	8.235	7.415	6.595	5.775	4.649	3.524	2.399	11.274	10.029	8.783	7.538	6.293
Necesidades Netas		0.736	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.726	0.000	0.000	0.000	0.000
Pedidos Planeados		10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Lanzamiento de órdenes		10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Enzilom C1400		Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20			
	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	
Necesidades Brutas		0.236	0.236	0.236	0.236	0.262	0.262	0.262	0.262	0.360	0.360	0.360	0.360	0.398	0.398	0.398	0.398
Entradas Previstas																	
Stock Final	2.100	1.864	1.629	1.393	1.158	0.895	0.633	2.370	2.108	1.748	1.388	1.028	0.668	2.269	1.871	1.472	1.074
Necesidades Netas		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.231	0.000	0.000	0.000
Pedidos Planeados		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000	0.000	0.000	0.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000	0.000	0.000	0.000

Sal		Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20			
	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	
Necesidades Brutas		15.019	15.019	15.019	15.019	16.731	16.731	16.731	16.731	22.954	22.954	22.954	22.954	25.402	25.402	25.402	25.402
Entradas Previstas																	
Stock Final	12.700	47.681	32.662	17.643	2.624	35.893	19.162	2.431	35.701	12.747	39.793	16.840	43.886	18.484	43.081	17.679	42.277
Necesidades Netas		2.319	0.000	0.000	0.000	14.107	0.000	0.000	14.299	0.000	10.207	0.000	6.114	0.000	6.919	0.000	7.723
Pedidos Planeados		50.000	0.000	0.000	0.000	50.000	0.000	0.000	50.000	0.000	50.000	0.000	50.000	0.000	50.000	0.000	50.000
Lanzamiento de órdenes		50.000	0.000	0.000	0.000	50.000	0.000	0.000	50.000	0.000	50.000	0.000	50.000	0.000	50.000	0.000	50.000

Cromo - curextan B33		Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20			
	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	
Necesidades Brutas		13.841	13.841	13.841	13.841	15.419	15.419	15.419	15.419	21.153	21.153	21.153	21.153	23.410	23.410	23.410	23.410
Entradas Previstas		25.000															

Stock Final	27.800	63.959	50.118	61.277	47.436	57.017	41.599	51.180	60.761	64.608	43.455	47.301	51.148	52.738	54.328	55.918	57.508
Necesidades Netas		1.041	0.000	3.723	0.000	7.983	0.000	13.820	4.239	0.392	0.000	17.699	13.852	12.262	10.672	9.082	7.492
Pedidos Planeados		25.000	0.000	25.000	0.000	25.000	0.000	25.000	25.000	25.000	0.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000
Lanzamiento de órdenes		25.000	0.000	25.000	0.000	25.000	0.000	25.000	25.000	25.000	0.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000

Cromeno		Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16
Necesidades Brutas		1.104	1.104	1.104	1.104	1.230	1.230	1.230	1.230	1.688	1.688	1.688	1.688	1.868	1.868	1.868	1.868
Entradas Previstas																	
Stock Final	2.500	6.396	5.291	9.187	8.083	6.852	5.622	9.392	8.162	6.474	9.786	8.098	6.411	9.543	7.675	5.807	8.939
Necesidades Netas		3.604	0.000	0.813	0.000	0.000	0.000	0.608	0.000	0.000	0.214	0.000	0.000	0.457	0.000	0.000	1.061
Pedidos Planeados		5.000	0.000	5.000	0.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000
Lanzamiento de órdenes		5.000	0.000	5.000	0.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000

Formiato de sodio		Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16
Necesidades Brutas		1.428	1.428	1.428	1.428	1.591	1.591	1.591	1.591	2.183	2.183	2.183	2.183	2.416	2.416	2.416	2.416
Entradas Previstas																	
Stock Final	3.230	26.802	25.373	23.945	22.517	20.926	19.335	17.744	16.153	13.970	11.787	9.604	7.421	5.005	2.590	25.174	22.758
Necesidades Netas		0.198	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.826	0.000
Pedidos Planeados		25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	25.000	0.000
Lanzamiento de órdenes		25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	25.000	0.000

Quimex 540		Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16
Necesidades Brutas		3.828	3.828	3.828	3.828	4.265	4.265	4.265	4.265	5.851	5.851	5.851	5.851	6.475	6.475	6.475	6.475
Entradas Previstas																	

Stock Final	7.600	28.772	24.943	21.115	17.286	13.022	8.757	29.492	25.228	19.377	13.526	7.675	26.824	20.349	13.874	7.399	25.923
Necesidades Netas		1.228	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.508	0.000	0.000	0.000	0.000	3.176	0.000	0.000	0.000	4.077
Pedidos Planeados		25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	25.000	0.000	0.000	0.000	25.000
Lanzamiento de órdenes		25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	25.000	0.000	0.000	0.000	25.000

Quebracho	Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20				
	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	
Necesidades Brutas		7.510	7.510	7.510	7.510	8.365	8.365	8.365	8.365	11.477	11.477	11.477	11.477	12.701	12.701	12.701	12.701
Entradas Previstas																	
Stock Final	27.000	20.490	20.981	20.471	20.962	20.597	20.231	20.866	20.500	20.023	20.547	20.070	20.593	20.892	20.191	20.489	20.788
Necesidades Netas		0.510	7.019	6.529	7.038	7.403	7.769	8.134	7.500	10.977	11.453	10.930	11.407	12.108	11.809	12.511	12.212
Pedidos Planeados		1.000	8.000	7.000	8.000	8.000	8.000	9.000	8.000	11.000	12.000	11.000	12.000	13.000	12.000	13.000	13.000
Lanzamiento de órdenes		1.000	8.000	7.000	8.000	8.000	8.000	9.000	8.000	11.000	12.000	11.000	12.000	13.000	12.000	13.000	13.000

Resinrex Q7	Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20				
	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	
Necesidades Brutas		2.945	2.945	2.945	2.945	3.281	3.281	3.281	3.281	4.501	4.501	4.501	4.501	4.981	4.981	4.981	4.981
Entradas Previstas																	
Stock Final	8.600	25.655	22.710	19.765	16.820	13.540	10.259	26.979	23.698	19.197	14.697	10.196	25.695	20.714	15.734	10.753	25.772
Necesidades Netas		4.345	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.021	0.000	0.000	0.000	0.000	4.305	0.000	0.000	0.000	4.228
Pedidos Planeados		20.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000	20.000
Lanzamiento de órdenes		20.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000	20.000

Rextan XW	Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20				
	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	
Necesidades Brutas		2.503	2.503	2.503	2.503	2.788	2.788	2.788	2.788	3.826	3.826	3.826	3.826	4.234	4.234	4.234	4.234
Entradas Previstas																	

Stock Final	3.400	5.897	8.394	5.890	8.387	5.599	7.810	5.022	7.233	8.408	9.582	5.757	6.931	7.697	8.464	9.230	9.996
Necesidades Netas		4.103	1.606	0.000	1.613	0.000	2.190	0.000	2.767	1.592	0.418	0.000	3.069	2.303	1.536	0.770	0.004
Pedidos Planeados		5.000	5.000	0.000	5.000	0.000	5.000	0.000	5.000	5.000	5.000	0.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Lanzamiento de órdenes		5.000	5.000	0.000	5.000	0.000	5.000	0.000	5.000	5.000	5.000	0.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000

Quimex 250	Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20				
	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	
Necesidades Brutas		6.332	6.332	6.332	6.332	7.053	7.053	7.053	7.053	9.677	9.677	9.677	9.677	10.709	10.709	10.709	10.709
Entradas Previstas																	
Stock Final	2.900	0.568	0.237	0.905	0.574	0.521	0.467	0.414	0.361	0.684	0.008	0.331	0.655	0.946	0.237	0.528	0.820
Necesidades Netas		3.432	5.763	6.095	5.426	6.479	6.533	6.586	6.639	9.316	8.992	9.669	9.345	10.054	9.763	10.472	10.180
Pedidos Planeados		4.000	6.000	7.000	6.000	7.000	7.000	7.000	7.000	10.000	9.000	10.000	10.000	11.000	10.000	11.000	11.000
Lanzamiento de órdenes		4.000	6.000	7.000	6.000	7.000	7.000	7.000	7.000	10.000	9.000	10.000	10.000	11.000	10.000	11.000	11.000

Acido Fórmico	Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20				
	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	
Necesidades Brutas		1.031	1.031	1.031	1.031	1.148	1.148	1.148	1.148	1.575	1.575	1.575	1.575	1.743	1.743	1.743	1.743
Entradas Previstas																	
Stock Final	0.000	0.969	0.939	0.908	0.877	0.729	0.581	0.433	0.284	0.709	0.134	0.559	0.983	0.240	0.497	0.753	0.010
Necesidades Netas		1.031	0.061	0.092	0.123	0.271	0.419	0.567	0.716	1.291	0.866	1.441	1.017	0.760	1.503	1.247	0.990
Pedidos Planeados		2.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	2.000	1.000	2.000	2.000	1.000	2.000	2.000	1.000
Lanzamiento de órdenes		2.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	2.000	1.000	2.000	2.000	1.000	2.000	2.000	1.000

Anilina Negra - Vilcamor	Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20				
	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	
Necesidades Brutas		0.633	0.633	0.633	0.633	0.705	0.705	0.705	0.705	0.968	0.968	0.968	0.968	1.071	1.071	1.071	1.071
Entradas Previstas		10.000															

Stock Final	3.400	12.767	12.134	11.501	10.867	10.162	9.457	8.751	8.046	7.078	6.111	5.143	9.175	8.105	7.034	5.963	9.892
Necesidades Netas		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.825	0.000	0.000	0.000	0.108
Pedidos Planeados		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	0.000	5.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000

Corial Fondo IF		Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16
Necesidades Brutas		8.835	8.835	8.835	8.835	9.842	9.842	9.842	9.842	13.502	13.502	13.502	13.502	14.943	14.943	14.943	14.943
Entradas Previstas																	
Stock Final	17.000	10.165	5.331	5.496	5.661	5.819	5.978	5.136	5.294	5.792	5.290	5.788	5.286	5.343	5.401	5.458	5.516
Necesidades Netas		1.835	3.669	8.504	8.339	9.181	9.022	8.864	9.706	13.208	12.710	13.212	12.714	14.657	14.599	14.542	14.484
Pedidos Planeados		2.000	4.000	9.000	9.000	10.000	10.000	9.000	10.000	14.000	13.000	14.000	13.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Lanzamiento de órdenes		2.000	4.000	9.000	9.000	10.000	10.000	9.000	10.000	14.000	13.000	14.000	13.000	15.000	15.000	15.000	15.000

Amollan IP		Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16
Necesidades Brutas		2.945	2.945	2.945	2.945	3.281	3.281	3.281	3.281	4.501	4.501	4.501	4.501	4.981	4.981	4.981	4.981
Entradas Previstas																	
Stock Final	8.100	5.155	5.210	5.265	5.320	5.040	5.759	5.479	5.198	5.697	5.197	5.696	5.195	5.214	5.234	5.253	5.272
Necesidades Netas		0.000	2.790	2.735	2.680	2.960	3.241	2.521	2.802	4.303	3.803	4.304	3.805	4.786	4.766	4.747	4.728
Pedidos Planeados		0.000	3.000	3.000	3.000	3.000	4.000	3.000	3.000	5.000	4.000	5.000	4.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	3.000	3.000	3.000	3.000	4.000	3.000	3.000	5.000	4.000	5.000	4.000	5.000	5.000	5.000	5.000

Pigmento Negro PN-50		Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16
Necesidades Brutas		5.006	5.006	5.006	5.006	5.577	5.577	5.577	5.577	7.651	7.651	7.651	7.651	8.467	8.467	8.467	8.467
Entradas Previstas																	

Stock Final	15.100	10.094	10.087	10.081	10.075	14.498	13.921	13.344	12.767	10.116	12.464	14.813	12.162	13.695	10.227	11.760	13.292
Necesidades Netas		0.000	4.913	4.919	4.925	5.502	1.079	1.656	2.233	4.884	7.536	5.187	2.838	6.305	4.773	8.240	6.708
Pedidos Planeados		0.000	5.000	5.000	5.000	10.000	5.000	5.000	5.000	5.000	10.000	10.000	5.000	10.000	5.000	10.000	10.000
Lanzamiento de órdenes		5.000	5.000	5.000	10.000	5.000	5.000	5.000	5.000	10.000	10.000	5.000	10.000	5.000	10.000	10.000	10.000

Resina Acrilica R-21	Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20				
	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	
Necesidades Brutas		2.945	2.945	2.945	2.945	3.281	3.281	3.281	3.281	4.501	4.501	4.501	4.501	4.981	4.981	4.981	4.981
Entradas Previstas																	
Stock Final	14.800	11.855	8.910	5.965	5.020	5.740	5.459	5.179	5.898	5.397	5.897	5.396	5.895	5.914	5.934	5.953	5.972
Necesidades Netas		0.000	0.000	0.000	1.980	3.260	2.541	2.821	3.102	3.603	4.103	3.604	4.105	4.086	4.066	4.047	4.028
Pedidos Planeados		0.000	0.000	0.000	2.000	4.000	3.000	3.000	4.000	4.000	5.000	4.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	2.000	4.000	3.000	3.000	4.000	4.000	5.000	4.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	4.000	5.000

Penetrante PE-200	Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20				
	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	
Necesidades Brutas		1.178	1.178	1.178	1.178	1.312	1.312	1.312	1.312	1.800	1.800	1.800	1.800	1.992	1.992	1.992	1.992
Entradas Previstas																	
Stock Final	0.800	0.622	0.444	0.266	0.088	0.776	0.464	0.151	0.839	0.039	0.239	0.438	0.638	0.646	0.653	0.661	0.669
Necesidades Netas		0.378	0.556	0.734	0.912	1.224	0.536	0.849	1.161	0.961	1.761	1.562	1.362	1.354	1.347	1.339	1.331
Pedidos Planeados		1.000	1.000	1.000	1.000	2.000	1.000	1.000	2.000	1.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Lanzamiento de órdenes		1.000	1.000	1.000	1.000	2.000	1.000	1.000	2.000	1.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000

Cera BC-200 - Cera Wax	Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20				
	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	
Necesidades Brutas		1.914	1.914	1.914	1.914	2.132	2.132	2.132	2.132	2.925	2.925	2.925	2.925	3.238	3.238	3.238	3.238
Entradas Previstas		3.600															

Stock Final	1.800	3.486	3.372	3.257	3.143	2.811	2.479	2.146	1.814	2.488	3.163	2.037	2.712	3.074	3.437	1.999	2.362
Necesidades Netas		0.000	0.228	0.343	0.457	0.789	1.121	1.454	1.786	2.912	2.237	1.563	2.688	2.326	1.963	1.601	3.038
Pedidos Planeados		0.000	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	3.600	3.600	1.800	3.600	3.600	3.600	1.800	3.600
Lanzamiento de órdenes		0.000	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	3.600	3.600	1.800	3.600	3.600	3.600	1.800	3.600

RD 4238		Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16
Necesidades Brutas		1.767	1.767	1.767	1.767	1.968	1.968	1.968	1.968	2.700	2.700	2.700	2.700	2.989	2.989	2.989	2.989
Entradas Previstas																	
Stock Final	0.300	0.533	0.766	0.999	1.232	1.264	1.296	1.327	1.359	0.658	0.958	1.258	0.557	0.569	0.580	0.592	0.603
Necesidades Netas		1.967	1.734	1.501	1.268	1.236	1.204	1.173	1.141	1.842	2.542	2.242	1.943	2.931	2.920	2.908	2.897
Pedidos Planeados		2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	3.000	3.000	2.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Lanzamiento de órdenes		2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	3.000	3.000	2.000	3.000	3.000	3.000	3.000

Laca Mate Negra LM-400		Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16
Necesidades Brutas		1.767	1.767	1.767	1.767	1.968	1.968	1.968	1.968	2.700	2.700	2.700	2.700	2.989	2.989	2.989	2.989
Entradas Previstas																	
Stock Final	0.000	3.233	1.466	4.699	2.932	0.964	3.996	2.027	0.059	2.358	4.658	1.958	4.257	1.269	3.280	0.292	2.303
Necesidades Netas		1.767	0.000	0.301	0.000	0.000	1.004	0.000	0.000	2.642	0.342	0.000	0.743	0.000	1.720	0.000	2.697
Pedidos Planeados		5.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	5.000	0.000	5.000	0.000	5.000	0.000	5.000
Lanzamiento de órdenes		5.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	5.000	0.000	5.000	0.000	5.000	0.000	5.000

Acetato de Butilo		Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16
Necesidades Brutas		2.047	1.767	1.767	1.767	1.968	1.968	1.968	1.968	2.700	2.700	2.700	2.700	2.989	2.989	2.989	2.989
Entradas Previstas																	

Stock Final	2.100	5.053	5.286	5.519	5.752	5.784	5.816	5.847	5.879	5.178	5.478	5.778	5.077	5.089	5.100	5.112	5.123
Necesidades Netas		4.947	1.714	1.481	1.248	1.216	1.184	1.153	1.121	1.822	2.522	2.222	1.923	2.911	2.900	2.888	2.877
Pedidos Planeados		5.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	3.000	3.000	2.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Lanzamiento de órdenes		5.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	3.000	3.000	2.000	3.000	3.000	3.000	3.000

Anexo 10 MRP mayo - agosto

Mes	May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20			
Semana	SEM17	SEM18	SEM19	SEM20	SEM21	SEM22	SEM23	SEM24	SEM25	SEM26	SEM27	SEM28	SEM29	SEM30	SEM31	SEM32
pies2	1846	1846	1846	1846	1760	1760	1760	1760	1797	1797	1797	1797	1663	1663	1663	1663

Piel cruda		May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20			
		SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32
Necesidades Brutas		1846	1846	1846	1846	1760	1760	1760	1760	1797	1797	1797	1797	1663	1663	1663	1663
Entradas Previstas																	
Stock Final	325	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Necesidades Netas		1846	1846	1846	1846	1760	1760	1760	1760	1797	1797	1797	1797	1663	1663	1663	1663
Pedidos Planeados		1846	1846	1846	1846	1760	1760	1760	1760	1797	1797	1797	1797	1663	1663	1663	1663
Lanzamiento de órdenes		1846	1846	1846	1846	1760	1760	1760	1760	1797	1797	1797	1797	1663	1663	1663	1663

Quimanmol		May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20			
		SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32
Necesidades Brutas		0.849	0.849	0.849	0.849	0.809	0.809	0.809	0.809	0.827	0.827	0.827	0.827	0.765	0.765	0.765	0.765
Entradas Previstas																	
Stock Final	2.400	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Necesidades Netas		0.849	0.849	0.849	0.849	0.809	0.809	0.809	0.809	0.827	0.827	0.827	0.827	0.765	0.765	0.765	0.765
Pedidos Planeados		0.849	0.849	0.849	0.849	0.809	0.809	0.809	0.809	0.827	0.827	0.827	0.827	0.765	0.765	0.765	0.765
Lanzamiento de órdenes		0.849	0.849	0.849	0.849	0.809	0.809	0.809	0.809	0.827	0.827	0.827	0.827	0.765	0.765	0.765	0.765

Soda Cáustica		May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20			
		SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32
Necesidades Brutas		1.477	1.477	1.477	1.477	1.408	1.408	1.408	1.408	1.438	1.438	1.438	1.438	1.331	1.331	1.331	1.331
Entradas Previstas																	

Stock Final	4.600	9.274	7.797	6.320	29.843	28.435	27.027	25.620	24.212	22.774	21.337	19.899	18.462	17.131	15.800	14.470	13.139
Necesidades Netas		0.000	0.000	0.000	0.157	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pedidos Planeados		0.000	0.000	0.000	25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	0.000	25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Sulfuro de Sodio	May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20				
	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32	
Necesidades Brutas		14.772	14.772	14.772	14.772	14.077	14.077	14.077	14.077	14.375	14.375	14.375	14.375	13.307	13.307	13.307	13.307
Entradas Previstas																	
Stock Final	33.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Necesidades Netas		14.772	14.772	14.772	14.772	14.077	14.077	14.077	14.077	14.375	14.375	14.375	14.375	13.307	13.307	13.307	13.307
Pedidos Planeados		14.772	14.772	14.772	14.772	14.077	14.077	14.077	14.077	14.375	14.375	14.375	14.375	13.307	13.307	13.307	13.307
Lanzamiento de órdenes		14.772	14.772	14.772	14.772	14.077	14.077	14.077	14.077	14.375	14.375	14.375	14.375	13.307	13.307	13.307	13.307

Cal	May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20				
	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32	
Necesidades Brutas		22.158	22.158	22.158	22.158	21.116	21.116	21.116	21.116	21.563	21.563	21.563	21.563	19.961	19.961	19.961	19.961
Entradas Previstas		100.000												100.000			
Stock Final	40.000	77.842	55.684	33.526	11.368	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	80.039	60.079	40.118	20.157
Necesidades Netas		0.000	0.000	0.000	0.000	9.747	21.116	21.116	21.116	21.563	21.563	21.563	21.563	0.000	0.000	0.000	0.000
Pedidos Planeados		0.000	0.000	0.000	0.000	9.747	21.116	21.116	21.116	21.563	21.563	21.563	21.563	0.000	0.000	0.000	0.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	0.000	0.000	0.000	9.747	21.116	21.116	21.116	21.563	21.563	21.563	21.563	0.000	0.000	0.000	0.000

Bisulfito de sodio	May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20				
	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32	
Necesidades Brutas		1.231	1.231	1.231	1.231	1.173	1.173	1.173	1.173	1.198	1.198	1.198	1.198	1.109	1.109	1.109	1.109
Entradas Previstas																	

Stock Final	2.000	5.062	3.831	2.600	11.369	10.196	9.023	7.850	6.677	5.479	4.281	3.083	11.885	10.776	9.667	8.558	7.449
Necesidades Netas		0.000	0.000	0.000	0.631	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.115	0.000	0.000	0.000	0.000
Pedidos Planeados		0.000	0.000	0.000	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	0.000	0.000	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Enzilom C1400		May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20			
		SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32
Necesidades Brutas		0.394	0.394	0.394	0.394	0.375	0.375	0.375	0.375	0.383	0.383	0.383	0.383	0.355	0.355	0.355	0.355
Entradas Previstas																	
Stock Final	2.100	0.680	2.286	1.892	1.498	1.123	0.747	2.372	1.997	1.613	1.230	0.847	2.463	2.108	1.753	1.399	1.044
Necesidades Netas		0.000	0.214	0.000	0.000	0.000	0.000	0.128	0.000	0.000	0.000	0.000	0.037	0.000	0.000	0.000	0.000
Pedidos Planeados		0.000	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Sal		May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20			
		SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32
Necesidades Brutas		25.112	25.112	25.112	25.112	23.931	23.931	23.931	23.931	24.438	24.438	24.438	24.438	22.622	22.622	22.622	22.622
Entradas Previstas																	
Stock Final	12.700	17.164	42.052	16.939	41.827	17.896	43.965	20.034	46.103	21.665	47.228	22.790	48.352	25.730	3.108	30.486	7.863
Necesidades Netas		0.000	7.948	0.000	8.173	0.000	6.035	0.000	3.897	0.000	2.772	0.000	1.648	0.000	0.000	19.514	0.000
Pedidos Planeados		0.000	50.000	0.000	50.000	0.000	50.000	0.000	50.000	0.000	50.000	0.000	50.000	0.000	0.000	50.000	0.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	50.000	0.000	50.000	0.000	50.000	0.000	50.000	0.000	50.000	0.000	50.000	0.000	0.000	50.000	0.000

Cromo - curextan B33		May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20			
		SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32
Necesidades Brutas		23.143	23.143	23.143	23.143	22.054	22.054	22.054	22.054	22.521	22.521	22.521	22.521	20.848	20.848	20.848	20.848
Entradas Previstas																	

Stock Final	27.800	59.365	61.222	63.080	64.937	42.883	45.829	48.775	51.721	54.200	56.678	59.157	61.636	40.788	44.940	49.093	53.245
Necesidades Netas		5.635	3.778	1.920	0.063	0.000	19.171	16.225	13.279	10.800	8.322	5.843	3.364	0.000	20.060	15.907	11.755
Pedidos Planeados		25.000	25.000	25.000	25.000	0.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	0.000	25.000	25.000	25.000
Lanzamiento de órdenes		25.000	25.000	25.000	25.000	0.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	0.000	25.000	25.000	25.000

Cromeno	May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20				
	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32	
Necesidades Brutas		1.846	1.846	1.846	1.846	1.760	1.760	1.760	1.760	1.797	1.797	1.797	1.797	1.663	1.663	1.663	1.663
Entradas Previstas																	
Stock Final	2.500	7.093	5.246	8.400	6.553	9.794	8.034	6.275	9.515	7.718	5.921	9.124	7.327	5.664	9.001	7.337	5.674
Necesidades Netas		0.000	0.000	1.600	0.000	0.206	0.000	0.000	0.485	0.000	0.000	0.876	0.000	0.000	0.999	0.000	0.000
Pedidos Planeados		0.000	0.000	5.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	0.000	5.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000

Formiato de sodio	May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20				
	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32	
Necesidades Brutas		2.388	2.388	2.388	2.388	2.276	2.276	2.276	2.276	2.324	2.324	2.324	2.324	2.151	2.151	2.151	2.151
Entradas Previstas																	
Stock Final	3.230	20.370	17.982	15.594	13.206	10.930	8.654	6.378	4.103	26.779	24.455	22.131	19.807	17.655	15.504	13.353	11.201
Necesidades Netas		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.221	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pedidos Planeados		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Quimex 540	May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20				
	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32	
Necesidades Brutas		6.401	6.401	6.401	6.401	6.100	6.100	6.100	6.100	6.229	6.229	6.229	6.229	5.766	5.766	5.766	5.766
Entradas Previstas																	

Stock Final	7.600	19.522	13.121	6.720	25.319	19.219	13.119	7.019	25.918	19.689	13.460	7.231	26.001	20.235	14.469	8.702	27.936
Necesidades Netas		0.000	0.000	0.000	4.681	0.000	0.000	0.000	4.082	0.000	0.000	0.000	3.999	0.000	0.000	0.000	2.064
Pedidos Planeados		0.000	0.000	0.000	25.000	0.000	0.000	0.000	25.000	0.000	0.000	0.000	25.000	0.000	0.000	0.000	25.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	0.000	0.000	25.000	0.000	0.000	0.000	25.000	0.000	0.000	0.000	25.000	0.000	0.000	0.000	25.000

Quebracho	May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20				
	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32	
Necesidades Brutas		12.556	12.556	12.556	12.556	11.965	11.965	11.965	11.965	12.219	12.219	12.219	12.219	11.311	11.311	11.311	11.311
Entradas Previstas																	
Stock Final	27.000	20.232	20.676	20.120	20.564	20.598	20.633	20.667	20.702	20.483	20.264	20.045	20.826	20.515	20.204	20.893	20.582
Necesidades Netas		11.768	12.324	11.880	12.436	11.402	11.367	11.333	11.298	11.517	11.736	11.955	12.174	10.485	10.796	11.107	10.418
Pedidos Planeados		12.000	13.000	12.000	13.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	13.000	11.000	11.000	12.000	11.000
Lanzamiento de órdenes		12.000	13.000	12.000	13.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	13.000	11.000	11.000	12.000	11.000

Resinrex Q7	May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20				
	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32	
Necesidades Brutas		4.924	4.924	4.924	4.924	4.692	4.692	4.692	4.692	4.792	4.792	4.792	4.792	4.436	4.436	4.436	4.436
Entradas Previstas																	
Stock Final	8.600	20.848	15.924	11.000	26.076	21.384	16.691	11.999	27.307	22.515	17.723	12.931	28.140	23.704	19.268	14.832	10.397
Necesidades Netas		0.000	0.000	0.000	3.924	0.000	0.000	0.000	2.693	0.000	0.000	0.000	1.860	0.000	0.000	0.000	0.000
Pedidos Planeados		0.000	0.000	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	0.000	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Rextan XW	May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20				
	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32	
Necesidades Brutas		4.185	4.185	4.185	4.185	3.988	3.988	3.988	3.988	4.073	4.073	4.073	4.073	3.770	3.770	3.770	3.770
Entradas Previstas																	

Stock Final	3.400	5.811	6.625	7.440	8.255	9.266	5.278	6.289	7.301	8.228	9.155	5.082	6.009	7.238	8.468	9.698	5.927
Necesidades Netas		0.000	3.375	2.560	1.745	0.734	0.000	3.711	2.699	1.772	0.845	0.000	3.991	2.762	1.532	0.302	0.000
Pedidos Planeados		0.000	5.000	5.000	5.000	5.000	0.000	5.000	5.000	5.000	5.000	0.000	5.000	5.000	5.000	5.000	0.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	5.000	5.000	5.000	5.000	0.000	5.000	5.000	5.000	5.000	0.000	5.000	5.000	5.000	5.000	0.000

Quimex 250	May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20				
	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32	
Necesidades Brutas		10.587	10.587	10.587	10.587	10.089	10.089	10.089	10.089	10.302	10.302	10.302	10.302	9.537	9.537	9.537	9.537
Entradas Previstas																	
Stock Final	2.900	0.233	0.646	0.060	0.473	0.385	0.296	0.208	0.119	0.817	0.515	0.212	0.910	0.373	0.837	0.300	0.763
Necesidades Netas		9.767	10.354	9.940	10.527	9.615	9.704	9.792	9.881	10.183	9.485	9.788	10.090	8.627	9.163	8.700	9.237
Pedidos Planeados		10.000	11.000	10.000	11.000	10.000	10.000	10.000	10.000	11.000	10.000	10.000	11.000	9.000	10.000	9.000	10.000
Lanzamiento de órdenes		10.000	11.000	10.000	11.000	10.000	10.000	10.000	10.000	11.000	10.000	10.000	11.000	9.000	10.000	9.000	10.000

Acido Fórmico	May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20				
	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32	
Necesidades Brutas		1.723	1.723	1.723	1.723	1.642	1.642	1.642	1.642	1.677	1.677	1.677	1.677	1.552	1.552	1.552	1.552
Entradas Previstas																	
Stock Final	0.000	0.287	0.563	0.840	0.117	0.474	0.832	0.190	0.547	0.870	0.193	0.516	0.839	0.286	0.734	0.181	0.629
Necesidades Netas		1.713	1.437	1.160	0.883	1.526	1.168	0.810	1.453	1.130	0.807	1.484	1.161	0.714	1.266	0.819	1.371
Pedidos Planeados		2.000	2.000	2.000	1.000	2.000	2.000	1.000	2.000	2.000	1.000	2.000	2.000	1.000	2.000	1.000	2.000
Lanzamiento de órdenes		2.000	2.000	2.000	1.000	2.000	2.000	1.000	2.000	2.000	1.000	2.000	2.000	1.000	2.000	1.000	2.000

Anilina Negra - Vilcamor	May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20				
	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32	
Necesidades Brutas		1.059	1.059	1.059	1.059	1.009	1.009	1.009	1.009	1.030	1.030	1.030	1.030	0.954	0.954	0.954	0.954
Entradas Previstas																	

Stock Final	3.400	8.833	7.775	6.716	5.657	9.648	8.640	7.631	6.622	5.592	9.561	8.531	7.501	6.547	5.594	9.640	8.686
Necesidades Netas		0.000	0.000	0.000	0.000	0.352	0.000	0.000	0.000	0.000	0.439	0.000	0.000	0.000	0.000	0.360	0.000
Pedidos Planeados		0.000	0.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.000	0.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	0.000

Corial Fondo IF	May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20				
	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32	
Necesidades Brutas		14.772	14.772	14.772	14.772	14.077	14.077	14.077	14.077	14.375	14.375	14.375	14.375	13.307	13.307	13.307	13.307
Entradas Previstas																	
Stock Final	17.000	5.744	5.972	5.200	5.428	5.351	5.274	5.197	5.120	5.744	5.369	5.994	5.619	5.312	5.005	5.697	5.390
Necesidades Netas		14.256	14.028	13.800	14.572	13.649	13.726	13.803	13.880	14.256	13.631	14.006	13.381	12.688	12.995	13.303	12.610
Pedidos Planeados		15.000	15.000	14.000	15.000	14.000	14.000	14.000	14.000	15.000	14.000	15.000	14.000	13.000	13.000	14.000	13.000
Lanzamiento de órdenes		15.000	15.000	14.000	15.000	14.000	14.000	14.000	14.000	15.000	14.000	15.000	14.000	13.000	13.000	14.000	13.000

Amollan IP	May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20				
	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32	
Necesidades Brutas		4.924	4.924	4.924	4.924	4.692	4.692	4.692	4.692	4.792	4.792	4.792	4.792	4.436	4.436	4.436	4.436
Entradas Previstas																	
Stock Final	8.100	5.348	5.424	5.500	5.576	5.884	5.191	5.499	5.807	5.015	5.223	5.431	5.640	5.204	5.768	5.332	5.897
Necesidades Netas		4.652	4.576	4.500	4.424	4.116	3.809	4.501	4.193	3.985	4.777	4.569	4.360	3.796	4.232	3.668	4.103
Pedidos Planeados		5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	4.000	5.000	5.000	4.000	5.000	5.000	5.000	4.000	5.000	4.000	5.000
Lanzamiento de órdenes		5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	4.000	5.000	5.000	4.000	5.000	5.000	5.000	4.000	5.000	4.000	5.000

Pigmento Negro PN-50	May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20				
	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32	
Necesidades Brutas		8.371	8.371	8.371	8.371	7.977	7.977	7.977	7.977	8.146	8.146	8.146	8.146	7.541	7.541	7.541	7.541
Entradas Previstas																	

Stock Final	15.100	14.921	11.551	13.180	14.809	11.832	13.855	10.878	12.901	14.755	11.609	13.463	10.317	12.777	10.236	12.695	10.154
Necesidades Netas		5.079	3.449	6.820	5.191	3.168	6.145	4.122	7.099	5.245	3.391	6.537	4.683	7.223	4.764	7.305	4.846
Pedidos Planeados		10.000	5.000	10.000	10.000	5.000	10.000	5.000	10.000	10.000	5.000	10.000	5.000	10.000	5.000	10.000	5.000
Lanzamiento de órdenes		5.000	10.000	10.000	5.000	10.000	5.000	10.000	10.000	5.000	10.000	5.000	10.000	5.000	10.000	5.000	10.000

Resina Acrilica R-21	May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20				
	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32	
Necesidades Brutas		4.924	4.924	4.924	4.924	4.692	4.692	4.692	4.692	4.792	4.792	4.792	4.792	4.436	4.436	4.436	4.436
Entradas Previstas																	
Stock Final	14.800	5.048	5.124	5.200	5.276	5.584	5.891	5.199	5.507	5.715	5.923	5.131	5.340	5.904	5.468	5.032	5.597
Necesidades Netas		3.952	4.876	4.800	4.724	4.416	4.109	3.801	4.493	4.285	4.077	3.869	4.660	4.096	3.532	3.968	4.403
Pedidos Planeados		4.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	4.000	5.000	5.000	5.000	4.000	5.000	5.000	4.000	4.000	5.000
Lanzamiento de órdenes		5.000	5.000	5.000	5.000	4.000	5.000	5.000	5.000	4.000	5.000	5.000	4.000	4.000	5.000	4.000	4.000

Penetrante PE-200	May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20				
	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32	
Necesidades Brutas		1.970	1.970	1.970	1.970	1.877	1.877	1.877	1.877	1.917	1.917	1.917	1.917	1.774	1.774	1.774	1.774
Entradas Previstas																	
Stock Final	0.800	0.699	0.730	0.760	0.790	0.913	0.036	0.160	0.283	0.366	0.449	0.533	0.616	0.842	0.067	0.293	0.519
Necesidades Netas		1.301	1.270	1.240	1.210	1.087	0.964	1.840	1.717	1.634	1.551	1.467	1.384	1.158	0.933	1.707	1.481
Pedidos Planeados		2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	1.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	1.000	2.000	2.000
Lanzamiento de órdenes		2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	1.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	1.000	2.000	2.000

Cera BC-200 - Cera Wax	May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20				
	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32	
Necesidades Brutas		3.201	3.201	3.201	3.201	3.050	3.050	3.050	3.050	3.115	3.115	3.115	3.115	2.883	2.883	2.883	2.883
Entradas Previstas																	

Stock Final	1.800	2.761	3.161	3.560	2.159	2.709	3.259	2.009	2.559	3.045	3.530	2.215	2.701	3.418	2.334	3.051	1.968
Necesidades Netas		2.639	2.239	1.840	1.441	2.691	2.141	1.591	2.841	2.355	1.870	1.385	2.699	1.982	1.266	2.349	1.632
Pedidos Planeados		3.600	3.600	3.600	1.800	3.600	3.600	1.800	3.600	3.600	3.600	1.800	3.600	3.600	1.800	3.600	1.800
Lanzamiento de órdenes		3.600	3.600	3.600	1.800	3.600	3.600	1.800	3.600	3.600	3.600	1.800	3.600	3.600	1.800	3.600	1.800

RD 4238	May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20				
	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32	
Necesidades Brutas		2.954	2.954	2.954	2.954	2.815	2.815	2.815	2.815	2.875	2.875	2.875	2.875	2.661	2.661	2.661	2.661
Entradas Previstas																	
Stock Final	0.300	0.649	0.694	0.740	0.786	0.970	1.155	1.339	0.524	0.649	0.774	0.899	1.024	1.362	0.701	1.039	1.378
Necesidades Netas		2.851	2.806	2.760	2.714	2.530	2.345	2.161	1.976	2.851	2.726	2.601	2.476	2.138	1.799	2.461	2.122
Pedidos Planeados		3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	2.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	2.000	3.000	3.000
Lanzamiento de órdenes		3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	2.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	2.000	3.000	3.000

Laca Mate Negra LM-400	May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20				
	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32	
Necesidades Brutas		2.954	2.954	2.954	2.954	2.815	2.815	2.815	2.815	2.875	2.875	2.875	2.875	2.661	2.661	2.661	2.661
Entradas Previstas																	
Stock Final	0.000	4.349	1.394	3.440	0.486	2.670	4.855	2.039	4.224	1.349	3.474	0.599	2.724	0.062	2.401	4.739	2.078
Necesidades Netas		0.651	0.000	1.560	0.000	2.330	0.145	0.000	0.776	0.000	1.526	0.000	2.276	0.000	2.599	0.261	0.000
Pedidos Planeados		5.000	0.000	5.000	0.000	5.000	5.000	0.000	5.000	0.000	5.000	0.000	5.000	0.000	5.000	5.000	0.000
Lanzamiento de órdenes		5.000	0.000	5.000	0.000	5.000	5.000	0.000	5.000	0.000	5.000	0.000	5.000	0.000	5.000	5.000	0.000

Acetato de Butilo	May-20				Jun-20				Jul-20				Ago-20				
	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32	
Necesidades Brutas		2.954	2.954	2.954	2.954	2.815	2.815	2.815	2.815	2.875	2.875	2.875	2.875	2.661	2.661	2.661	2.661
Entradas Previstas																	

Stock Final	2.100	5.169	5.214	5.260	5.306	5.490	5.675	5.859	5.044	5.169	5.294	5.419	5.544	5.882	5.221	5.559	5.898
Necesidades Netas		2.831	2.786	2.740	2.694	2.510	2.325	2.141	1.956	2.831	2.706	2.581	2.456	2.118	1.779	2.441	2.102
Pedidos Planeados		3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	2.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	2.000	3.000	3.000
Lanzamiento de órdenes		3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	2.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	2.000	3.000	3.000

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11 MRP setiembre - diciembre

Mes	Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20			
Semana	SEM33	SEM34	SEM35	SEM36	SEM37	SEM38	SEM39	SEM40	SEM41	SEM42	SEM43	SEM44	SEM45	SEM46	SEM47	SEM48
pies2	1529	1529	1529	1529	1381	1381	1381	1381	1279	1279	1279	1279	1713	1713	1713	1713

Piel cruda		Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20			
		SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48
Necesidades Brutas		1529	1529	1529	1529	1381	1381	1381	1381	1279	1279	1279	1279	1713	1713	1713	1713
Entradas Previstas																	
Stock Final	325	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Necesidades Netas		1529	1529	1529	1529	1381	1381	1381	1381	1279	1279	1279	1279	1713	1713	1713	1713
Pedidos Planeados		1529	1529	1529	1529	1381	1381	1381	1381	1279	1279	1279	1279	1713	1713	1713	1713
Lanzamiento de órdenes		1529	1529	1529	1529	1381	1381	1381	1381	1279	1279	1279	1279	1713	1713	1713	1713

Quimanmol		Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20			
		SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48
Necesidades Brutas		0.703	0.703	0.703	0.703	0.635	0.635	0.635	0.635	0.588	0.588	0.588	0.588	0.788	0.788	0.788	0.788
Entradas Previstas																	
Stock Final	2.400	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Necesidades Netas		0.703	0.703	0.703	0.703	0.635	0.635	0.635	0.635	0.588	0.588	0.588	0.588	0.788	0.788	0.788	0.788
Pedidos Planeados		0.703	0.703	0.703	0.703	0.635	0.635	0.635	0.635	0.588	0.588	0.588	0.588	0.788	0.788	0.788	0.788
Lanzamiento de órdenes		0.703	0.703	0.703	0.703	0.635	0.635	0.635	0.635	0.588	0.588	0.588	0.588	0.788	0.788	0.788	0.788

Soda Cáustica		Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20			
		SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48
Necesidades Brutas		1.223	1.223	1.223	1.223	1.105	1.105	1.105	1.105	1.023	1.023	1.023	1.023	1.371	1.371	1.371	1.371
Entradas Previstas																	

Stock Final	4.600	11.916	10.692	9.469	8.246	7.141	6.036	29.931	28.826	27.803	26.781	25.758	24.735	23.364	21.993	20.623	19.252
Necesidades Netas		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.069	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pedidos Planeados		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Sulfuro de Sodio	Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20				
	SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	
Necesidades Brutas		12.233	12.233	12.233	12.233	11.049	11.049	11.049	11.049	10.228	10.228	10.228	10.228	13.708	13.708	13.708	13.708
Entradas Previstas																	
Stock Final	33.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Necesidades Netas		12.233	12.233	12.233	12.233	11.049	11.049	11.049	11.049	10.228	10.228	10.228	10.228	13.708	13.708	13.708	13.708
Pedidos Planeados		12.233	12.233	12.233	12.233	11.049	11.049	11.049	11.049	10.228	10.228	10.228	10.228	13.708	13.708	13.708	13.708
Lanzamiento de órdenes		12.233	12.233	12.233	12.233	11.049	11.049	11.049	11.049	10.228	10.228	10.228	10.228	13.708	13.708	13.708	13.708

Cal	Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20				
	SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	
Necesidades Brutas		18.350	18.350	18.350	18.350	16.573	16.573	16.573	16.573	15.343	15.343	15.343	15.343	20.561	20.561	20.561	20.561
Entradas Previstas										100.000							
Stock Final	40.000	1.807	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	84.657	69.315	53.972	38.629	18.068	0.000	0.000	0.000
Necesidades Netas		0.000	16.543	18.350	18.350	16.573	16.573	16.573	16.573	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.493	20.561	20.561
Pedidos Planeados		0.000	16.543	18.350	18.350	16.573	16.573	16.573	16.573	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.493	20.561	20.561
Lanzamiento de órdenes		0.000	16.543	18.350	18.350	16.573	16.573	16.573	16.573	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.493	20.561	20.561

Bisulfito de sodio	Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20				
	SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	
Necesidades Brutas		1.019	1.019	1.019	1.019	0.921	0.921	0.921	0.921	0.852	0.852	0.852	0.852	1.142	1.142	1.142	1.142
Entradas Previstas																	

Stock Final	2.000	6.430	5.410	4.391	3.371	2.451	11.530	10.609	9.689	8.836	7.984	7.131	6.279	5.137	3.994	2.852	11.710
Necesidades Netas		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.470	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.290
Pedidos Planeados		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10.000

Enzilom C1400	Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20				
	SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	
Necesidades Brutas		0.326	0.326	0.326	0.326	0.295	0.295	0.295	0.295	0.273	0.273	0.273	0.273	0.366	0.366	0.366	0.366
Entradas Previstas																	
Stock Final	2.100	0.718	2.391	2.065	1.739	1.444	1.150	0.855	0.560	2.288	2.015	1.742	1.469	1.104	0.738	2.373	2.007
Necesidades Netas		0.000	0.109	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.212	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.127	0.000
Pedidos Planeados		0.000	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000	0.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000	0.000

Sal	Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20				
	SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	
Necesidades Brutas		20.797	20.797	20.797	20.797	18.783	18.783	18.783	18.783	17.388	17.388	17.388	17.388	23.303	23.303	23.303	23.303
Entradas Previstas																	
Stock Final	12.700	37.066	16.269	45.473	24.676	5.893	37.111	18.328	49.546	32.157	14.769	47.381	29.992	6.689	33.387	10.084	36.781
Necesidades Netas		12.934	0.000	4.527	0.000	0.000	12.889	0.000	0.454	0.000	0.000	2.619	0.000	0.000	16.613	0.000	13.219
Pedidos Planeados		50.000	0.000	50.000	0.000	0.000	50.000	0.000	50.000	0.000	0.000	50.000	0.000	0.000	50.000	0.000	50.000
Lanzamiento de órdenes		50.000	0.000	50.000	0.000	0.000	50.000	0.000	50.000	0.000	0.000	50.000	0.000	0.000	50.000	0.000	50.000

Cromo - curextan B33	Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20				
	SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	
Necesidades Brutas		19.166	19.166	19.166	19.166	17.309	17.309	17.309	17.309	16.025	16.025	16.025	16.025	21.475	21.475	21.475	21.475
Entradas Previstas																	

Stock Final	27.800	59.079	64.913	45.747	51.581	59.272	41.963	49.653	57.344	41.319	50.295	59.270	43.246	46.771	50.295	53.820	57.345
Necesidades Netas		5.921	0.087	0.000	13.419	5.728	0.000	15.347	7.656	0.000	14.705	5.730	0.000	18.229	14.705	11.180	7.655
Pedidos Planeados		25.000	25.000	0.000	25.000	25.000	0.000	25.000	25.000	0.000	25.000	25.000	0.000	25.000	25.000	25.000	25.000
Lanzamiento de órdenes		25.000	25.000	0.000	25.000	25.000	0.000	25.000	25.000	0.000	25.000	25.000	0.000	25.000	25.000	25.000	25.000

Cromeno	Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20				
	SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	
Necesidades Brutas		1.529	1.529	1.529	1.529	1.381	1.381	1.381	1.381	1.279	1.279	1.279	1.279	1.713	1.713	1.713	1.713
Entradas Previstas																	
Stock Final	2.500	9.145	7.615	6.086	9.557	8.176	6.795	5.414	9.033	7.754	6.476	5.197	8.919	7.205	5.492	8.778	7.065
Necesidades Netas		0.855	0.000	0.000	0.443	0.000	0.000	0.000	0.967	0.000	0.000	0.000	1.081	0.000	0.000	1.222	0.000
Pedidos Planeados		5.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	0.000
Lanzamiento de órdenes		5.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	0.000

Formiato de sodio	Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20				
	SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	
Necesidades Brutas		1.978	1.978	1.978	1.978	1.786	1.786	1.786	1.786	1.654	1.654	1.654	1.654	2.216	2.216	2.216	2.216
Entradas Previstas																	
Stock Final	3.230	9.224	7.246	5.268	3.290	26.504	24.718	22.932	21.146	19.492	17.839	16.185	14.531	12.315	10.099	7.883	5.667
Necesidades Netas		0.000	0.000	0.000	0.000	0.496	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pedidos Planeados		0.000	0.000	0.000	0.000	25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	0.000	0.000	0.000	25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Quimex 540	Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20				
	SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	
Necesidades Brutas		5.301	5.301	5.301	5.301	4.788	4.788	4.788	4.788	4.432	4.432	4.432	4.432	5.940	5.940	5.940	5.940
Entradas Previstas																	

Stock Final	7.600	22.635	17.333	12.032	6.731	26.943	22.156	17.368	12.580	8.148	28.716	24.283	19.851	13.911	7.971	27.031	21.091
Necesidades Netas		0.000	0.000	0.000	0.000	3.057	0.000	0.000	0.000	0.000	1.284	0.000	0.000	0.000	0.000	2.969	0.000
Pedidos Planeados		0.000	0.000	0.000	0.000	25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	25.000	0.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	0.000	0.000	0.000	25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	25.000	0.000

Quebracho	Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20				
	SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	
Necesidades Brutas		10.398	10.398	10.398	10.398	9.391	9.391	9.391	9.391	8.694	8.694	8.694	8.694	11.651	11.651	11.651	11.651
Entradas Previstas																	
Stock Final	27.000	20.183	20.785	20.386	20.988	20.597	20.205	20.814	20.423	20.729	20.034	20.340	20.646	20.995	20.343	20.692	20.040
Necesidades Netas		9.817	10.215	9.614	10.012	8.403	8.795	9.186	8.577	8.271	7.966	8.660	8.354	11.005	10.657	11.308	10.960
Pedidos Planeados		10.000	11.000	10.000	11.000	9.000	9.000	10.000	9.000	9.000	8.000	9.000	9.000	12.000	11.000	12.000	11.000
Lanzamiento de órdenes		10.000	11.000	10.000	11.000	9.000	9.000	10.000	9.000	9.000	8.000	9.000	9.000	12.000	11.000	12.000	11.000

Resinrex Q7	Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20				
	SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	
Necesidades Brutas		4.078	4.078	4.078	4.078	3.683	3.683	3.683	3.683	3.409	3.409	3.409	3.409	4.569	4.569	4.569	4.569
Entradas Previstas																	
Stock Final	8.600	26.319	22.241	18.163	14.085	10.403	26.720	23.037	19.354	15.945	12.535	29.126	25.716	21.147	16.578	12.009	27.439
Necesidades Netas		3.681	0.000	0.000	0.000	0.000	3.280	0.000	0.000	0.000	0.000	0.874	0.000	0.000	0.000	0.000	2.561
Pedidos Planeados		20.000	0.000	0.000	0.000	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000	20.000
Lanzamiento de órdenes		20.000	0.000	0.000	0.000	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000	20.000

Rextan XW	Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20				
	SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	
Necesidades Brutas		3.466	3.466	3.466	3.466	3.130	3.130	3.130	3.130	2.898	2.898	2.898	2.898	3.884	3.884	3.884	3.884
Entradas Previstas																	

Stock Final	3.400	7.461	8.995	5.529	7.063	8.932	5.802	7.671	9.541	6.643	8.745	5.847	7.949	9.065	5.181	6.297	7.413
Necesidades Netas		2.539	1.005	0.000	2.937	1.068	0.000	2.329	0.459	0.000	1.255	0.000	2.051	0.935	0.000	3.703	2.587
Pedidos Planeados		5.000	5.000	0.000	5.000	5.000	0.000	5.000	5.000	0.000	5.000	0.000	5.000	5.000	0.000	5.000	5.000
Lanzamiento de órdenes		5.000	5.000	0.000	5.000	5.000	0.000	5.000	5.000	0.000	5.000	0.000	5.000	5.000	0.000	5.000	5.000

Quimex 250	Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20				
	SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	
Necesidades Brutas		8.767	8.767	8.767	8.767	7.918	7.918	7.918	7.918	7.330	7.330	7.330	7.330	9.824	9.824	9.824	9.824
Entradas Previstas																	
Stock Final	2.900	0.996	0.228	0.461	0.694	0.776	0.857	0.939	0.021	0.691	0.360	0.030	0.700	0.876	0.052	0.228	0.405
Necesidades Netas		8.004	7.772	8.539	8.306	7.224	7.143	7.061	6.979	7.309	6.640	6.970	7.300	9.124	8.948	9.772	9.595
Pedidos Planeados		9.000	8.000	9.000	9.000	8.000	8.000	8.000	7.000	8.000	7.000	7.000	8.000	10.000	9.000	10.000	10.000
Lanzamiento de órdenes		9.000	8.000	9.000	9.000	8.000	8.000	8.000	7.000	8.000	7.000	7.000	8.000	10.000	9.000	10.000	10.000

Acido Fórmico	Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20				
	SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	
Necesidades Brutas		1.427	1.427	1.427	1.427	1.289	1.289	1.289	1.289	1.193	1.193	1.193	1.193	1.599	1.599	1.599	1.599
Entradas Previstas																	
Stock Final	0.000	0.202	0.774	0.347	0.920	0.631	0.342	0.053	0.764	0.571	0.377	0.184	0.991	0.391	0.792	0.193	0.594
Necesidades Netas		0.798	1.226	0.653	1.080	0.369	0.658	0.947	1.236	0.429	0.623	0.816	1.009	0.609	1.208	0.807	1.406
Pedidos Planeados		1.000	2.000	1.000	2.000	1.000	1.000	1.000	2.000	1.000	1.000	1.000	2.000	1.000	2.000	1.000	2.000
Lanzamiento de órdenes		1.000	2.000	1.000	2.000	1.000	1.000	1.000	2.000	1.000	1.000	1.000	2.000	1.000	2.000	1.000	2.000

Anilina Negra - Vilcamor	Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20				
	SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	
Necesidades Brutas		0.877	0.877	0.877	0.877	0.792	0.792	0.792	0.792	0.733	0.733	0.733	0.733	0.982	0.982	0.982	0.982
Entradas Previstas																	

Stock Final	3.400	7.810	6.933	6.056	5.179	9.388	8.596	7.804	7.012	6.279	5.546	9.813	9.080	8.098	7.115	6.133	5.150
Necesidades Netas		0.000	0.000	0.000	0.000	0.612	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.187	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pedidos Planeados		0.000	0.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Lanzamiento de órdenes		0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Corrial Fondo IF	Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20				
	SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	
Necesidades Brutas	12.233	12.233	12.233	12.233	11.049	11.049	11.049	11.049	10.228	10.228	10.228	10.228	13.708	13.708	13.708	13.708	
Entradas Previstas																	
Stock Final	17.000	5.157	5.923	5.690	5.456	5.408	5.359	5.311	5.262	5.034	5.805	5.577	5.348	5.641	5.933	5.226	5.518
Necesidades Netas	11.843	12.077	11.310	11.544	10.592	10.641	10.689	10.738	9.966	10.195	9.423	9.652	13.359	13.067	12.774	13.482	
Pedidos Planeados	12.000	13.000	12.000	12.000	11.000	11.000	11.000	11.000	10.000	11.000	10.000	10.000	14.000	14.000	13.000	14.000	
Lanzamiento de órdenes		12.000	13.000	12.000	12.000	11.000	11.000	11.000	11.000	10.000	11.000	10.000	10.000	14.000	14.000	13.000	14.000

Amollan IP	Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20				
	SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	
Necesidades Brutas	4.078	4.078	4.078	4.078	3.683	3.683	3.683	3.683	3.409	3.409	3.409	3.409	4.569	4.569	4.569	4.569	
Entradas Previstas																	
Stock Final	8.100	5.819	5.741	5.663	5.585	5.903	5.220	5.537	5.854	5.445	5.035	5.626	5.216	5.647	5.078	5.509	5.939
Necesidades Netas	3.181	3.259	3.337	3.415	3.097	2.780	3.463	3.146	2.555	2.965	3.374	2.784	4.353	3.922	4.491	4.061	
Pedidos Planeados	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	3.000	4.000	4.000	3.000	3.000	4.000	3.000	5.000	4.000	5.000	5.000	
Lanzamiento de órdenes		4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	3.000	4.000	4.000	3.000	3.000	4.000	3.000	5.000	4.000	5.000	5.000

Pigmento Negro PN-50	Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20			
	SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48
Necesidades Brutas	6.932	6.932	6.932	6.932	6.261	6.261	6.261	6.261	5.796	5.796	5.796	5.796	7.768	7.768	7.768	7.768
Entradas Previstas																

Stock Final	15.100	13.222	11.290	14.358	12.425	11.164	14.904	13.643	12.382	11.586	10.790	14.994	14.197	11.430	13.662	10.895	13.127
Necesidades Netas		6.778	3.710	5.642	2.575	3.836	5.096	1.357	2.618	3.414	4.210	5.006	0.803	3.570	6.338	4.105	6.873
Pedidos Planeados		10.000	5.000	10.000	5.000	5.000	10.000	5.000	5.000	5.000	5.000	10.000	5.000	5.000	10.000	5.000	10.000
Lanzamiento de órdenes		5.000	10.000	5.000	5.000	10.000	5.000	5.000	5.000	5.000	10.000	5.000	5.000	10.000	5.000	10.000	0.000

Resina Acrilica R-21	Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20				
	SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	
Necesidades Brutas		4.078	4.078	4.078	4.078	3.683	3.683	3.683	3.683	3.409	3.409	3.409	3.409	4.569	4.569	4.569	4.569
Entradas Previstas																	
Stock Final	14.800	5.519	5.441	5.363	5.285	5.603	5.920	5.237	5.554	5.145	5.735	5.326	5.916	5.347	5.778	5.209	5.639
Necesidades Netas		3.481	3.559	3.637	3.715	3.397	3.080	2.763	3.446	2.855	3.265	2.674	3.084	3.653	4.222	3.791	4.361
Pedidos Planeados		4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	3.000	4.000	3.000	4.000	3.000	4.000	4.000	5.000	4.000	5.000
Lanzamiento de órdenes		4.000	4.000	4.000	4.000	3.000	4.000	3.000	4.000	3.000	4.000	4.000	5.000	4.000	5.000	0.000	0.000

Penetrante PE-200	Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20				
	SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	
Necesidades Brutas		1.631	1.631	1.631	1.631	1.473	1.473	1.473	1.473	1.364	1.364	1.364	1.364	1.828	1.828	1.828	1.828
Entradas Previstas																	
Stock Final	0.800	0.888	0.256	0.625	0.994	0.521	0.048	0.575	0.102	0.738	0.374	0.010	0.646	0.819	0.991	0.163	0.336
Necesidades Netas		1.112	0.744	1.375	1.006	0.479	0.952	1.425	0.898	1.262	0.626	0.990	1.354	1.181	1.009	0.837	1.664
Pedidos Planeados		2.000	1.000	2.000	2.000	1.000	1.000	2.000	1.000	2.000	1.000	1.000	2.000	2.000	2.000	1.000	2.000
Lanzamiento de órdenes		2.000	1.000	2.000	2.000	1.000	1.000	2.000	1.000	2.000	1.000	1.000	2.000	2.000	2.000	1.000	2.000

Cera BC-200 - Cera Wax	Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20				
	SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	
Necesidades Brutas		2.651	2.651	2.651	2.651	2.394	2.394	2.394	2.394	2.216	2.216	2.216	2.216	2.970	2.970	2.970	2.970
Entradas Previstas																	

Stock Final	1.800	2.917	2.067	3.016	2.166	3.372	2.778	2.184	3.390	2.974	2.558	2.142	3.525	2.356	2.986	1.816	2.446
Necesidades Netas		2.483	1.533	2.384	1.434	2.028	0.822	1.416	2.010	0.626	1.042	1.458	1.875	1.244	2.414	1.784	2.954
Pedidos Planeados		3.600	1.800	3.600	1.800	3.600	1.800	1.800	3.600	1.800	1.800	1.800	3.600	1.800	3.600	1.800	3.600
Lanzamiento de órdenes		3.600	1.800	3.600	1.800	3.600	1.800	1.800	3.600	1.800	1.800	1.800	3.600	1.800	3.600	1.800	3.600

RD 4238	Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20				
	SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	
Necesidades Brutas		2.447	2.447	2.447	2.447	2.210	2.210	2.210	2.210	2.046	2.046	2.046	2.046	2.742	2.742	2.742	2.742
Entradas Previstas																	
Stock Final	0.300	0.931	1.485	1.038	0.591	1.382	1.172	0.962	0.752	0.707	0.661	0.615	0.570	0.828	1.087	1.345	0.604
Necesidades Netas		1.569	2.015	1.462	1.909	2.118	1.328	1.538	1.748	1.793	1.839	1.885	1.930	2.672	2.413	2.155	1.896
Pedidos Planeados		2.000	3.000	2.000	2.000	3.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	3.000	3.000	3.000	2.000
Lanzamiento de órdenes		2.000	3.000	2.000	2.000	3.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	3.000	3.000	3.000	2.000

Laca Mate Negra LM-400	Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20				
	SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	
Necesidades Brutas		2.447	2.447	2.447	2.447	2.210	2.210	2.210	2.210	2.046	2.046	2.046	2.046	2.742	2.742	2.742	2.742
Entradas Previstas																	
Stock Final	0.000	4.631	2.185	4.738	2.291	0.082	2.872	0.662	3.452	1.407	4.361	2.315	0.270	2.528	4.787	2.045	4.304
Necesidades Netas		0.369	0.000	0.262	0.000	0.000	2.128	0.000	1.548	0.000	0.639	0.000	0.000	2.472	0.213	0.000	0.696
Pedidos Planeados		5.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	0.000	5.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	5.000	0.000	5.000
Lanzamiento de órdenes		5.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	0.000	5.000	0.000	5.000	0.000	0.000	5.000	5.000	0.000	5.000

Acetato de Butilo	Set-20				Oct-20				Nov-20				Dic-20				
	SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	
Necesidades Brutas		2.447	2.447	2.447	2.447	2.210	2.210	2.210	2.210	2.046	2.046	2.046	2.046	2.742	2.742	2.742	2.742
Entradas Previstas																	

Stock Final	2.100	5.451	5.005	5.558	5.111	5.902	5.692	5.482	5.272	5.227	5.181	5.135	5.090	5.348	5.607	5.865	5.124
Necesidades Netas		1.549	1.995	2.442	1.889	2.098	1.308	1.518	1.728	1.773	1.819	1.865	1.910	2.652	2.393	2.135	1.876
Pedidos Planeados		2.000	2.000	3.000	2.000	3.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	3.000	3.000	3.000	2.000
Lanzamiento de órdenes		2.000	2.000	3.000	2.000	3.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	3.000	3.000	3.000	2.000

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12 Método ergonómico utilizado para la evaluación y propuesta de mejora

Introducción

Con la Ecuación de Niosh es posible evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga. El resultado de la aplicación de la ecuación es el Peso Máximo Recomendado (RWL: Recommended Weight Limit) que se define como el peso máximo que es recomendable levantar en las condiciones del puesto para evitar el riesgo de lumbalgias o problemas de espalda. Además, a partir del resultado de la aplicación de la ecuación, se obtiene una valoración de la posibilidad de aparición de trastornos como los citados dadas las condiciones del levantamiento y el peso levantado. Los resultados intermedios obtenidos durante la aplicación de la ecuación sirven de guía para establecer los cambios a introducir en el puesto para mejorar las condiciones del levantamiento.

Con la Ecuación de Niosh es posible evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga.

Básicamente son tres los criterios empleados para definir los componentes de la ecuación: biomecánico, fisiológico y psicofísico.

El criterio biomecánico se basa en que al manejar una carga pesada o una carga ligera incorrectamente levantada, aparecen momentos mecánicos que se transmiten por los segmentos corporales hasta las vértebras lumbares dando lugar a un acusado estrés.

El criterio fisiológico reconoce que las tareas con levantamientos repetitivos pueden fácilmente exceder las capacidades normales de energía del trabajador, provocando una prematura disminución de su resistencia y un aumento de la probabilidad de lesión.

Por último, el criterio psicofísico se basa en datos sobre la resistencia y la capacidad de los trabajadores que manejan cargas con diferentes frecuencias y duraciones, para

considerar combinadamente los efectos biomecánico y fisiológico del levantamiento. A partir de los criterios expuestos se establecen los componentes de la ecuación de Niosh. La ecuación parte de definir un levantamiento ideal, que sería aquél realizado desde lo que Niosh define como Localización Estándar de Levantamiento y bajo condiciones óptimas; es decir, en posición sagital (sin giros de torso ni posturas asimétricas), haciendo un levantamiento ocasional, con un buen asimiento de la carga y levantándola menos de 25 cm. En un levantamiento ideal el peso máximo recomendado es de 23 kg. Este valor, denominado Constante de Carga (LC) se basa en los criterios psicofísico y biomecánico, y es el que podría ser levantado sin problemas en esas condiciones por el 75% de las mujeres y el 90% de los hombres. Es decir, el Peso Límite Recomendado (RWL) para un levantamiento ideal es de 23 kg. Otros estudios consideran que la Constante de Carga puede tomar valores mayores (por ejemplo 25 Kg.)

La Ecuación de Niosh calcula el peso límite recomendado mediante la siguiente fórmula:

$$RWL = LC \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM$$

La Universidad Politécnica de Valencia, ha diseñado un software, que se alimenta con información de pesos y desplazamientos con carga que se realizan en la actividad fabril. En este caso, dentro de la curtiembre, dando como resultado, mediciones y recomendaciones para la práctica. La conclusión a la que llega este estudio, es que la tarea de carga y desplazamiento manual de las pieles y cueros, puede ocasionar problemas a los trabajadores y que conviene estudiar y hacer las modificaciones necesarias. Este es el fundamento para recomendar el uso de un montcarga que alivie las condiciones del trabajo en la curtiembre.

Ecuación de Niosh

[Archivos](#)
[Datos](#)
[Evaluación](#)
[Resultado](#)
[Informe](#)

Evaluación

Introduce los datos necesarios para realizar la evaluación

Editando la tarea:

1-Tarea 1 Cargar en estacion inicio

[Volver](#)

Datos particulares de la tarea

Existe control de la carga en el destino ?

Levantamiento llevado a cabo por más de una persona ?

Levantamiento realizado con una sola mano ?

Distancias y ángulos en el Origen del levantamiento

Distancia Vertical (V) 75 cm ?

Distancia Horizontal (H) 25 cm ?

Ángulo de Asimetría (A) 0 ° ?

Distancias y ángulos en el Destino del levantamiento

Distancia Vertical (V) 75 cm ?

Distancia Horizontal (H) 25 cm ?

Ángulo de Asimetría (A) 0 ° ?

Carga y agarre

Peso de la carga 23 . 000 Kg

Tipo de agarre Bueno ?

ios/NIOSH/niosh_online.php

Ecuación de Niosh

Archivos Datos Evaluación Resultado Informe

Evaluación

Introduce los datos necesarios para realizar la evaluación

Datos generales de la Evaluación

Peso Máximo Recomendado

Constante de Carga (LC) 23 Kg

Duración global del levantamiento

Horas: 1 Minutos: 15

Debes indicar...

– ... la Constante de Carga, que es el peso máximo recomendado en condiciones óptimas, y que según Niosh es 23 kg. Cámbialo únicamente en circunstancias especiales.
Y durante cuánto tiempo se llevan a cabo los levantamientos realizados considerando todas las tareas si la evaluación es multitarea.

Introducción de datos particulares de las tareas

Selecciona la tarea para la que quieres introducir información

Selecciona la tarea 1-Tarea 1 Cargar en estacion inicio

Introducir datos

Gestión de tareas

Renombrar, crear o eliminar tareas de la evaluación

Renombrar

Crear

Borrar

Resultados

Estos son los resultados de la evaluación

Constante de Carga

Se ha definido la Constante de Carga (peso máximo recomendado en condiciones óptimas de levantamiento) como: **23 Kg.**

Resultados globales

Índice de levantamiento compuesto (ILC)



ILC entre 1 y 3. La tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes o asignarse a operarios seleccionados para ella.

Otros tipos de ILC **Riesgo acumulado**



Resumen de resultados por tarea

Tarea	Carga	LC	RWL-O	RWL-D	RWL	IL
1-Tarea 1 Cargar en estac...	23	23	21,85	-	21,85	1,05
2-Tarea 2 Transportar	23	23	21,85	-	21,85	1,05
3-Tarea 3 Cargar en desti...	23	23	21,85	-	21,85	1,05